

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ

И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ОСВОЕНИЕ

ОЗЕР КРАЙНЕГО СЕВЕРА СССР



А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
ВСЕСОЮЗНОЕ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ
ИЗУЧЕНИЕ
И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЕ
ОСВОЕНИЕ
ОЗЕР КРАЙНЕГО СЕВЕРА
СССР



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
Москва 1966

УДК 577,472+639.3(551.481.1:(-17.47)

Редакционный совет:

*Г. М. Беляев, Г. Г. Винберг, Н. С. Гаевская, В. И. Жадин,
Л. А. Зенкевич, О. Г. Резниченко, А. П. Щербаков*

ВВЕДЕНИЕ

В настоящем сборнике излагаются результаты комплексного исследования Вашуткиных озер — самой крупной водной системы Большеземельской тундры, расположенной в восточной ее части, на участке древней территории Европейского Севера (бассейн верхнего течения р. Адзвы).

В статьях освещаются особенности природных условий исследуемого района, исключительно многообразная для высоких широт флора и фауна Вашуткиных озер, отличающихся весьма ценным составом промысловых рыб (сиговые, хариус) и высокой общей биологической продуктивностью.

Возникает необходимость полной лимнологической съемки и быстреего освоения богатого озерно-речного фонда Большеземельской тундры — весьма интересного и перспективного в рыбопромысловом отношении района Крайнего Севера.

Возрастающие темпы освоения богатейших недр северо-востока Европейской части СССР, быстрый рост городов и рабочих поселков заполярного Приуралья требуют создания здесь прочной продовольственной базы с максимальным привлечением местных пищевых ресурсов. Важным резервом продовольственного фонда этих районов является рыба, населяющая многочисленные озера и озерно-речные системы Большеземельской тундры.

О. С. Зверева, Т. А. Власова и Л. П. Голдина

ВАШУТКИНЫ ОЗЕРА И ИСТОРИЯ ИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

(Коми филиал АН СССР)

Группа Вашуткиных озер системы верховьев р. Адзвы издавна славилась ценными видами рыбы (сиговые, хариус). Однако эти озера оставались до последнего времени совершенно не изученными в биологическом отношении. Единственным материалом по рыбам и рыбному промыслу этого района были исследования Я. В. Точилова, участника комплексной экспедиции Севгосземтреста (г. Архангельск) по земельно-водному устройству тундры.

В последнее десятилетие промысел рыбы на Вашуткиных озерах значительно расширился. Освоение их без учета возможного вылова рыбы, без выяснения состояния кормовой базы и других условий могло привести к подрыву ценных сырьевых ресурсов. Учитывая это, Коми филиал АН СССР принял предложение Министерства промышленности продовольственных товаров Коми АССР об исследовании сырьевой базы рыбного промысла этих озер, запланировав работы на 1960—1962 гг. Результаты проведенных исследований представляют интерес в связи с работами, обобщенными в сборнике «Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы».

Вашуткины озера общей площадью около 85 км² — самая крупная озерная система восточной части Большеземельской тундры. В состав ее входят девять сообщающихся озер: Юрто, Балбанты, Сейто, Макты, Пернаты, Большой Старик, Малый Старик, Дияты и Ванюкты¹. Из оз. Ванюкты вытекает р. Адзва (рис. 1). Вокруг расположено множество озерно-речных систем и малых озер расплывчатых очертаний.

Озера, расположенные по пути продвижения оленеводов, издавна привлекали внимание путешественников. Природные условия окрестной тундры изучались различными экспедиция-

¹ «Ты» обозначает «озеро» по-коми, «то» — по-пенечки.

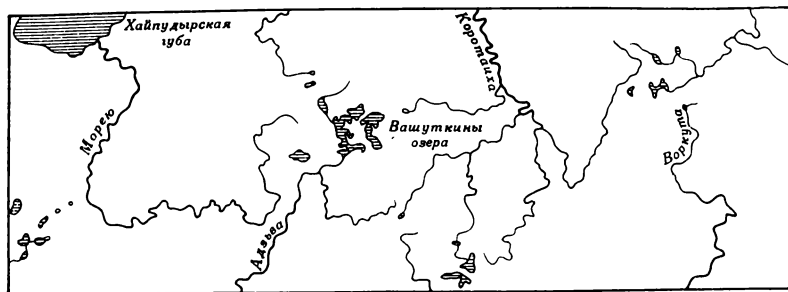
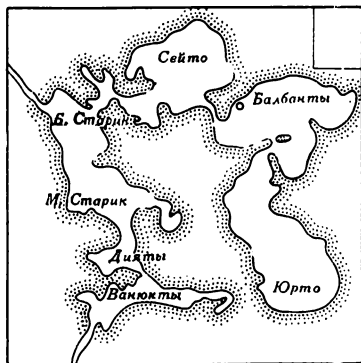


Рис. 1. Система Вашуткиных озер Большеземельской тундры (схема).



ми (Журавский, 1906; Кулик, 1914; Ливеровский, 1933; Коперина, 1933; Андреев, 1935, и др.). В последние годы бассейн верхней Адзвы и прилежащие к нему бассейны рек Коротанхи и Морею привлекают внимание геологов в связи с возникшей дискуссией по четвертичной геологии и тектонике восточной части Большеземельской тундры, затрагивающей также вопрос о происхождении Вашуткиных озер (Коперина, 1933; Чернов, 1947; Станкевич, 1960, и др.). Этим исчерпывается литература по природным условиям района, касающаяся главным образом вопросов географии, геоботаники и четвертичной геологии.

Сложность лимнологических условий тундры требовала комплексных исследований, что было учтено при организации экспедиций Коми филиала АН СССР в 1960 и 1961 гг. Работа выполнялась в основном силами молодых специалистов филиала. В состав экспедиционных отрядов входили гидролог Л. П. Голдина, ихтиологи Л. Н. Соловкина и Г. П. Сидоров, гидробиологи М. В. Гецен, В. К. Изъюрова и О. С. Зверева, осуществлявшая руководство исследованиями.

В первый полевой период, длившийся с 2 июля по 10 сентября 1960 г., производились экстенсивные биолимнологические

и ихтиологические исследования, охватившие всю систему водоемов — девять сообщающихся озер, отдельные малые водоемы, протоки и р. Адзью близ истока. В 1961 г. исследования носили более углубленный стационарный характер. Биологические работы были сосредоточены главным образом на двух основных, морфологически различных озерах — Сейто и Дияты. Наблюдения и отбор проб с разных стаций этих озер в период открытой воды систематически повторялись. В этот же период исследовались р. Адзью и протоки. Ихтиологические работы по изучению условий нереста сиговых рыб проводились в осенне-зимний период (с 15 августа по 1 декабря 1961 г.).

Краткие сообщения о результатах проведенных исследований по гидрологии, высшей водной растительности и гидробиологии опубликованы (Голдина, 1963; Гецен, 1964; Зверева, Гецен, Изьюрова, 1964).

Краткая физико-географическая характеристика исследованной системы тундровых озер и их бассейна составлена частично по литературным данным (рельеф, геология, климат, наземная растительность) и дополнена данными непосредственных наблюдений авторов. Разделы: гидрография, гидрометрия, гидрохимия и водная растительность — написаны по материалам исследований 1960—1961 гг. Между авторами статьи работа распределялась следующим образом: Т. А. Власовой обработаны гидрохимические материалы и написан раздел «Гидрохимическая характеристика озер». О. С. Зверевой написан остальной текст. Л. П. Голдиной проведены полевые гидрохимические анализы, собраны и обработаны данные по гидрометрии и гидрометеорологии.

РЕЛЬЕФ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ БАСЕЙНА

Рельеф тундры бассейна верхней Адзью плоский, местами всхолмленный, поверхность его усеяна множеством озер и озерно-речных систем, вытянутых соответственно простиранию холмов то в северо-западном, то в северо-восточном направлении. Литературные данные по топографии и четвертичным отложениям района противоречивы. В. В. Коперина (1933) указывает, что область Вашуткиных озер расположена на некотором общем повышении рельефа, явившемся следствием развития верхней моренной толщи. В. Н. Андреев (1935) указывает на преимущественное развитие здесь морских песчаных отложений и расположение озер в обширном понижении рельефа тундры — котловине, окруженной с севера и востока высокими всхолмлениями, с юго-запада — слабо всхолмленными водоразделами.

Последующими исследованиями опровергается представление о широком распространении в этом районе морены второго постмаксимального оледенения и о конечно-моренном ландшафте прилежащего «Большеземельского хребта» (Чернов, 1947).

Е. Ф. Станкевич (1960) указывает, что верхняя морена здесь та же, что и в других районах бассейна р. Усы: она распространена незначительно и залегает на небольших разрозненных участках. Отрицается и само существование «Большеземельского хребта», сложенного валунными суглинками последнего оледенения. Судя по многочисленным шурфам и глубоким канавам на склонах этих возвышенностей, они сложены межледниковыми морскими песками с обломками спикул губок и раковин моллюсков. Одно из обнажений таких песков протяженностью почти в 1 км исследовано непосредственно на Вашуткиных озерах, на северном берегу оз. Сейто (Станкевич, 1960).

Мощность морских межледниковых песков, достигающая местами 80 м, в обнажении берега оз. Сейто снижается до 4—8 м. Среди остатков моллюсков здесь преобладают раковины саксикав. Эти данные наряду с отсутствием морских отложений к югу от Вашуткиных озер свидетельствуют о расположении их в краевой зоне бореальной морской трансгрессии, граница которой проводится несколько южнее Вашуткиных озер (Станкевич, 1960). Это соответствует гипотезе Ю. В. Ливеровского (1933), рассматривавшего Вашуткины озера как остаток морской губы, глубоко вдававшейся в Большеземельскую тундру от Хайпудырской губы, что, однако, не поддерживалось большинством исследователей. Больше сторонников приобрела гипотеза В. В. Коперинной (1933) о послеледниковом происхождении Вашуткиных озер.

Позднейшими литературными источниками (Станкевич, 1961, 1962) по району расположения Вашуткиных озер установлены следующие основные этапы четвертичного периода.

1. Древняя морская трансгрессия, воды которой распространились до Урала (бассейн р. Сыни).

2. Максимальное (Днепровское) оледенение.

3. Крупное опускание, вызвавшее в начале межледниковой эпохи бореальную трансгрессию моря, южный берег которого находился несколько южнее Вашуткиных озер.

4. Сильное поднятие во вторую половину межледниковой эпохи, освободившее территорию из-под уровня моря и вызвавшее эрозионное расчленение суши к северу от района Вашуткиных озер.

5. Последнее (Валдайское?) оледенение, малоактивное, не внесшее особых изменений в сформировавшийся ранее рельеф.

Послеледниковая морская трансгрессия до района Вашуткиных озер не доходила. Здесь в этот период шло накопление континентальных отложений.

Таким образом, геологические изыскания последних лет коренным образом изменили существовавшие ранее взгляды на происхождение рельефа данного района Большеземельской тундры. Этот район был отнесен к аккумулятивным ледниковым,

но оказался эрозионным, сложившимся главным образом в межледниковую эпоху, когда сформировалась гидрографическая сеть, в том числе, по-видимому, и Вашуткины озера. Так как район Вашуткиных озер относится к наиболее мобильным участкам Большеземельской тундры (Станкевич, 1960), можно предполагать, что за длительный период своего существования эта озерно-речная система не раз меняла направление течения, размеры и конфигурацию в связи с проявлениями дифференцированных колебательных движений.

При исследовании истока р. Адзвы в 1960—1961 гг. привлекала внимание невыработанность русла, стремительность течения реки и порожистость каменистого дна, что подтверждает предположение В. В. Копериной (1933) о сравнительно недавнем образовании этого участка р. Адзвы, прежним верховьем которой считается р. Лыаяу. Поэтому, возможно, что причленение системы Вашуткиных озер к бассейну р. Усы произошло значительно позднее образования этих озер, имевших, по-видимому, ранее сток на север.

КЛИМАТ, ПОЧВЫ, РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ

Вашуткины озера расположены в области сплошной вечной мерзлоты. В июле мерзлый грунт наблюдался по берегам озер близко от поверхности. Для сурового континентального климата этого района тундры характерна значительная амплитуда температурных колебаний, превышающая 80°. По наблюдениям метеорологических станций Хальмер-ю и Хоседахард (Агроклиматический справочник по Коми АССР, 1961), минимальная температура воздуха доходит здесь до —50—55°, средний из абсолютных годовых минимумов —47°. Зима в этом районе длительная, морозная, зимний период продолжается 250 дней, снежный покров держится 200—215 дней. Средняя температура самого холодного месяца (февраля) —22°, самого теплого (июля) достигает 12—14°. Абсолютный максимум температуры за многолетний период составил 31—32°. В 1961 г. эта температура была отмечена у Вашуткиных озер: в полдень 12 июля она достигала 31°. Средние месячные температуры воздуха бывают здесь положительными только в течение четырех месяцев (в июне—сентябре). Годовая сумма осадков составляет 370—395 мм, из них до 300 мм выпадает в теплый период года. Наибольшее количество осадков приходится на август. На открытых просторах тундры постоянно наблюдаются ветры, чаще северо-западного и северо-восточного направлений. Поверхность воды редко бывает спокойной, что осложняло исследовательские работы на озерах в 1960—1961 гг.

Почвенный и растительный покров тундры в районе Вашуткиных озер неоднороден, характер его меняется в зависимости

от подстилающих пород, рельефа, экспозиции склонов, степени увлажнения и др. Специальные почвенные исследования здесь не проводились. В геоботаническом отношении район хорошо изучен В. Н. Андреевым (1935). Участок, непосредственно прилегающий к озерам, выделен в «геоботанический район Вашуткиных озер» подзоны ерниковых тундр. Здесь наблюдается пестрое чередование ерниковых и лишайниковых формаций на холмах и плоских сухих пространствах с ивняками и осочниками вокруг озер. Господствует ерниковая растительная формация (карликовая береза), часто встречается багульник. На пятнах суглинков обычные моховые тундры, окруженные поясом лишайниковых ерников. В поймах рек и озер растительный покров заметно меняется — появляются небольшие участки разнотравных лугов, оживляющие непрерывным цветением берега Вашуткиных озер в период открытой воды.

ГИДРОГРАФИЯ, МОРФОЛОГИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОЗЕР

Несмотря на большое количество водоемов, поверхность тундры в районе Вашуткиных озер хорошо дренирована, болот здесь мало, что подтверждает наблюдения Н. А. Кулика (1914), обратившего внимание на «сухость местности». Несколько больше заболочен участок тундры, окруженный крупными озерами (см. рис. 1).

Берега Вашуткиных озер однотипны, характер их определяется рельефом тундры: при пересечении холмов высота берегов повышается до 8—12 м, в понижениях между холмами падает до 1—1,5 м. Соответственно изменяется и береговая линия: у подножия холмов часто образованы вдающиеся в озеро мысы, с понижениями берега связано образование бухт, остающихся, по-видимому, от заливающего низины весеннего половодья. По понижениям рельефа воды половодья достигают отдаленных водоемов тундры, временно соединяя многообразную озерно-речную сеть в единую систему, что имеет огромное значение в жизни рыб и всего водного населения. Вашуткины озера помимо обычной пойменной террасы имеют как бы дополнительную обширную разветвленную пойменную систему. В этих условиях очевидно двустороннее воздействие паводка. Заполняя малые озера и протоки, паводковые воды способствуют улучшению их газового режима, а при спаде уровня обогащают Вашуткины озера биостоком поймы.

Склоны высоких берегов озер большей частью отлогие, задернованные, местами обрывистые, обнажающие песчаные, реже суглинистые отложения. На некоторых участках склоны терра-сированы, в нижней их части имеются уступы низкой и высокой поймы высотой 0,5 и 1,5 м. Подножия берегов выложены на большем протяжении галечниками и валунами размерами от

нескольких сантиметров до 0,5 м в диаметре, отдельные валуны имеют диаметр более 1 м. В озерах встречаются каменистые острова, сложенные крупными валунами и галечником.

Форма, размер и глубина озер исследованной системы различны (табл. 1).

Таблица 1

Морфометрическая характеристика Вашуткиных озер

Показатель	Юрто	Балбанты	Сейто	Макты	Пернаты	Б. Старик	М. Старик	Дияты	Ванюкты
Площадь, км ²	21,40	18,00	13,50	1,80	1,70	7,30	9,70	2,80	8,30
Длина береговой линии, км . . .	27,60	22,80	19,00	6,60	11,00	13,60	12,40	8,40	28,60
Извилистость береговой линии	1,75	1,54	1,41	1,35	2,17	1,32	1,29	1,41	3,26
Средняя глубина, м	1,48	1,45	1,40	0,58	0,54	1,59	1,59	3,30	1,73

При сопоставлении данных по морфометрии озер (см. табл. 1) с их формой, положением в системе и направлением течения соединяющих протоков (см. рис. 1) возникает мысль о генетической неоднородности Вашуткиных озер, объясняемой происходившими в этом районе колебательными движениями. Наибольший возраст имеют, по-видимому, самые крупные озера — Юрто, Балбанты и Сейто и самые глубокие — Дияты и Ванюкты. Не случайно, что именно эти озера являются основными рыбопромысловыми водоемами системы. Соединяющие их мелководные, малооформленные озера — Макты и Пернаты, а также Большой и Малый Старик, носящие русловой характер, могли образоваться позднее, в процессе перестройки гидрографической сети тундры, вызванной поднятием северных окраин котловины и возникновением водоразделов рек Адзвы, Морею и Коротаихи (Станкевич, 1961). Иначе трудно объяснить почти круговое течение и своеобразный характер исследованной системы, в составе которой наряду с морфологически хорошо расчлененными озерами имеются их незрелые формы.

В дальнейшем изложении целесообразно придерживаться следующей классификации Вашуткиных озер, основанной на их морфологических признаках и предполагаемом генезисе:

- | | |
|--------|--|
| Группа | Озера |
| I — | Юрто, Балбанты, Сейто (самые крупные) |
| II — | Дияты и Ванюкты (самые глубокие) |
| III — | Макты и Пернаты (малооформленные, мелководные) |
| IV — | Большой и Малый Старик (наиболее проточные) |

В группу V можно объединить малые озера окрестной тундры, характерной особенностью которых при небольшой площади

оказалась сравнительно большая глубина (до 7—11 м). Большинство озер соединено протоками, входящими в систему притоков крупных озер. Характер притоков выделенных групп Вашуткиных озер неодинаков (см. рис. 1). Мощное дополнительное питание имеют озера IV группы: оз. Большой Старик принимает с севера проток из довольно крупного оз. Ямбогы, питающегося в свою очередь разветвленной системой малых рек. Это и определяет относительно большую проточность озер IV группы.

Протоки, соединяющие Вашуткины озера, в большинстве случаев похожи скорее на суженные участки тех же озер с едва заметным течением. Исключение составляет проток между озерами Балбанты и Сейто, имеющий «речной» характер и протягивающийся почти на 2 км. По наблюдению 25 июля 1960 г., скорость течения в этом протоке была 0,25 м/сек, местами отмечены быстрины. Отложения дна протока состоят из мелких валунов и галечника, нередко покрытых песчано-гравийными наносами, у берегов заиленных. Дно мелководья Вашуткиных озер галечно-валунное, местами песчаное. У защищенных берегов и в бухтах поверх галечников встречаются отложения ила или песчано-гравийные наносы с минеральным наилком. Отложения дна озер различны. В озерах I и II групп для небольших глубин характерны заиленные пески, в основном же дно их покрыто илом. В озерах III группы чаще встречаются песчано-илистые отложения, реже — ил. Дно озер IV группы слабо заилено, сложено плотными глинами с песчано-гравийными наносами, только на некоторых участках встречаются отложения ила.

При определении потери при прокаливании обнаружена высокая зольность илов Вашуткиных озер. Это в основном глинистые мелкозернистые илы с небольшим содержанием органического вещества. В озерах I и III групп на небольших глубинах встречаются грубодетритные илы с растительными остатками (табл. 2).

Таблица 2

Илы Вашуткиных озер

Группа озер	Глубина взятия пробы, м	Окраска и характер ила	Потеря при прокаливании, %
I	9—18	Темно-серый, мелкозернистый Бурый, иногда охристый, с растительными остатками	4,9—12,7
	2—5		17,6—52,8
II	16—31	Темно-серый, с коричневыми прослоями	6,8—12,9
III	1,6	Бурый, с растительными остатками	15,6
IV	6,5—10,7	Темно-серый, песчанистый	4,6—10,7
Малое озеро тундры	1,5	Почти черный, однородный	26,41

УРОВЕНЬ И ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ

Стационарные наблюдения проводились в период открытой воды 1961 г. у северного берега оз. Юрто, близ рыболовной базы, где помещалась полевая лаборатория отряда. Рейка была установлена в защищенной бухте. Наблюдения были начаты 10 июля, на второй день после очищения озер ото льда. Вскрытие Вашуткиных озер происходит обычно в третьей декаде июня. В 1960 г. озера вскрылись в конце июня, полностью очистились ото льда 14 июля, а в 1961 г.—8 июля. Спад вод весеннего паводка происходил в этом году медленно, растянулся почти на три месяца (рис. 2). В течение июля уровень падал за сутки в среднем на 2,

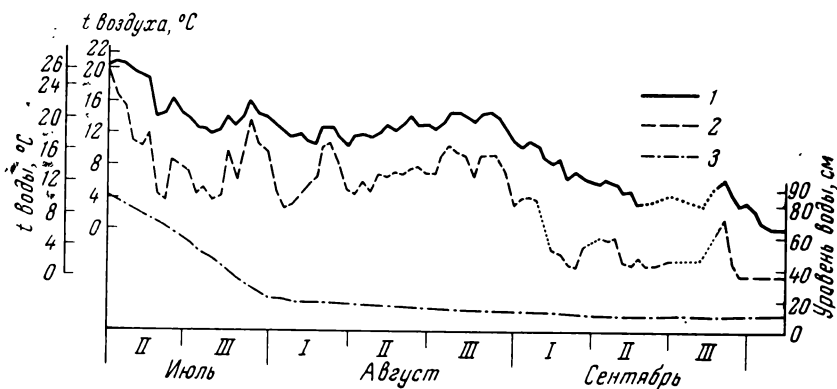


Рис. 2. Изменение уровня воды (3), температуры воды (2) и воздуха (1) по наблюдениям в оз. Юрто в 1961 г.

в августе — на 1 см. Только во второй половине сентября на короткий период установилась низкая межень. В конце сентября начался небольшой подъем уровня из-за дождей. 1961 год был малождливый, но и в дождливые годы осенние паводки здесь слабо выражены, что объясняется большой площадью зеркала вод тундры. Весенние паводки также невысоки — до 2 м. Высота паводка Вашуткиных озер 1961 г. была около 180 см.

Как в 1960, так и в 1961 г. наиболее высокая температура воды в озерах наблюдалась во второй декаде июля. Июль 1961 г. был особенно теплым, температура воды в это время значительно повысилась. На мелководье озер она достигла 23°, часто отмечалось 20°, тогда как в 1960 г. максимум температуры воды в тех же условиях не превышал 18°.

К концу лета 1961 г. наступило некоторое похолодание, в связи с чем снизилась и температура воды (см. рис. 2). В течение августа она держалась в месте наблюдений в пределах

12—14°. К концу августа — началу сентября, когда уровень воды снизился до меженного, температура понизилась до 4—2°.

По наблюдениям Г. П. Сидорова, к концу сентября 1961 г. на мелководье Вашуткиных озер уже установился ледостав; малые озера покрылись льдом. Полное замерзание крупных озер произошло 11 октября. Ледовый покров держался здесь восемь-девять месяцев, период открытой воды длился около трех месяцев.

Термический режим Вашуткиных озер определяют особенности их морфологии. В отдельные штилевые дни периода открытой воды 1960—1961 гг. удалось получить ориентировочные данные по термической стратификации пелагиали озер I и II групп. Более полный материал по сезонам получен в результате исследований по оз. Дияты (табл. 3).

Таблица 3

Вертикальное распределение температуры воды (в °С) оз. Дияты в 1961 г.

Глубина, м	18 июля	6 августа	1 сентября
0—1	14,6	11,8	12,0
3—5	8,3	11,8	12,0
8—10	7,2	11,6	12,0
12—15	5,8	9,3	11,3
17—19	4,7	6,4	6,3
22—24	4,6	5,1	5,5
27—29	4,5	4,9	5,0
32—34	4,5	4,8	5,0
37—39	4,5	4,8	5,0

Выше отмечено, что в 1961 г. озера освободились ото льда 8 июля. 18 июля в пелагиали Дияты была уже хорошо выражена прямая стратификация температуры воды и эпилимнион с максимальной температурой в поверхностном слое (см. табл. 3). Ниже наблюдался растянутый слой «скачка». В мощном гиполимнионе температура воды достигала 4,5—4,7°. В августе и начале сентября при охлаждении поверхностного слоя водная толща прогревалась до глубины 15 м (увеличение эпилимниона за счет уменьшения слоя «скачка»). В устойчивом гиполимнионе температура воды поднималась за весь период наблюдений на 0,5°. Следовательно, в оз. Дияты стратификация температуры воды хорошо выражена. Это определяется всем комплексом условий: морфологией водоема, его глубиной, краткосрочностью теплового периода и т. д. Подобная температурная стратификация наблюдалась в оз. Ванюкты 2 июля 1960 г., когда часть его поверхности была еще скована льдом. Температура воды поверхностного слоя была 8,8°, на глубине 10 м — 6,6°, на 20 м — 6,2°, на 30 м — 4,1°.

В менее глубоких озерах I, и в озерах III и IV групп вскоре после освобождения ото льда прогревается вся толща воды. В июле температура придонного слоя воды (при глубине 15 м) доходит до 12—16, в августе до 9—13°. Большое значение в этих условиях имеет ветер, вызывающий волнение и перемешивание воды до дна.

ВЫСШАЯ ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Литературные данные по высшей растительности озер Крайнего Севера отрывочны и противоречивы. Систематический состав зарастений слабо изучен. Е. В. Бурмакиным (1953) отмечалось зарастание макрофитами озер западной части Большеземельской тундры без перечисления видов. В. Н. Грезе (1957) установил, что высшие растения в оз. Таймыр полностью отсутствуют. Он связывает это с суровыми климатическими условиями Арктики. В то же время С. В. Герд, ссылаясь на наблюдения Б. М. Житкова, пишет, что многие арктические озера за короткое полярное лето успевают покрыться обильной водной растительностью: топяным хвощем, водной гречихой, рдестами, ряской (Жадин и Герд, 1961).

До настоящего времени указывалось на широкое распространение в системе Вашуткиных озер лишь осоки водной (*Sagex aquatilis*) (Андреев, 1935). В 1960—1961 гг. в этих озерах зарегистрировано 18 видов цветковых растений (табл. 4). Такое разнообразие высших макрофитов впервые отмечается в озерах Арктической области. Почти половина приведенных видов — рдесты, урути, водяная сосенка и др. — относится к типично водным, остальные обычно рассматриваются как амфибионты. В составе зарослей Вашуткиных озер наибольшее значение имеют два вида: упоминавшаяся ранее осока водная и малоизвестная гидробиологам арктофила рыжеватая.

Род *Arctophila* (сем. злаковых) с одним видом *A. fulva*, свойственный почти исключительно Арктике, широко распространен в тундрах Восточной Европы и Азии. Ботаники рассматривают его как древнеарктический элемент флоры; обитает арктофила на сырых местах, в мелководье озер и тихих заливов рек (Федченко, 1949; Рожевиц, 1952). В небольшом количестве она встречается в озерах и лужах долины Нижней Печоры (Зверева, Кучина, Остроумов, 1953). Указана для оз. Синдор бассейна Вычегды (Определитель высших растений Коми АССР, 1962).

В Вашуткиных озерах арктофила распространена очень широко. Наряду с осокой она занимает одно из первых мест в составе полупогруженных растений мелководья. Густые заросли осоки развиваются на отмелях, у самого уреза воды, и при снижении уровня чаще всего обсыхают. Заросли арктофилы разрежены. Как более крупное растение (высота его в Вашуткиных озерах достигает 1,3 м) арктофила распространяется до глубины 1 м, образуя в бухтах крупных озер характерные «арктофильные луга», занимающие обширные площади песчано-илистого мелководья. При снижении уровня воды эти «луга» полностью не обсыхают, значительная часть арктофилы остается в воде и в низкую межень. Благодаря большой биомассе и широкому распространению в озерах и пойме это растение имеет большое значение в балансе органического вещества Вашуткиных озер.

Состав и распространение высшей растительности в системе Вашуткиных озер

Вид	Группа озер					Р. Лдзьва, протоки
	I	II	III	IV	V	
<i>Equisetum arvense</i> L.	+	—	—	—	—	—
<i>E. heleocharis</i> Chrb.	+	+	+	—	+	—
<i>Potamogeton alpinus</i> Balbis	—	+	+	—	—	+
<i>P. heterophyllus</i> Schreb.	—	+	—	—	—	—
<i>P. pusillus</i> L.	—	+	—	—	—	+
<i>P. pectinatus</i> L.	+	+	+	—	—	—
<i>P. interruptus</i> Kit.	+	+	—	—	—	—
<i>Arctophila fulva</i> (Trin) Anders.	+	+	+	+	+	—
<i>Caltha palustris</i> L.	+	+	+	—	—	—
<i>Carex aquatilis</i> Wahl.	+	+	+	+	+	+
<i>Lemna trisulca</i> L.	—	—	—	—	+	—
<i>Callitriche autumnalis</i> L.	+	+	—	—	—	+
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	+	+	+	—	—	—
<i>M. verticillatum</i> L.	—	—	—	—	—	+
<i>Ratrachium Kauffmanni</i> Cleve	—	—	—	—	—	+
<i>Ranunculus Gmelini</i> Dc.	—	—	—	—	+	—
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	+	—	+	—	+	—
<i>Nardosmia laevigata</i> Rchb. D. C.	+	+	—	—	—	—

По составу и распространению зарослей озер третье место принадлежит хвощу топяному, поднимающемуся к августу густой «щетиной» в сильно заиленных затишных бухтах, которые в отличие от арктофильных песчано-илистых бухт получили наименование «хвощевых».

Распространение остальных видов ограничено. Рдесты занимают участки песчано-илистого дна на несколько больших глубинах. По наблюдениям, произведенным в оз. Сейто в 1961 г., верхняя их граница совпадает с нижней границей произрастания арктофилы. Состав рдестов особенно разнообразен в оз. Дияты (пять видов), но общая площадь зарослей этого озера, так же как и оз. Ванюкты, невелика. Первое место по степени зарастания занимают мелководные озера (III группа), а среди озер I группы — оз. Сейто. Слабее всего развиты заросли макрофитов в водоемах IV группы (см. табл. 4). Ряска обнаружена только в малых тундровых озерах, на илистом дне которых наблюдались большие ее скопления. Для мелководного прибрежья проточных водоемов характерны осочники.

Вегетационный период в Вашуткиных озерах длится около двух с половиной месяцев, но, как и в условиях умеренного климата, жизнь цветковых растений находится в прямой зависимости от сезонных явлений. На основании фенологических наблю-

дений за развитием растительности озер, проведенных М. В. Ицен в 1961 г., наметились следующие сроки полярных сезонов проходящих в озерах за период открытой воды:

Весна — II—III декады июля
Лето — I—III декады августа
Осень — конец августа-сентябрь.

Наблюдения были начаты 10 июля, на второй день после очищения озер ото льда. Несмотря на длинный полярный день и высокую температуру воды, прибрежные растения находились еще в предвесеннем состоянии (Лепнева, 1950). Осока только начинала вегетировать, повсюду были видны прошлогодние ее заросли и старые стебли арктофилы с бурными разлагающимися листьями. Хвощ не был обнаружен. Через несколько дней началась бурная весна. Отмели зазеленели, осока поднималась необычайно быстро, давала суточный прирост в 15—20 см и тут же выбрасывала колоски цветения. Начался рост молодых побегов арктофилы. Появился и местами зацвел хвощ. Цвели калужница и нарциссия, еще не выбросившая листьев.

Приход лета ознаменовался окончанием цветения осоки в основных ее местообитаниях (у затененных заснеженных берегов она зацвела только в середине августа) и массовым развитием всей водной растительности. Цвели рдесты и арктофила, образующая крупные сиренево-серые метелки, похожие на метелки тростника.

Массовое увядание и отмирание растений как на осушенной части поймы, так и в воде, происходящее в конце августа, является характерным признаком осени. Своеобразие зональности Вашуткиных озер, выявленное морфометрическими и гидрологическими исследованиями, подтверждается данными о распространении высшей растительности. К зоне литорали отнесена полоса мелководья, глубиной до 1 м, характерная для всех озер; ее нижняя граница совпадает с нижней границей распространения зарослей арктофилы. Участки зарослевой литорали сосредоточены вдоль северных, северо-восточных и северо-западных берегов, защищенных от преобладающих ветров; для противоположных прибойных берегов характерна открытая литораль.

Зона сублиторали глубиной от 1 до 10 м занимает наибольшую площадь озер. Отдельные ее участки различаются по характеру донных отложений. Песчано-илистые грунты небольших глубин в период полярного лета обильно зарастают подводной растительностью (рдесты, уруть и др.); участки каменистого дна покрываются обростом из мхов и водорослей. Нижнюю границу распространения растений на дне озер установить не удалось.

Дно профундали (глубина 10—40 м) покрыто илами. Распространение этой зоны в Вашуткиных озерах ограничено, в мелко-

водных озерах (III группа) отсутствует. Во всех остальных озерах участки верхней профундали представлены отдельными «ямами», глубиной от 10 до 20 м. Исключением являются озера II группы, где глубины в 10—20 м занимают значительные площади и, кроме того, выражена нижняя профундаль с глубинами до 40 м.

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕР

В полевых условиях производилось определение рН, содержания растворенного в воде кислорода и свободной углекислоты. Отбирались пробы воды для катионного и анионного анализов, предварительно фиксируемые хлороформом и 25%-ной серной кислотой. За весь период исследований произведено 89 определений реакции среды (рН), 92 определения кислорода (O_2), 98 — углекислого газа (CO_2). Катионный и анионный составы определены в 53 пробах.

При исследованиях применялась следующая методика. Определение рН производилось колориметрическим методом с универсальным индикатором, определение O_2 — по методу Винклера, CO_2 — по Тильмансу; общее железо, перманганатная окисляемость, цветность и HCO_3' определены по методике Алекина (1954); жесткость, раздельное определение кальция и магния и сульфатного иона производилось трилонометрическим методом, Cl' — меркуриметрическим методом (Современные методы химического анализа природной воды, 1955).

Вода Вашуткиных озер имеет прозрачность 2,5—4,8 м и небольшую цветность — 10—16° платиново-кобальтовой шкалы. Наибольшая прозрачность воды (4,8 м) отмечена в оз. Балбанты. В мелководном озере Макты при глубине 5 м прозрачность не превышала 2,5 м. В отдельных пунктах литорали озер Дияты и Сейто наблюдалось повышение цветности до 29°. Наибольшая цветность (64,4°) обнаружена в малом пойменном озерке Бураты, отчленяющемся летом от оз. Сейто.

Реакция воды в большинстве случаев слабощелочная, рН колеблется в пределах 6,6—7,6. Повышение рН до 7,5 наблюдалось в июле, реже — в августе в поверхностном слое пелагиали озер Балбанты, Большой Старик, в пелагиали и зарослевой литорали озер Дияты и Сейто и в озерах Макты и Пернаты, богатых водной растительностью (табл. 5). Снижение рН до 6,8—6,6 обнаружено в глубинных слоях воды озер Дияты и Сейто и в озерке Бураты с высокой цветностью воды.

Повторные определения рН в различных пунктах литорали и сублиторали озер Дияты и Сейто (47 определений), произведенные в июле и августе 1961 г., показали, что полярной весной, в период лучшего освещения и прогревания поверхностного слоя воды, преобладает рН 7,4, а полярным летом — рН 7,0—7,1. В отдельных пунктах литорали весной наблюдалось повыше-

Таблица 5

Газовый и биогенный состав воды Вашуткиных озер в 1960 г.

Озеро	Дата	Глубина, м	t воды, °С	рН	O ₂		Окисляемость, мг O ₂ /л	Р, мг/л	Fe ⁺⁺ +Fe ⁺⁺⁺ , мг/л
					мг/л	%			
Юрто	Июль 21	0—0,5	14,8	7,4	12,29	120	2,80	0,0015	0,240
		10	14,0	7,0	11,65	110	—	—	—
Балбанты	22	0—0,5	14,6	7,5	12,91	124	2,00	0,0026	0,260
		10	14,5	7,1	10,39	93	—	—	—
Сейто	27	0—0,5	16,6	7,4	11,98	119	4,56	0,0052	0,170
		10	13,9	7,1	10,71	101	—	—	—
Макты	30	0—0,5	14,1	7,5	11,35	108	2,72	0,0220	0,160
Першаты	30	0—0,5	14,2	7,5	14,18	134	2,08	0,0045	0,400
Большой Старик	Август 4	0—0,5	13,0	7,5	12,29	113	4,00	0,0023	0,088
		10	12,5	7,5	9,76	90	—	—	—
Малый Старик	12	0—0,5	10,4	7,5	11,98	105	—	0,0025	0,088
		13	10,0	7,4	10,71	84	—	—	—
Дияты	27	0—0,5	9,0	7,2	—	—	—	—	—
Вапокты	2 июля	0—0,5	8,8	7,0	14,18	107	2,08	0,0015	0,210
		10	6,6	—	12,60	101	—	—	—
		20	6,2	—	11,98	95	—	—	—
		30	4,1	—	11,35	86	—	—	—

ние рН до 7,6 и даже до 8,0 («арктофильная» бухта оз. Сейто). Это не противоречит весенней вспышке жизни, наблюдавшейся в этот период в литорали озер. Под воздействием высоких температур и круглосуточного освещения интенсивно развиваются высшие водные растения, планктон и бентос, активизируются бактериальные процессы, минерализация прошлогоднего биологического материала. Это и вызывает некоторое увеличение рН воды.

Вода озер насыщена кислородом как в весенний, так и в летний период (см. табл. 5). В поверхностном слое содержание кислорода достигало 156% насыщения, а с глубиной снижалось до 74—70% (оз. Дияты, глубина 30 м). Обилие кислорода в озерных водах объясняется, с одной стороны, ветровым перемешиванием, особенно характерным для незащищенных озер открытой местности; с другой, — фотосинтетической деятельностью высших водных растений и фитопланктона.

На рис. 3 дано весьма типичное для Вашуткиных озер распределение элементов газового режима: с увеличением глубины наблюдается уменьшение растворенного в воде кислорода, увеличение углекислоты и снижение рН. Перманганатная окис-

емость не превышает в поверхностном слое 7 и в придонном горизонте 10,2 мг O₂/л. Фосфатов и железа в воде мало (см. табл. 5). Вода Вашуткиных озер имеет низкую минерализацию — до 100 мг/л. По характеру минерализации она относится к классу гидрокарбонатных вод группы кальция. Исключение составляют глубинные воды оз. Ванюкты с повышенным содержанием сульфатов натрия (табл. 6). Определение сульфатов выполнено дважды и сомнений не вызывает. Естественно предположить, что в зимнее время (проба была взята сразу же после вскрытия озера) озеро питается грунтовыми водами коренных пород с повышенным содержанием сульфатов. Интересно также отметить, что в протоке, соединяющем в весеннее время оз. Малый Ямбовис с оз. Дияты, летом 1961 г. была обнаружена повышенная (до 105 мг/л) за счет ионов HCO₃⁻ и Ca⁺⁺ минерализация воды. Поэтому возникает предположение, что, несмотря на низкую в целом минерализацию воды Вашуткиных озер, в отдельных случаях воз-

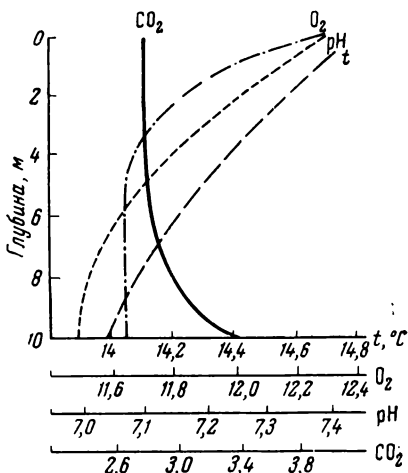


Рис. 3. Изменение температуры воды, pH, CO₂ и O₂ с глубиной в оз. Юрто

ражением сульфатов. Интересно также отметить, что в протоке, соединяющем в весеннее время оз. Малый Ямбовис с оз. Дияты, летом 1961 г. была обнаружена повышенная (до 105 мг/л) за счет ионов HCO₃⁻ и Ca⁺⁺ минерализация воды. Поэтому возникает предположение, что, несмотря на низкую в целом минерализацию воды Вашуткиных озер, в отдельных случаях воз-

Таблица 6

Катионный и анионный состав воды Вашуткиных озер в 1960 г.

Дата	Глубина, м	Группа озер	Катионы и анионы						Общая минерализация
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺ +Na ⁺ (по разности)	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁼⁼	Cl ⁻	
21 июля—	0	I, II	0,29	0,20	0,17	0,34	0,23	0,09	1,32
27 августа		III, IV	5,81	2,43	4,25	20,75	11,05	3,19	47,48
2 июля—	10	I, II	0,29	0,18	0,14	0,34	0,17	0,10	1,22
4 августа		IV	5,81	2,19	3,50	20,75	8,16	3,54	43,95
2 июля	20	Ванюкты	0,36	0,34	0,11	0,34	0,38	0,09	1,62
			7,21	4,10	2,75	20,75	18,25	3,19	62,25
2 »	30	Ванюкты	0,32	0,23	2,13	0,36	2,37	0,15	5,36
			6,41	2,77	53,25	21,97	113,83	5,22	202,45

Примечание. Над чертой—мг-экв/л; под чертой—мг/л. Значения катионов и анионов являются средними для групп озер на соответствующих глубинах.

Результаты химического анализа ила

Озеро	Глубина, м	Потеря при прокаливании на воздушную навеску, %	Нерастворенный остаток	% на прокаленную навеску										Карбонатная CO ₂			
				Зольный состав (3%-ная солянокислая вытяжка)					Минеральный состав (валовой состав нерастворенного остатка)								
				раств. SiO ₂	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	MnO	P ₂ O ₅	SiO ₂	Al ₂ O ₃	F ₂ O ₃	P ₂ O ₅		CaO	MgO	MnO
Сейто	18	12,72	90,40	0,87	1,13	0,32	3,04	0,05	Следы	66,87	12,09	5,08	Следы	0,56	2,94	0,06	Следы
»	12	9,47	87,34	0,82	1,49	0,56	6,45	0,11	»	56,81	9,71	13,75	»	0,54	1,83	0,08	»
»	5	10,27	90,30	0,91	2,03	0,40	2,98	0,05	»	68,01	12,22	4,04	»	0,56	2,28	0,04	Нет
Дияты	25	12,86	90,25	0,68	1,34	0,41	3,68	0,12	»	65,41	12,19	6,12	»	0,54	3,01	0,11	Следы
»	21	11,62	90,86	0,78	0,87	0,67	3,13	0,06	»	66,76	12,33	5,89	»	0,49	2,79	0,08	0,15%

можно повышение количества солей за счет влияния минерализованных грунтовых вод.

В течение экспедиционного периода 1961 г. проводилось двукратное определение минерализации воды на различных горизонтах в озерах Дилты и Сейто. При переходе от весны к лету существенные колебания в минерализации воды не были зафиксированы. Так, летняя поверхностная минерализация воды в оз. Дияты (52,90 мг/л) была фактически равна весенней (59,92 мг/л); в оз. Сейто весенняя минерализация в поверхностном слое составляла 60,0, а летняя — 70,1 мг/л. С увеличением глубины также не наблюдалось существенных изменений в минерализации воды этих озер. Например, в весенний период минерализация в поверхностном слое оз. Дияты была равна 59,92 мг/л, в придонном слое (глубина 30 м) — 56,91 мг/л; в летний период на тех же горизонтах минерализация соответственно составляла 52,90 и 55,17 мг/л. Химический состав воды Вашуткиных озер подтверждается результатами анализа ила, взятого в профундали озера Сейто и Дияты (табл. 7). Судя по результатам анализа, в иле содержалось небольшое количество органического вещества, очень мало фосфора, немного железа, мало кальция и магния; почти полностью отсутствовала карбонатная углекислота. Следует подчеркнуть определенную однородность газового, биогенного и минерального состава воды всех озер системы, несмотря на существ-

венные различия их морфометрии, степени зарастания и др. Такая однородность химического состава воды исследованных тундровых озер связана, по-видимому, с тем, что они расположены в зоне избыточного увлажнения, в весеннее время объединяются в единую озерно-речную систему тундры и сохраняют постоянную проточность. Наконец такой значительный фактор, как частое ветровое перемешивание воды, также способствует сохранению однородности ее химического состава в Вашуткиных озерах.

ЛИТЕРАТУРА

- Агроклиматический справочник по Коми АССР. 1961. Изд. Арханг. гидромет. обсерватории. Сыктывкар, Коми книжное издательство.
- А л е к и н О. А. 1954. Химический анализ вод суши. М., Гидрометеиздат.
- А н д р е е в В. Н. 1935. Растительность и природные районы Большеземельской тундры.— Труды Полярной комиссии АН СССР, вып. 2.
- Б у р м а к и н Е. В. 1953. Биология и рыбохозяйственное значение пеллди.— Труды Барабинского отделения ВНИОРХ, т. VI, вып. 1. Л.
- Г е ц е н М. В. 1964. Высшие растения Вашуткиных озер Большеземельской тундры (бассейн р. Усы).— Бот. журнал, т. 49.
- Г о л д и н а Л. П. 1963. Удельный водосбор и условный водообмен Вашуткиных озер.— Изв. Коми филиала Всес. геогр. об-ва, вып. 8. Сыктывкар, Коми книжное издательство.
- Г р е з е В. Н. 1947. Таймырское озеро.— Изв. Всес. географ. об-ва, № 3.
- Г р е з е В. Н. 1957. Основные черты гидробиологии оз. Таймыр.— Труды Всес. гидробиол. об-ва, т. VIII.
- Ж а д и н В. И., Г е р д С. В. 1961. Реки, озера и водохранилища СССР, их фауна и флора. М., Учпедгиз.
- Ж у р а в с к и й А. В. 1906. Маршрут Большеземельской экспедиции 1904—1905 гг.— Ежегодник Зоол. музея АН СССР, т. XI.
- З в е р е в а О. С., К у ч и н а Е. С., О с т р о у м о в Н. А. 1953. Рыбы и рыбный промысел р. Печоры. Изд-во АН СССР.
- З в е р е в а О. С., Г е ц е н М. В., И з ъ ю р о в а В. К. 1964. Система реликтовых озер в Большеземельской тундре.— Доклады АН СССР, т. 155, № 3.
- К о п е р и н а В. В. 1933. Отчет по геоморфологической съемке верхнего течения р. Адзвы и р. Хайпудыры в 1932 г.— Землеведение, т. 35, вып. 4. М.
- К у л и к Н. А. 1914. Поездка в Большеземельскую тундру летом 1910 г.— Труды Об-ва земледелия при СПб. ун-те, т. III.
- Л е п н е в а С. Г. 1950. Жизнь в озерах.— В кн.: Жизнь пресных вод, т. III. Изд-во АН СССР.
- Л и в е р о в с к и й Ю. В. 1933. Геоморфология и четв. отложения северных частей Печорского бассейна.— Труды Геоморф. ин-та, вып. 7. Изд-во АН СССР.
- Определитель высших растений Коми АССР. 1962. Изд-во АН СССР.
- Р о ж е в и ц Р. Ю. 1952. Анализ ареалов некоторых характерных для Арктики злаков. «Ареал» (картографические материалы по истории флоры и растительности), вып. 1. Изд-во АН СССР.
- Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. 1962. Изд-во АН СССР.
- Современные методы химического анализа природной воды. 1955. Изд-во АН СССР.
- С т а н к е в и ч Е. Ф. 1960. К вопросу об истории последнего межледникового на северо-востоке Большеземельской тундры.— Бюлл. Комиссии по изучению четв. периода, № 24.
- С т а н к е в и ч Е. Ф. 1961. О четвертичных отложениях района Вашуткиных озер и рек Лабочей-ю и Нятей-яги.— Материалы Совещания по изучению четв. периода, т. II. Изд-во АН СССР.
- С т а н к е в и ч Е. Ф. 1962. Четвертичные отложения восточной части Большеземельской тундры.— Изв. АН СССР, серия геол., № 5.
- Ф е д ч е н к о Б. А. 1949. Высшие растения.— В кн.: Жизнь пресных вод, т. II. Изд-во АН СССР.
- Ч е р н о в Г. А. 1947. Новые данные по четвертичной истории Большеземельской тундры.— Бюлл. Комиссии по изучению четв. периода, № 9.

М. В. Гецен

МАТЕРИАЛЫ ПО АЛЬГОФЛОРЕ СИСТЕМЫ ТУНДРОВЫХ ОЗЕР

(Комп. филиал АН СССР)

Изучению водорослей водоемов Крайнего Севера в пределах Арктической озерной области (по лимнобиологическому делению Жадина и Герда, 1961) посвящено много работ.

Краткий обзор исследований пресноводных водорослей островов Советской Арктики за 1875—1933 гг. дает Е. К. Косинская (1936). Большая часть указываемых автором работ содержит лишь списки водорослей. Некоторые из них приводятся Л. М. Зауером (1963) в его обобщении литературы по водорослям Земли Франца-Иосифа. Небольшой список пресноводных водорослей (18 родов) для водоемов п-ова Ямал приводит Н. В. Воронков (1911). В сборнике «Флора континентальных водоемов Европейского Севера СССР» (1951, 1954), посвященном в основном вопросам систематики водорослей, также можно найти указание о встречаемости форм в пределах интересующего нас района.

В работах Б. К. Флерова (1925) и Л. Е. Комаренко (1957) кроме списков водорослей приводятся сведения о некоторых сезонных изменениях их состава в различных водоемах. Особый интерес в этом отношении представляет работа В. Н. Грезе (1957), обнаружившего специфику сезонных изменений и невысокую интенсивность продуцирования планктона в оз. Таймыр, что объясняется автором исключительно суровыми климатическими условиями района.

Вопросы географии пресноводных водорослей Арктики затрагивает П. П. Ширшов (1935). В последнее время в некоторых обобщающих работах (Gessner, 1955; Попова, 1964; Кукк, 1965) имеются различные сведения по систематике, экологии и распространению водорослей из арктических водоемов.

По пресноводным водорослям Большеземельской тундры все эти вопросы освещаются лишь в неопубликованных работах Н. Н. Воронишина¹. Водоросли Вашуткиных озер никем не изу-

¹ Центральный архив АН СССР, Ленинград.

чались. Поэтому альгологические исследования, организованные Коми филиалом АН СССР в 1960—1961 гг., явились одним из важных разделов комплексного изучения этих озер.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Специальные сборы водорослей не производились. Они собирались обычными методами при исследовании планктона и бентоса. Особенности водоемов и характер исследовательских работ освещены в статье Зверевой и др. (см. наст. сборник).

Экстенсивно-рекогносцировочными исследованиями 1960 г. была охвачена вся система Вашуткиных озер. По морфологическим признакам водоемы системы разделяются на четыре группы: самые крупные — Юрто, Балбанты, Сейто; самые глубокие — Дияты, Ванюкты; мелководные, малоформленные — Макгы, Пернаты; озера руслового характера — Большой и Малый Старик (табл. 1).

Таблица 1

Сборы планктона в 1960 г.

Проба	Группа основных озер				Малые озера	Текущие водоемы
	I	II	III	IV		
Количественная	29	14	4	10	5	7
Качественная	4	3	—	2	—	5
Всего	33	17	4	12	5	12

Стационарные сезонные исследования 1961 г. были сосредоточены на двух морфологически различных озерах — Дияты и Сейто (табл. 2).

Всего было собрано 165 проб планктона, из которых 20 качественных взяты сеткой Цепелли и 145 количественных взяты частично путем процеживания 20 л воды через ту же сеть (1960) или при помощи планктоночерпателя Вовка (1961). Кроме этого, в период осенне-зимних ихтиологических исследований в октябре-ноябре 1961 г. Г. П. Сидоровым было взято восемь качественных проб планктона. Ловы производились в основном поверхностные. Только в период летних наблюдений в 1961 г. в наиболее глубоких местах обоих озер был произведен отбор проб по вертикальному разрезу с горизонтов: оз. Сейто — поверхность; 7,5; 15; оз. Дияты — 7,5; 17,5; 37 м. Для сбора планктона всегда применялся мельничный газ № 25/70. По обрастаниям специальные сборы не проводились и состав их альгофлоры изучался по бентосным пробам.

Таблица 2

Сбор планктона в 1961 г.

Сезон	Оз. Дията			Система оз. Сейто			Р. Адзьва		
	Дата	Число проб		Дата	Число проб		Дата	Число проб	
		качественных	количественных		качественных	количественных		качественных	количественных
Весна	18—19 июля	3	9	24—25 июля	—	20	16 июля	1	1
Лето	6—7 августа	1	13	12—19 августа	—	25	9 августа	—	1
Осень	1—2 сентября	1	6	—	—	—	2 сентября	—	1
Всего			33			45			4

В основу настоящей статьи положены результаты обработки 94 планктонных (20 качественных и 74 количественных) и 10 бентосных проб. Как качественная, так и количественная обработка водорослей еще далеко не завершена (дается лишь глазомерная оценка по пятибалльной шкале).

За всестороннюю помощь в работе мы благодарны И. А. Киселеву, а также В. С. Порецкой, просмотревшей некоторые препараты диатомовых.

КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ВОДОРосЛЕЙ

К настоящему времени в Вашуткиных озерах зарегистрировано всего 223 таксона водорослей: диатомовых — 123, зеленых — 67 (среди которых вольвоксовых — 4, десмидиевых — 30, протококковых — 22), синезеленых — 24, золотистых — 6, пиррофитовых — 3 (см. приложение).

Основными компонентами планктона всех исследованных водоемов являются *Melosira islandica* subsp. *helvetica* (ей сопутствуют *M. granulata*, *M. italica* с вариациями), *Tabellaria fenestrata* et. var. *intermedia*, *Asterionella formosa* (с сопутствующей *A. gracillima* f. *tabellarioides*); виды р. *Anabaena*, наиболее массовые из них *A. lemmermannii* с *A. flos-aquae*, *A. solitaria*, *A. hassalii* и р. *Aphanizomenon* (*A. flos-aquae* f. *klebahnii*, *A. gracile*); виды р. *Dinobryon* (*D. divergens*, *D. cylindricum*), вместе с ними *Uroglena volvox*.

Планктон текучих водоемов (р. Адзьва в истоке, протоки между озерами) мало отличается по составу от озерного, так как, несомненно, выносятся из озер.

Характерной чертой планктона озер, помимо общности руководящих форм, является обитание в зарослевых участках литорали таких водорослей, как *Tabellaria fenestrata* var. *intermedia*, *Fragilaria sarcinica*, стебельковых видов родов *Cymbella*, *Gomphonema*, *Gloeosoccus schroeteri*, из конъюгат-видов родов *Cosmarium*, *Staurastrum*, *Mougeotia*, *Zygnema*. Среди них единично, но постоянно встречаются *Eudorina elegans*, *Tetraspora lacustris*, *Gomphosphaeria lacustris* f. *compacta* и др.

Состав ведущих компонентов биоценозов обрастаний (см. табл. 5) имеет много общего с составом планктона (табл. 3). Исключительно в обрастаниях встречены *Didymosphenia geminata* (р. Адзья и проток между озерами Балбанты и Сейто), *Chaetophora elegans* (литораль оз. Балбанты).

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРосЛЕЙ ПО ЗОНАМ ОЗЕР

Наиболее подробно исследовано сезонное развитие водорослей озера Дияты (табл. 3).

В июле в планктоне зарослевой литорали в большом количестве представлены три группы водорослей: диатомовые, синезеленые и зеленые. Основное место внутри каждой из них занимает определенный комплекс родов: из диатомовых — *Melosira*, *Asterionella*, *Tabellaria*; из синезеленых — виды *Anabaena* *Aphanizomenon*; из зеленых — виды *Cosmarium*, *Staurastrum*, *Gloeosoccus*.

С начала августа интенсивно развиваются синезеленые (виды р. *Anabaena*) со слабо выраженной степенью цветения. Кроме того, в зарослевой литорали к осени (начало сентября) наблюдается общая тенденция качественного и количественного обогащения планктона в основном за счет форм обрастаний и бентоса (*Gomphosphaeria*, *Tetraspora*, эпифитирующие на нитчатках *Epithemia*, *Navicula*).

В беззарослевой литорали количественно преобладают диатомовые и синезеленые. В июле фон планктона носит больше диатомовый характер, причем наряду с основными родами планктонного комплекса в значительном количестве встречаются бентические диатомеи. В августе среди планктонного комплекса диатомей преобладает *Asterionella formosa*. С начала августа синезеленые не уступают в своем развитии диатомовым, легкое цветение их наблюдается и в начале сентября. Остальные группы планктона количественно за весь период несколько беднее.

Планктон открытой зоны озера (особенно в пелагиали над профундалью) состоит почти исключительно из диатомовых, синезеленых и сопутствующих им хризомонад и перидиней. В связи с этим диатомовый комплекс планктона в июле и синезелено-диатомовый в августе выражены довольно отчетливо. Цветение

Таблица 3

Особенности зонального распределения фитопланктона в оз. Дияты по месяцам

Состав водорослей	Зарослевая литераль			Беззарослевая литераль			Пелагиаль над сублитералью		Пелагиаль над профундалью		
	VII	VIII	IX	VII	VIII	IX	VII	VIII	VII	VIII	IX
Melosira	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3
Asterionella	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3
Tabellaria	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
Synedra	2	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1
Fragilaria	2	3	3	1	2	3	—	2	1	—	2
Epithemia	1	2	3	3	2	2	1	2	—	—	—
Navicula	1	2	3	1	2	—	—	2	—	—	—
Cymbella	1	2	3	1	1	—	—	2	—	—	—
Rhopalodia	—	2	3	1	2	—	1	1	—	—	—
Gomphonema	1	—	3	—	—	2	1	—	—	—	—
Anabaena	3	4	4	3	5	4	2	4	3	4	3
Aphanizomenon	3	2	4	3	2	—	3	2	—	—	3
Chroococcus	—	3	2	3	—	—	—	2	3	—	—
Прочие синезеленые	2	1	2	1	1	2	—	2	—	1	1
Не определенные синезеленые	—	—	2	—	3	3	—	1	—	—	—
Dinobryon	2	3	2	3	3	—	3	3	3	3	—
Uroglena	1	—	—	—	2	—	—	—	2	2	—
Cosmarium	3	3	3	1	2	—	—	—	—	—	—
Staurastrum	3	3	3	2	2	2	1	2	1	—	2
Euastrium	1	2	2	—	1	—	1	—	—	—	—
Closterium	1	1	2	1	—	1	1	1	—	—	—
Прочие десмидиевые	2	2	2	—	2	—	—	—	—	—	—
Gloeococcus	3	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3
Pediastrum	1	2	3	1	2	1	1	1	—	—	—
Scenedesmus	1	2	2	1	1	—	1	1	1	2	2
Dictyosphaerium	2	—	3	—	2	—	2	1	—	—	—
Tetraspora	3	—	2	—	1	1	1	—	—	—	—
Прочие протококковые	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—
Евгленовые	2	1	2	1	2	—	—	—	—	—	2
Прочие зеленые	3	1	2	2	2	2	2	—	—	—	2
Пирофитовые	2	2	2	1	2	2	1	3	2	3	?

Примечание. 1—единично; 2—редко; 3—нередко, обычная форма; 4—часто; 5—много, до цветения.

синезелеными чаще наблюдалось в затишных местах зарослевых прибрежий водоемов, а после продолжительных сильных ветров интенсивно-зеленую полосу от цветения можно было видеть вдоль прибойных берегов. Исключительно редко, в жаркие тихие дни, цветение отмечалось и в открытой зоне озер: по ходу лодки оставался след от пленки цветущих водорослей. Следовательно, ветер в условиях тундры имеет большое значение для распределения синезеленых (Гусева, 1961).

Таблица 4

Вертикальное распределение водорослей в оз. Дияты
7 августа 1961 г.

Водоросли	Глубина, м			
	0	7,5	17,5	37,5
Asterionella	3	3	2	2
Melosira	2	3	2	2
Tabellaria	2	2	1	1
Anabaena	4	2—3	2—3	2
Aphanizomenon	3	1	1	1
Gloeococcus	3	3	2	2
Eudorina	2	—	—	—
Dictyosphaerium	2	—	1	—
Dinobryon	3—4	2—3	2	2
Uroglena	2	—	—	1
Пирофитовые	2—3	3—4	3	2

В результате предварительной обработки вертикальных ловов планктона (табл. 4) можно предположить концентрацию водорослей в пределах эпилимниона, количественную обедненность в пределах озерного слоя гиполимниона (Зверева и др., см. наст. сборник) и лишь небольшое увеличение количества пирофитовых водорослей на некоторых глубинах.

При сезонном развитии планктона оз. Сейто по биотопам и сохранении ведущих родов водорослей, характерных для всех озер, намечаются некоторые особенности. Здесь значительно больше, чем в оз. Дияты развиты хризомонады. На некоторых станциях открытой зоны оз. Сейто (устье реки, впадающей в озеро, его малый залив) они количественно преобладают над синезелеными и диатомовыми. При этом в открытой части малого залива озера была отмечена как основной компонент цветения *Uroglena volvox*. По составу планктона особенно выделяется зарослевое прибрежье того же залива, где преобладают нити *Fragilaria capucina*, *Diatoma vulgare*, зеленые нитчатки с эпифитирующими на некоторых из них диатомовыми (виды родов *Epthemia*, *Navicula*, *Cymbella*).

В отличающемся наибольшей цветностью воды озере Бура-ты, сообщаемом с оз. Сейто (Зверева и др., см. наст. сборник), при исключительной бедности планктона открытой зоны, в осочниковом мелководном прибрежье количественно господствуют длинные цепочкообразные нити *Tabellaria fenestrata* var. *intermedia*.

Исследования центральной пелагической зоны озер Большой и Малый Старик (4 августа 1960 г.) показали количественную обедненность ее планктона по сравнению с этим же биотопом других исследованных водоемов. Это несомненно является результатом большой проточности указанных озер, носящих руслового характера (Зверева и др., см. наст. сборник).

Большим количеством хризомонад, перидиней и особенно синезеленых в планктоне выделяется среди текучих водоемов проток между озерами Балбанты и Сейто, что, вероятно, связано с наличием в нем затишных зарослевых участков.

Для системы водоемов Вашуткиных озер характерны обрастания из мхов (совсем не определялись) и водорослей (табл. 5).

Во второй половине июля состав обрастаний озер еще очень беден. При этом отмечается некоторая специфика его по биотопам. Например, в подветренных зарослевых участках литорали оз. Дияты на стеблях прошлогодней осоки фон обрастаний составляют диатомовые, старые стерильные нити *Mougeotia*, *Zygnema* (нитей с ярко-зелеными хроматофорами еще очень мало) и десмидиевые, а на камнях противоположного прибойного берега преобладают дерновинки из *Tolypothrix tenuis* с примесью *Mougeotia*, *Zygnema* и нитей *Oedogonium* (большинство из них с оогониями), диатомовых и пиропитовых. Летом фон обрастаний составляют главным образом зеленые нитчатки — постоянные стерильные нити указанных видов, среди которых единично встречается *Cladophora*. Среди нитчаток очень много десмидиевых, протококковых. На некоторых участках обильно развивается *Chaetophora elegans* (13 и 26 августа в сильно обсохшей литорали оз. Балбанты ее слизистые подушечки на стеблях мха образовывали сплошную кашеобразную массу). К осени при общем количественном обогащении основных форм обрастаний сохраняется и специфика экологически различных биотопов.

В прибрежных зарослях текучих водоемов весной лентовидные колонии *Fragilaria sarcinica*, *Tabellaria fenestrata* var. *intermedia*, огромные пучки *Synedra*¹, стебельковые виды родов *Cymbella* (встречались и колонии в слизистых трубках) и *Gomphonema*, перепутанные зелеными нитчатками, образуют настоящий диатомово-нитчатый «войлок».

¹ В литературе имеются неоднократные указания на богатое развитие этих планктонных диатомей в обрастаниях.

Таблица 5

Ведущие компоненты биоценозов обрастаний в 1961 г.

Компонент	Оз. Дняты					Р. Адзьява			Устье протока, камни
	заросли осок и арктофилы	заросли хвоща	камни		заросли осок	камни			
			у зарослей	у прибрежного берега					
								18.VII	
Диатомовые									
<i>Fragilaria capucina</i>	2	1	1	1	2	4	4	2	4
<i>Synedra</i> sp. sp.	2	2	1	2		4	3	2	4
<i>T. fenestrata</i> var. <i>intermedia</i>	1	1	—	1	2	3	3	2	4
<i>Cymbella</i> sp. sp.	1	1	1		2	3	3	3	3
<i>Diatoma vulgare</i>	1	1	—	1	2	2	3	1	3
<i>Epithemia</i> sp. sp.	2	2	1	1	2	2	3	2	2
<i>Gomphonema</i> sp. sp.	1	1	1	1	2	2	3	1	4
<i>Didymosphenia geminata</i>	—				1	1	3	4	2
Зеленые									
Зигнемовые	3	2	1	3	3	4	4	1	3
Улотриковые	1	2	1	—	2	—	3	1	1
Виды рода <i>Cosmarium</i>	2	4	1	1	1	3	2	2	3
» » <i>Staurastrum</i>	1	4	—	—	—	3	2	2	2
» » <i>Euastrum</i>	1	3	1	—	—	—	1	1	1
» » <i>Xanthidium</i>	—	3	—	—	—	—	1	—	—
Протококковые	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Синезеленые									
Сцитонемовые	1	3	—	3	4	—		—	3
Ривуляриевые	—	—	—	—	2	—	2	—	—
Ностоковые	2	2	1	2	—	—	2	1	1
Анабеновые	—	1	3	1	—	—	—	—	—
Пиррофитовые									
	1	1	2	1	2	3	1	1	1

Примечание. Обозначения те же, что в табл. 3.

При сохранении указанного комплекса диатомей, начиная с первых чисел августа, дно быстротекучих вод усеивается мелкими колониями ностоков и местами густо покрывается слизистыми тяжами зеленых нитчаток, которые развиваются в массе в зарослевом прибрежье и бухточках. К осени на камнях прибой-

ной зоны озер и текучих водоемов развивается *Didymosphenia geminata* — типичный реофил нашего Севера (Порецкий, 1927; Ширшов, 1933, 1935 и многие др.). В истоке р. Адзвы эта водоросль развивается в огромном количестве. Камни на стрежне сплошь покрыты буроватым ватообразным слоем водоросли, а длинные дихотомически ветвящиеся стебли усеяны мелкими видами диатомовых. У прибойного берега оз. Дияты преобладают виды р. *Tolypothrix*. Следовательно, в составе обрастаний водоемов значительное место занимают диатомовые и нитчатки.

Изложенная схема развития водорослей исследованных водоемов и намечаемые при этом периоды-сезоны, сроки которых подтверждаются фенологическими наблюдениями за развитием высшей водной растительности (Зверева и др., см. наст. сборник), сводятся к следующему.

Весной (середина — конец июля) планктон озер и текучих водоемов носит больше диатомовый характер, но с середины июля начинается его постепенное обогащение синезелеными и хризомонадами. Водоросли обрастаний в это время бедны.

Летом (август) при том же составе основных групп водорослей планктона и обрастаний отдельные их компоненты или целые группы достигают большого количественного развития. В некоторых местах планктон состоит в основном из синезеленых и хризомонад.

Приближение осени (в начале сентября) характеризуется почти полным выпадением из планктона хризомонад, бурным процессом спорообразования синезеленых (виды анабенов).

Таким образом, во всех названных водоемах за период исследования количественно преобладал один и тот же комплекс водорослей, соотношение которых менялось в зависимости от сезона и специфики биотопа.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ АЛЬГОФЛОРЫ ВАШУТКИНЫХ ОЗЕР

Общей чертой планктона всех исследованных водоемов является качественное однообразие состава основных групп водорослей. Связь озер и текучих водоемов, следствием которой является «однородность их гидрохимических условий» (Зверева и др., см. наст. сборник) до некоторой степени объясняет эту особенность.

Наиболее насыщенным биотопом по разнообразию водорослей в течение всего периода является мелководное побережье. Это связано с более благоприятными условиями для жизни водорослей.

Весьма характерно также присутствие в планктоне водоемов микробентических форм, особенно в зарослевой литорали, связанной с перемешиванием воды побережья и открытой зоны частыми ветрами.

Альгофлора Вашуткиных озер (общей площадью 82 км²) отличается многообразием, особенно при сравнении с альгофлорой оз. Таймыр, в котором на площади 4650 км² зарегистрировано всего 73 вида водорослей (Грезе, 1957).

На данной стадии обработки уже можно с уверенностью отметить, что десмидиевые не выделяются обилием форм по сравнению с протокочковыми и синезелеными.

Одной из отличительных черт планктона Вашуткиных озер является хорошее развитие синезеленых. На эту особенность планктона некоторых озер Большеземельской тундры обратил внимание Н. Н. Воронихин.

В период исследований все группы водорослей развивались почти одновременно. Эта моноцикличность (Ретовский, 1935; Грезе, 1957, и др.) объясняется краткостью вегетационного периода в суровых условиях Арктики.

Наконец, состав фитопланктона Вашуткиных озер имеет много общего с планктоном водоемов северо-западных областей (Болохонцев, 1909; Ширшов, 1935; Кумсапе, 1955 и многие др.), планктоном озер южной Карелии (Герд, 1946; Чернов, 1949) и некоторых водоемов Крайнего Севера (Киселев, 1932, 1935; Чернов, 1953). При этом альгофлора Вашуткиных озер содержит наряду с типичными представителями северных и полярных областей (из диатомовых — *Eucosconeis onegensis*, *Diploneis parva*, *Navicula pseudoscutiformis*, *Achnanthes fragilarioides*) немало родов и видов водорослей, считавшихся до настоящего времени, по литературным данным, характерными представителями альгофлоры средневропейских равнинных озер (некоторые виды родов *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Pediastrum kawraiskyi*, *Aegagropila sauteri*).

Изложенные в настоящей статье особенности альгофлоры водоемов тундры не во всем совпадают с характеристикой альгофлоры северных областей. Возможно (вопреки мнению Грезе, 1957), что географическое положение не всегда является решающим в определении характера альгофлоры водоемов, в том числе и арктических.

ЛИТЕРАТУРА

- Болохонцев Е. Н. 1909. Ботанико-биологические исследования Ладжского озера. СПб.
- Воронков Н. В. 1911. Планктон водоемов п-ова Ямала.— Ежегодник Зоол. муз. АН СССР, т. 16, № 2.
- Герд С. В. 1946. Обзор гидробиологических исследований озер Карелии.— Труды Карело-Финского отделения ВНИОРХ, т. 2.
- Грезе В. Н. 1957. Основные черты гидробиологии озера Таймыр.— Труды Всес. гидробиол. об-ва, т. VIII.
- Гусева К. А. 1961. Факторы, обуславливающие развитие фитопланктона в водоеме.— В сб.: Первичная продукция морей и внутренних вод. Минск.

- Жадин В. И. и Герд С. В. 1961. Реки, озера и водохранилища СССР, их фауна и флора. М., Учпедгиз.
- Зауер Л. М. 1963. Некоторые данные с диатомовых водорослей о Хейсе (Земля Франца-Иосифа).— Вестник Ленинградского ун-та, серия биологич., № 21, вып. 4.
- Зверева О. С., Власова Т. А., Голдина Л. П. 1966. Вашуткины озера и история их исследований. Наст. сборник.
- Киселев И. А. 1932. Материалы по микрофлоре юго-восточной части моря Лаптевых.— В кн.: Исследования морей СССР, вып. 15. Л., Изд-во Гбс. гидрол. ин-та.
- Киселев И. А. 1935. Фитопланктон озер Центральной Якутии по материалам лимносъемки 1932 г.— В кн.: Исследование морей СССР, вып. 8. Л., Изд-во Гос. гидрол. ин-та.
- Комаренко Л. Е. 1957. К изучению флоры водорослей р. Индигирки.— Изв. Вост. филиалов АН СССР, № 4-5. Новосибирск.
- Косинская Е. К. 1936. Десмидиевые водоросли из Арктики.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 2, вып. 3.
- Кукк Э. Г. 1965. О распространении синезеленых водорослей, вызывающих «цветение» воды.— В сб.: Экология и физиология синезеленых водорослей. Изд-во «Наука».
- Кумсаре А. Я. 1955. Летний фитопланктон промысловых озер Латвийской ССР и динамика его развития.— В сб.: Рыбное хозяйство внутренних водоемов Латвийской ССР. Рига, Изд-во АН Латв. ССР.
- Попова Т. Г. 1964. Опыт характеристики водорослевого населения водоемов Западной Сибири по широтным зонам.— Труды Центрального Сибирского бот. сада, вып. 8. Новосибирск.
- Порецкий В. С. 1927. Материалы к изучению обрастаний в водоемах Карелии. 1. Обрастания в текущих водах.— Труды Бородинской пресноводной биол. станции в Карелии, т. 5.
- Ретовский Л. О. 1935. Микрофауна пресных водоемов Новой Земли и Земли Франца-Иосифа.— Труды Аркт. ин-та, т. XIV. Л., изд-во «Морской транспорт».
- Флеров Б. К. 1925. Пресноводные водоросли Белушьего п-ова на Новой Земле.— Труды Плавучего морского научного ин-та, вып. 12. М.
- Флора континентальных водоемов Европейского Севера СССР, 1951; 1954.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 2, вып. 7; вып. 9.
- Чернов В. К. 1949. О географическом распределении водорослей в пределах Карело-Финской ССР.— Труды I научной сессии Карело-Финского гос. ун-та, вып. 2. Петрозаводск.
- Чернов В. К. 1953. Материалы по водорослям Печоры и некоторых водоемов ее бассейна.— В кн.: Рыбы и рыбный промысел р. Печоры. Изд-во АН СССР.
- Ширшов П. П. 1933. Сравнительный очерк ценозов реофильных водорослей р. Туломы и некоторых других водоемов.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 2, вып. 1.
- Ширшов П. П. 1935. Эколого-географический очерк пресноводных водорослей Новой Земли и Земли Франца-Иосифа.— Труды Аркт. ин-та, т. 14. Л., изд-во «Морской транспорт».
- Gessner F. 1955. Hydrobotanik. I. Berlin, Verlag der Wissenschaften.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СПИСОК ВОДОРΟΣЛЕИ ВАШУТКИНЫХ ОЗЕР

С Y A N O P H Y T A

- | | |
|---|---|
| Merismopedia tenuissima Lemm. | Anabaena sp. sp. |
| M. punctata Meyen | Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralfs |
| Microcystis sp. sp. | A. flos-aquae f. klebahnii Elenk. |
| Aphanothece stagnina (Spreng). B.—
Peters. et Geitl. | A. gracile Lemm. |
| Chroococcus minutus (Ktz.) Näg. | Tolypothrix tenuis Ktz. |
| Ch. turgidus (Ktz.) Näg. | Tolypothrix tenuis f. lanata (Lemm.)
Kossinsk. |
| Coelosphaerium kuetzingianum Näg. | Calothrix gypsophyla f. orsiniana Po-
ljansk? |
| Gomphosphaeria lacustris Chod. | Calothrix ramenskii Elenk. |
| Sphaerostoc coeruleum (Lyngb.)
Elenk. | Rivularia sp. |
| Anabaena lemmermanii P. Richt. | Oscillatoria agardhii Gom. f. aequi-
crassa Elenk. |
| A. flos-aquae (Lyngb.) Bréb. et var. | Lyngbya sp. |
| A. solitaria Kleb. | |
| Anabaena hassalii (Ktz.) Wittr. | |

CH R Y S O P H Y T A

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| Uroglena volvox Ehr. | Dinobryon bavaricum Imh. |
| Dinobryon cylindricum Imh. | D. pediforme (Lemm.) Steinecke |
| D. sociale Ehr. | D. divergens Imh. |

P Y R R O P H Y T A

- Glenodinium quadridens (Stein) Schiller; Peridinium williei Huitf.-Kaas; P. bipes Stein

CH L O R O P H Y T A

V o l v o c a l e s

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| Chlamydomonas sp. | Eudorina elegans Ehr. |
| Pandorina morum (Müll.) Bory | Volvox sp. |

P r o t o c o c a l e s

- | | |
|---|---|
| Tetraspora lacustris Lemm? | A. falcatus (Chorda) Ralfs var. acicu-
laris (A. Br.) G. S. West |
| T. cylindrica (Wahl.) Agardh? | Kirchneriella irregularis Korschik. |
| Lambertia sp. sp? | Gloeococcus schroeteri Lemm. |
| Pediastrum kawraiskyi Schmidle | Dyctyosphaerium pulchellum Wood |
| P. tetras (Ehrenb.) Ralfs | Botryococcus sp.? |
| P. boryanum (Turp.) Menegh. | Coelastrum sphaericum Näg. |
| P. duplex Meyen | C. microporum Näg. |
| Tetraëdron triangulare Korschik. | Scenedesmus acuminatus (Lagerh.)
Chod. |
| P. duplex var. cornutum Racib. | S. bijugatus (Turp.) Ktz. |
| Oocystis elliptica W. West | S. quadricauda (Turp.) Bréb. |
| Oocystis lacustris Chod. | |
| Ankistrodesmus falcatus (Chorda)
Ralfs | |

Ul otrichales

Stigeoclonium tenue Ktz.	Draparnaldia sp. sp.
Stigeoclonium sp.	Oedogonium sp. sp.
Chaetophora elegans (Roth) Agardh.	Bulbochaete sp. sp.

Cladophora sp.; Aegagropila sauteri Ktz.

Desmidiales

Gonatozygon monotaenium De Bary	St. pilosum (Näg.) Arch.
Penium sp.	Staurastrum punctulatum Bréb.
Closterium paracerosum Gay	St. brevispinum Bréb.
Cl. acerosum (Schr.) Ehrenb.	Staurastrum sp. sp.
Cl. leiblenii Ktz.	Euastrum oblongum (Grev.) Ralfs
Cl. moniliferum (Bory) Ehrenb.	E. elegans (Bréb.) Ktz.
Cl. ehrenbergii Menegh.	E. verrucosum Ehrenb.
Cl. parvulum Näg.	E. bidentatum Näg.
Cl. jenneri Ralfs	Micrasterias papillifera Bréb.?
Cl. rostratum Ehrenb.	Cosmarium boltrytis Menegh.
Spondilosium planum (Wolle) W. et G. S. West	C. turpinii Bréb.
Pleurotaenium trabecula (Ehrenb.) Näg. var. rectum (Depl.) W. et G. West	C. granatum Bréb.
Staurastrum gracile Ralfs?	C. debaryi Arch.
St. petsamoënsis Järnef.	Cosmarium sp. sp.
	Xanthidium antilopeum (Bréb.) Ktz.
	X. fasciculatum Ehrenb.

Zygnemiales

Spirogyra sp. sp. ster.; Zygnema sp. sp. ster.; Mougeotia sp. sp. ster.

BACILLARIOPHYTA

Melosira granulata (Ehr.) Ralfs	Meridion circulare (Grev.) Ag.
M. granulata var. angustissima (O. Müll.) Hust.	Diatoma vulgare Bory
M. islandica var. islandica O. Müll.	D. elongatum (Lyngb.) Ag.
M. islandica subsp. helvetica O. Müll.	D. elongatum var. tenue (Ag.) V. H.
M. italica (Ehr.) Ktz.	Fragilaria capucina Desm.
M. italica var. tenuissima (Grun.) O. Müll. et f. curvata (Pant.) Hust.	Fr. capucina var. mesolepta Rabh.
Cyclotella kuetzingiana var. schumannii Grun.	Fr. construens (Ehr.) Grun.
C. comta (Ehr.) Ktz.	Fr. construens var. binodis (Ehr.) Grun.
Stephanodiscus astraea (Ehr.) Grun.	Fr. brevistriata Grun.
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Ktz.	Synedra ulna (Nitzsch.) Ehr.
T. fenestrata var. intermedia Grun.	S. ulna var. danica (Ktz.) Grun.
T. flocculosa (Roth) Ktz.	S. acus Ktz.
	S. acus var. radians (Ktz.) Hust.
	Synedra sp. sp.

- Asterionella formosa* Hass.
A. gracillima f. *tabellarioides* A. Cl.
Eunotia tenella (Grun.) Hust.
E. lunaris (Ehr.) Grun.
E. lunaris var. *capitata* Grun.
Cocconeis placentula Ehr.
C. placentula var. *intermedia* (Herib. et Perag.) Cl.
C. placentula var. *euglypta* (Ehr.) Cl.
C. pediculus Ehr.
Eucocconeis onegensis Wisl. et Kolbe
Achnanthes fragilarioides Boye P.
A. lanceolata (Bréb.) Grun.
A. lanceolata var. *rostrata* (Oestr.) Hust.
A. lanceolata var. *elliptica* Cl.
A. borealis A. Cl.
A. peragalloi Brun. et Herib.?
Diploneis pseudoovalis Hust.
D. finnica (Ehr.) Cl.
D. ovalis var. *oblongella* (Näg.) Cl.?
D. parva Cl.
D. elliptica (Ktz.) Cl.
Amphipleura pellucida Ktz.
Stauroneis phoenicenteron Ehr.
St. anceps Ehr.
St. anceps f. *linearis* (Ehr.) Cl.
St. anceps var. *hyalina* Brun. et Perag.
Navicula bacilliformis Grun.
N. bacillum Ehr.
N. pupula Ktz.
N. muralis Grun.
N. mutica var. *ventricosa* (Ktz.) Grun.
N. pseudoscutiformis Hust.
N. cryptocephala Ktz.
N. cryptocephala var. *intermedia* Grun.
N. cryptocephala var. *veneta* (Ktz.) Grun.
N. viridula Ktz.
N. hungarica Grun.
N. radiosa Ktz.
N. peregrina var. *lanceolata* Skv.
N. anglica Ralfs?
N. gastrum var. *remotestriata* A. Cl.
N. exigua (Greg.) O. Müll.
N. lanceolata (Ag.) Ktz.
N. jentzschii Grun.
N. scutelloides var. *baicalensis* Skv.
Pinnularia interrupta W. Sm.
P. mesolepta (Ehr.) W. Sm.
P. microstauron (Ehr.) Cl.
P. gibba var. *linearis* Hust.
P. major (Ktz.) Cl.
P. viridis (Nitzsch), Ehr.
P. viridis var. *fallax* Cl.
P. subcapitata var. *paucistriata* Grun.
P. semiruciata (A. S.) A. Cl.
Neidium bisulcatum (Lagerst.) Cl.
N. affine f. *medium* Cl.
N. dubium (Ehr.) Cl.
Caloneis silicula (Ehr.) Cl.
C. silicula var. *ventricosa* (Ehr.) Donk.
C. ladogensis Cl.
Gyrosigma acuminatum (Ktz.) Rbh.
Amphora ovalis Ktz.
A. ovalis var. *pediculus* Ktz.
Cymbella acuta A. S.
C. navicula Skv.?
C. naviculiformis Auersw.
C. cuspidata Ktz.
C. turgida (Grev.) Cl.
C. ventricosa Ktz.
C. aff. gracilis (Rabh.) Cl.
C. sinuata Greg.
C. cymbiformis (Ag.? Ktz.) V. H.
C. parva (W. Sm.) Cl.
C. cistula (Hempr.) Grun.
C. lanceolata Ktz.
C. aspera (Ehr.) Cl.
Didymosphenia geminata (Lyngb.) M. Schm.
Gomphonema acuminatum Ehr.
G. acuminatum var. *brebissonii* (Ktz.) Cl.
G. acuminatum var. *coronatum* (Ehr.) W. Sm.
G. constrictum Ehr.
G. constrictum var. *capitata* (Ehr.) Cl.
G. olivacea (Lyngb.) Ktz.
Epithemia zebra (Ehr.) Ktz.
E. zebra var. *saxonica* (Ktz.) Grun.
E. turgida (Ehr.) Ktz.
E. hyndmanii W. Sm.

<i>E. sorex</i> Ktz.	<i>Suirella turgida</i> W. Sm.
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müll.	<i>S. linearis</i> W. Sm.
<i>Nitzschia</i> sp. sp.	<i>S. angustata</i> var. <i>constricta</i> Hust
<i>Cymatopleura solea</i> (Bréb.) W. Sm.	<i>S. tenera</i> Greg.
<i>C. elliptica</i> (Bréb.) W. Sm.	<i>Campylodiscus</i> sp.

RHODOPHYTA

Chantransia chalybea (Lyngb.) Fries

Примечание. ? сомнительные формы.

В. К. Изъюрова

**ЗООПЛАНКТОН И БЕНТИЧЕСКИЕ РАКООБРАЗНЫЕ
ОЗЕРНО-РЕЧНОЙ СИСТЕМЫ БАССЕЙНА
р. ВЕРХНЕЙ АДЗЬВЫ**

(Коми филиал АН СССР)

Данные по составу зоопланктона в водоемах Арктической озерной области (Жадин и Герд, 1961) приведены в некоторых работах (Воронков, 1911; Верещагин, 1913; Яшнов, 1925; Идельсон, 1925; Ретовский, 1935; Акатова, 1949, и др.). Е. В. Бурмакин (1941), В. Н. Грезе (1957), Л. Н. Гордеева (1962) кроме списка видов приводят также некоторые данные по численности зоопланктона.

Краткие сведения о зоопланктоне некоторых озер Большеземельской тундры мы находим у А. В. Журавского (1904). Он отмечает исключительное богатство этих озер лимнологической фауной, особенно рачками *Eurysercus lamellatus* и *Daphnia pulex*. Несколько видов копепоид водоемов Большеземельской тундры указывает В. М. Рылов (1917, 1918) на основании сборов А. В. Журавского.

По Вашуткиным озерам В. М. Рыловым (на основании тех же сборов) был отмечен лишь *Nelegoscore borealis*. В результате исследованной экспедиции Севгосземтреста в 1933 г. были собраны некоторые сведения о составе планктона и бентоса этих озер, указывалось на обилие копепоид в планктоне.

Сведения о микробентосе водоемов Арктической области в литературе отсутствуют.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Экспедицией Коми филиала АН СССР в 1960—1961 гг. на Вашуткиных озерах было собрано 173 планктонных (145 количественных и 28 качественных) и 250 бентосных (160 количественных и 90 качественных) проб. Результаты обработки сборов

ракообразных (без Harpacticoida) и частично коловраток во всех планктонных и 230 бентосных пробах положены в основу настоящей статьи. Особенности водоемов и характер полевых исследований освещены в соответствующих статьях (Зверева и др., Генен, Зверева, см. наст. сборник).

При обработке количественные планктонные и бентосные (после выборки макробентоса) пробы доводили до определенного объема, равномерно взбалтывали, штемпель-пипеткой брали 1 мл, в котором зоопланктеры подсчитывали под биноклем на счетной пластинке. Если животные в пробе встречались редко, их подсчитывали тотально. Наряду с определением организмов производилось измерение их при помощи микрометра. Соответственно размерам, взятым из таблиц Ф. Д. Мордухай-Болтовского, С. Н. Уломского и др. (Киселев, 1956), представляли веса организмов с дальнейшим расчетом их общей биомассы.

За всестороннюю помощь, оказанную в работе, выражаю глубокую благодарность С. Н. Уломскому.

СОСТАВ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА

В составе планктона Вашуткиных озер установлено 64 формы: Cladocera — 24, Copepoda — 25, Rotatoria — 15 (см. Приложение). После дальнейшей обработки материала список коловраток будет увеличен.

Основной комплекс зоопланктона в озерах системы состоит из следующих форм: *Bosmina obtusirostris*, *B. longirostris*, *Alopësis elongata*, *Chydorus sphaericus*, *Heterocope appendiculata*, *Eurytemora lacustris*, *Acanthocyclops bicuspidatus*, *Eudiaptomus gracilis*, *Keratella cochlearis*, *Notholca longispina*, *Conochilus unicornis*, *Polyarthra*, *Synchaeta peclinata*, *Asplanchna*, *Ploesopia*. Наибольшее количество видов в 1960 г. было установлено в оз. Сейто — 44 (за два года исследований — 54 вида). Состав планктона остальных озер беднее (от 26 до 37 видов). Характерной особенностью зоопланктона малых тундровых озер является слабое развитие коловраток. Имеются *Ceriodaphnia quadrangula*, *Simocephalus vetulus*, *Eudiaptomus graciloides*, *Acanthodiptomus wierzejskii*, *Heterocope borealis*, не встреченные в больших озерах. Планктон истока р. Адзвы состоит в основном из озерных форм, однако состав ракообразных здесь беднее.

Зоопланктон наиболее разнообразен в зарослевой литорали озер (54 вида). Только в этой зоне обнаружены *Arctodiptomus acutilobatus*, *Mixodiptomus theeli*, *Acanthocyclops gigas*, *A. vernalis*, *A. capillatus*, *A. abyssicola*, *Cyclops scutifer*.

В открытой литорали и пелагиали зарегистрировано по 43 формы. Для планктона этих зон характерны *Daphnia cucullata* и

Cyclops vicinus. Два раза была обнаружена *Leptodora kindtii*: 1 экз. в пробе планктона из оз. Дияты и 1 экз. в пище ряпушки. По числу видов во всех зонах озер над другими группами преобладают кладоцеры.

Высоким количественным развитием зоопланктона отличается зона зарослей литорали (табл. 1).

Таблица 1

Количественное развитие зоопланктона Вашуткиных озер по зонам

Плотность	Основные озера							Мялые озера		р. Адъява	
	зарослевая литораль		открытая литораль		пелагиаль		2				
	1	2	1	2	1	2		1	2	1	2
Численность, тыс. экз/м ³	920	200,0	620,0	160,00	585,0	193,0	184,00	463	170,0	510,0	41,70
Биомасса, г/м ³	80	7,3	1,8	0,65	3,3	0,6	0,86	17	2,1	1,4	0,21

Примечание. 1—максимальное значение, 2—среднее значение.

В зарослевой литорали преимущественно обитают *Bosmina obtusirostris*, *Alonopsis elongata*, *Chydorus sphaericus*, *Polyphemus pediculus*, *Sida crystallina*.

Зарегистрированная 1 августа 1960 г. в зарослях осоки оз. Ванюкты максимальная численность планктона (920 тыс. экз/м³), обусловлена большим количественным развитием *Polyphemus pediculus*, плотность которого составляла 684 тыс. экз/м³. Местами наблюдалось массовое скопление *Daphnia pulex*, *Scapholeberis mucronata*. Из копепод чаще встречаются *Eurytemora lacustris*, *Heterocope appendiculata*, виды родов *Acanthocyclops* и *Eucyclops*. Роль коловраток в планктоне зарослевой литорали незначительна, но в отдельных случаях они достигают большого количественного развития (717,4 тыс. экз/м³), как это было 18 июля 1961 г. в оз. Дияты. Исключительным обилием зоопланктона (средняя численность 233 тыс. экз/м³, средняя биомасса 22 г/м³) характеризуется литораль оз. Сейто. В открытой литорали основное место в планктоне по численности и по биомассе занимают коловратки: *Keratella cochlearis*, *Notholca longispina*, *Copocilus unicornis*, *Polyarthra*, *Asplanchna*, *Synchaeta*, *Ploeosoma*. В значительном количестве представлены в биомассе рачки *Alonopsis elongata*, *Bosmina lengiostriis*, *B. obtusirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Heterocope appendiculata*, *Eurytemora lacustris*. Еще большее место отводится коловраткам в планктоне пелагиали озер. Например, в оз. Дияты они составляют в среднем 95% по численности и 78% по биомассе. Как видно из вертикальных

ловов, коловратки занимают господствующее положение во всей водной толще пелагиали (табл. 2). Количественное развитие зоопланктона в пелагиали больше, чем в открытой литорали, однако биомасса планктона в пелагиали сокращается за счет ветвистоусых рачков.

Таблица 2

Вертикальное распределение зоопланктона в пелагиали оз. Дияты 7 августа 1961 г.

Глубина, м	Коловратки		Ракообразные	
	тыс. экз/м ³	г/м ³	тыс. экз/м ³	г/м ³
0	465,2	0,83	8,4	0,20
7,5	91,4	0,11	4,6	0,08
17,5	40,6	0,05	1,7	0,06
37,5	11,3	0,02	0,5	0,01

В малых водоемах основу планктона составляют ракообразные, в р. Адзье — коловратки.

Стационарные исследования Вашуткиных озер проводились в 1961 г. в период трех быстро проходящих полярных сезонов: весны, лета, осени (Зверева и др., см. наст. сборник). Исследования были сосредоточены, главным образом, на двух морфологически различных озерах Сейто и Дияты. Состав планктона мало менялся в течение всего периода наблюдений. Влияние сезонности сильнее отразилось на его количественном развитии. В летний период повысилась численность планктона оз. Сейто во всех его зонах (табл. 3).

Таблица 3

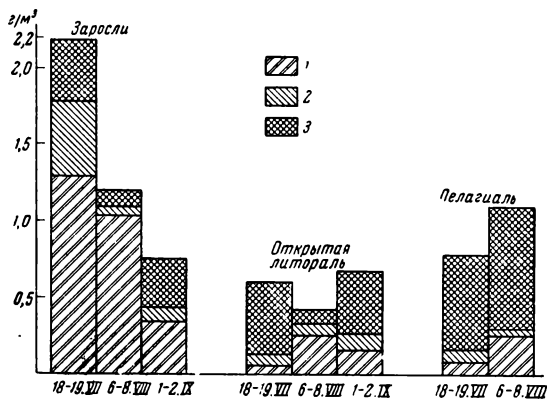
Сезонные изменения количественного развития зоопланктона оз. Сейто (средние показатели)

Показатель	Заросли		Открытая литораль		Пелагиаль	
	весна	лето	весна	лето	весна	лето
Численность, тыс. экз/м ³	170	290,0	155,00	404,00	220,00	275,60
Биомасса, г/м ³	20	27,2	0,78	1,13	1,28	0,66

В оз. Дияты это повышение наблюдалось только в пелагиали, а в литорали количество животных зоопланктона с 18 июля до начала сентября постепенно уменьшалось. Установлена общая закономерность в смене основных форм. Весной в открытой

литорали и пелагиали обоих озер, а также в зарослевой литорали оз. Дияты ведущими формами по численности были *Conochilus unicornis* и *Keratella cochlearis*, а летом — *Keratella cochlearis* и *Polyarthra*.

Исследована специфика сезонного изменения биомассы рачков и коловраток по биотопам. Уже весной в зарослях макрофитов оз. Сейто была отмечена высокая биомасса зоопланктона — в среднем 20, максимально до 62 г/м³, что зарегистрировано 24 июля на «арктофильной» мели (глубина 40 см); 37 г/м³



Сезонная динамика биомассы зоопланктона в оз. Дияты в 1961 г.

1 — Cladocera; 2 — Copepoda; 3 — Rotatoria

приходилось на *Eurycerus lamellatus*; 21 г/м³ — на *Daphnia pulex*. К 17 августа биомасса планктона в этом биотопе увеличилась и достигла 80 г/м³¹. Основу составляла *D. pulex* — 69 г/м³ (85% от веса всей пробы). Количество *Eurycerus* к этому времени снизилось до 1,6 г/м³. Биомасса зоопланктона в открытой литорали и пелагиали оз. Сейто невелика по сравнению с зарослевой литоралью. В летний период в литорали она немного повысилась за счет коловраток, а в пелагиали — уменьшилась в результате снизившегося количества кладоцер (см. табл. 3). Сезонная динамика биомассы зоопланктона своеобразна в каждой зоне оз. Дияты (рис. 1).

Заросли. Наиболее высокая средняя биомасса отмечена весной — 2,25 г/м³, летом она уменьшилась вдвое, к осени снизилась до 0,74 г/м³. Весной в составе планктона преобладали *Alonopsis elongata*, *Eurycerus lamellatus*, *Heterocope appendicu-*

¹ Максимальные показатели биомассы получены путем непосредственного взвешивания рачков.

iata, в первой декаде августа — *Sida crystallina*. К началу сентября значение кладоцер в биомассе уменьшилось, в коловраток — *Euchlanis*, *Synchaeta*, *Asplanchna* — возросло.

Открытая литораль. Весной биомасса планктона развивается за счет *Asplanchna* и *Synchaeta*. Летом биомасса планктона уменьшилась, количество коловраток снизилось, а кладоцер возросло. Осенью биомасса зоопланктона снова увеличилась за счет коловраток *Asplanchna* и *Synchaeta*.

Пелагиаль. Биомасса планктона повысилась в летний период. В течение обоих сезонов основное место в биомассе занимали коловратки. Однако видовой состав преобладающих форм в биомассе не оставался одинаковым. В течение весны ведущей была *Synchaeta pectinata*, летом — *Ploesoma*.

Анализ зимних проб, взятых в октябре-ноябре 1961 г. ихтиологом Г. П. Сидоровым в некоторых озерах, показал, что видовой состав зоопланктона к середине ноября сократился до 19 видов. *Alonopsis elongata* был представлен самцами и самками с зимними яйцами, а *Daphnia hyalina* — только зимней формой. Ведущими в планктоне были *Keratella cochlearis*, *Filinia longiseta*, *Asplanchna priodonta*, *Polyarthra*, *Conochilus*. Из кладоцер чаще всего встречалась *Bosmina longirostris*. Были найдены единичные экземпляры *Eurycercus lamellatus*, *Bosmina obtusirostris*, *Alona affinis*. Из веслоногих рачков зимой попадались только копепоиды III—V стадии *Diaptomus*, *Eurytemora*, *Cyclops strepnus*, *Eucyclops*. В озерке поймы оз. Балбанты (глубина 3,3 м; толщина льда 20 см; температура поверхности воды +0,4° С) 28 октября 1961 г. обнаружено много молоди циклопов.

Таким образом, развитие зоопланктона Вашуткиных озер носит ярко выраженный сезонный характер.

Сравнение литературных данных по зоопланктону других водоемов Арктики с нашими данными подчеркивает разнообразие качественного состава зоопланктона Вашуткиных озер. По числу видов он значительно богаче, чем в оз. Таймыр, в водоемах Гыданской тундры, норильских озерах, в водоемах бассейна р. Холмы и арктических островах (Ретовский, 1935; Бурмакин, 1941; Акатова, 1949; Грезе, 1957; Гордеева, 1962). И лишь кладоцеры в водоемах п-ова Ямал (Верещагин, 1913) по числу видов превосходят кладоцер Вашуткиных озер почти в два раза. По составу зоопланктона Вашуткины озера сходны с водоемами Гыданской тундры. Высокие показатели численности и биомассы планктона (средняя численность 184, максимальная — 920 тыс. экз/м³; средняя биомасса 0,86, максимальная — 80 г/м³) выделяют эти озера среди всех ранее исследованных арктических водоемов. Е. В. Бурмакин отмечает, что в озерах Большеземельской тундры среднее количество планктона составляет лишь 5 тыс. экз/м³, в водоемах Гыданской тундры оно еще меньше. В норильских озерах максимальная биомасса зоопланктона

вдвое ниже средней биомассы в Вашуткиных озерах — $0,41 \text{ г/м}^3$, в оз. Таймыр ее показатели совсем незначительны.

Характерно, что сроки развития зоопланктона в отдельных арктических озерах различны. Максимальное развитие его в Вашуткиных озерах происходило в конце июля — начале августа, тогда как в оз. Таймыр и гыданских водоемах оно наступает лишь в середине сентября. Это явление объясняется, по-видимому, наличием в Вашуткиных озерах богатых зарослей макрофитов, создающих лучшие трофические условия для зоопланктона уже весной, когда под действием высокой температуры быстро разлагаются массы прошлогодней растительности (Зверева и др., см. наст. сборник).

БЕНТИЧЕСКИЕ РАКООБРАЗНЫЕ

Н. В. Кордэ (1950) указывала на возникающие нередко трудности в делении кладоцер и копепод на планктонные и бентические формы, так как многим из них свойственно то и другое состояние. Для тундровых Вашуткиных озер это наиболее характерно, что, вероятно, объясняется почти не прекращающимся перемешиванием воды под влиянием постоянно дующих ветров. В настоящей работе мы относили к микробентосу всех рачков, попадавшихся в бентосных пробах (47 видов): *Cladocera* — 23, *Soropoda* — 24 (см. Приложение).

Основной комплекс микробентических кладоцер и копепод (*Calanoida* и *Cyclopoida*) Вашуткиных озер составляют *Alonopsis elongata*, *Polyphemus pediculus*, *Eurycerus lamellatus*, *Alona affinis*, *Bosmina obtusirostris*, *Eurytemora lacustris*, *Acanthocyclops bicuspidatus*. Состав их отличается большим разнообразием в озерах I и II группы. В малых водоемах тундры состав рачков еще богаче: здесь зарегистрировано 42 формы. Только в этих водоемах обнаружены *Ceriodaphnia quadrangula*, *Heterocope borealis*, *Cyclops scutifer*. Микробентос текучих водоемов состоит из 28 видов кладоцер и копепод. Все они были обнаружены и в озерах. По видовому составу кладоцеры преобладают над копеподами во всех водоемах системы.

При исследовании зонального распределения микробентоса видно, что зарослевая литораль отличается более богатым качественным (42 вида) и количественным составом рачков. Для зарослей макрофитов характерны *Graptoleberis testudinaria*, *Percantha truncata*, *Alona guttata*, *Cyclops insignis*, основное же место принадлежит *Polyphemus pediculus*, *Bosmina obtusirostris*, *Alonopsis elongata*, *Chydorus sphaericus*, которые в массе попадают в сачковых пробах. Непосредственно на грунтах зарослевой литорали средняя численность и биомасса рачков невысоки (табл. 4). Исключением является оз. Сейто, где средние показатели достигают соответственно 13 тыс. экз/м² и 2,5 г/м².

Таблица 4

Количественное развитие микробентических ракообразных Вашуткиных озер по зонам

Показатели	Основные озера								Малые озера		Текущие водоемы		
	зарос- левая ли- тораль		открытая литораль		субли- тораль		профун- даль		2	1	2	1	2
	1	2	1	2	1	2	1	2					
	1	2	1	2	1	2	1	2					
Численность, тыс. экз/м ²	36,5	7,3	147,0	22,00	162,0	8,5	480	1,8	9,90	45	8,00	33,00	2,50
Биомасса, г/м ³	4,4	0,1	10,8	0,78	5,3	0,6	6,0	3,0	38	12	0,12	0,76	0,16

Примечание. 1—максимальное значение, 2—среднее значение.

В микробентосе открытой литорали установлено 30 видов ракообразных. Основной формой является *Alonopsis elongata*, характерная для литорали в целом. Наиболее продуктивна открытая литораль в озерах III—IV группы, где средняя численность микробентических ракообразных достигает 53,5 тыс. экз/м², а биомасса колеблется от 2 до 10,8 г/м². В сублиторали основу микробентоса составляют *Eurycerus lamellatus* и *Alona affinis*. Профундаль, где обитают только копеподы родов *Acanthocyclops*, *Cyclops* и *Eurytemora lacustris*, является самой бедной как по составу (восемь форм), так по численности и биомассе микробентических рачков (см. табл. 4). Единственный случай интенсивного развития рачков в профундали наблюдался 17 августа 1961 г. в оз. Сейто, когда численность веслоногих достигла 480 тыс. экз/м², а биомасса — 6 г/м², в основном за счет *Acanthocyclops bicuspidatus*.

Сезонные наблюдения за развитием микробентоса начались 12 июля 1961 г. Через два дня после полного очищения ото льда озер Юрто и Балбанты в зарослях начавшей вегетировать осоки начал интенсивно развиваться *Polyphemus* и несколько меньше — *Sida*. Более детальные исследования в озерах Сейто и Дияты показали, что видовой состав микробентических рачков с 18 июля по 2 сентября был неоднороден. В зарослевой литорали ведущий комплекс микробентоса в течение июля-августа состоял из ветвистоусых: *Polyphemus pediculus*, *Chydorus sphaericus*, *Sida crystallina*, *Alonopsis elongata*, *Bosmina obtusirostris*, *Eurycerus lamellatus*. К середине августа число видов сократилось, особенно в оз. Сейто (на 10 видов). К этому времени численность и биомасса микробентических рачков уменьшились (табл. 5).

В оз. Дияты, где проводились осенние наблюдения, в зарослевой литорали биомасса микробентоса к началу сентября снова повысилась (табл. 6). Это увеличение произошло за счет

Таблица 5

Сезонные изменения количественного развития микробентических рачков в оз. Сейто в июле-августе 1961 г.

Показатель	Зарослевая литораль		Открытая литораль		Сублитораль		Профундаль	
	весна	лето	весна	лето	весна	лето	весна	лето
Численность, тыс. экз/м ²	36,5	0,5	27,00	8,4	4,20	5,60	4,80	243,4
Биомасса, г/м ²	2,7	0,2	0,61	0,3	0,37	0,43	0,08	3,1

клагоцер родов *Alonopsis* и *Bosmina*, количество которых возросло к осени. В открытой литорали обоих озер основной комплекс микробентоса составлял лишь *Alonopsis elongata*.

Количественный состав рачков также сократился здесь в летний период. Как сезонное явление в начале сентября отмечалось появление в пробах из оз. Дияты самцов *Alonopsis elongata*.

Таблица 6

Сезонные изменения количественного развития микробентических рачков в оз. Дияты в июле—сентябре 1961 г.

Показатель	Зарослевая литораль			Открытая литораль			Сублитораль			Профундаль	
	лето	лето	осень	весна	лето	осень	весна	лето	осень	весна	лето
Численность, тыс. экз/м ²	3,20	0,600	9,20	33,30	28,80	6,7	86,5	3,8	2,6	0,040	0,240
Биомасса г/м ²	0,13	0,003	0,42	1,11	0,44	0,1	2,9	0,5	1,8	0,001	0,016

В сублиторали в течение всего периода исследований были отмечены *Euryercus lamellatus*, *Alona affinis*, *Acanthocyclops bicuspidatus*. В оз. Сейто к середине августа их численность и биомасса очень слабо повысились. В оз. Дияты к этому времени произошло резкое снижение аналогичных показателей. Численность рачков в его сублиторали к осени еще уменьшилась, зато биомасса увеличилась втрое (см. табл. 6). В профундали обоих озер в течение летнего периода наряду с повышением плотности наблюдалось увеличение биомассы рачков микробентоса.

Зимние исследования бентоса Вашуткиных озер не проводились, но большое количество *Euryercus lamellatus* и *Bosmina obtusirostris*, обнаруженное в пище сига и пеляди, выловленных в сентябре-октябре, свидетельствует о том, что эти рачки и

подо льдом образуют местами массовые скопления (Соловкина, см. наст. сборник).

Так как литература по микробентосу озер Арктической области, отсутствует, можно сравнивать результаты изучения его в Вашуткиных озерах лишь с данными по водоемам умеренных широт (Щербаков, 1955; Уломский, 1957, 1960; Заболоцкий, 1961; Гурвич, 1962). Количество копепод в микробентосе здесь значительно выше. В условиях Вашуткиных озер в профундали преобладают веслоногие, в литорали и сублиторали доминируют клadoцеры. Численность и биомасса бентических рачков этих озер являются довольно высокими для водоемов Крайнего Европейского Северо-Востока. В уральских озерах максимальная биомасса рачков достигает $5,36-7,72 \text{ г/м}^2$ (Уломский, 1957). По мнению Л. Цветкова (1959), это очень высокий показатель. В Вашуткиных озерах максимальная биомасса рачков достигала $10,8 \text{ г/м}^2$, а в карельских мезотрофных озерах была еще выше — $24,9 \text{ г/м}^2$ (Заболоцкий, 1961).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В зоопланктоне и микробентосе Вашуткиных озер установлено 72 формы: Cladocera — 27; Copepoda — 30; Rotatoria — 15. Список рачков водоемов бассейна р. Усы (Зверева, 1962; Попова, 1962), к которому относятся Вашуткины озера, пополнился следующими видами: *Hyocryptus acutifrons*, *Lathonura, rectirostris*, *Arctodiaptomus acutilobatus*, *Eudiaptomus coeruleus*, *Acanthodiaptomus wierzejskii*, *Mixodiaptomus theeli*, *Eurytemora lacustris*. Зафиксировано также 18 видов циклопов, которые раньше здесь не были определены.

В условиях Вашуткиных озер планктобентос представлен 41 формой рачков. Из них наиболее массовыми являются *Bosmina obtusirostris*, *Alonopsis elongata*, *Chydorus sphaericus*, *Heterocope appendiculata*, *Eurytemora lacustris*.

Показатели продуктивности зоопланктона системы Вашуткиных озер являются для водоемов Крайнего Севера довольно высокими (численность 184, максимально 920 тыс. экз/м³, биомасса 0,86, максимально 80 г/м³; продуктивность микробентоса также высока (численность 9,9, максимально 480 тыс. экз/м²; биомасса 0,38, максимально 10,8 г/м²). В зоне зарослевой литорали имеется максимальное количество планктонных и микробентических ракообразных.

Наибольшее количественное развитие зоопланктона и микробентоса наблюдается в конце июля — первой половине августа.

ЛИТЕРАТУРА

- Акатова Н. А. 1949. Зоопланктон р. Колымы и ее бассейна.— Ученые записки Ленингр. гос. ун-та, вып. 21.
- Бурмакин Е. В. 1941. Кормовые ресурсы Гыданского залива и близлежащих водоемов.— Труды Н.-И. ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва, вып. 15. Изд-во Главсевморпути.
- Верещагин Г. Ю. 1913. Планктон водоемов полуострова Ямала.— Ежегодник Зоол. музея АН СССР, т. XVIII, № 2.
- Воронков Н. В. 1911. Планктон водоемов полуострова Ямала.— Ежегодник Зоол. музея АН СССР, т. XIV, № 2.
- Гецен М. В. 1966. Материалы по альгофлоре системы тундровых озер. Наст. сборник.
- Грезе В. Н. 1957. Основные черты гидробиологии оз. Таймыр.— Труды Всес. гидробиол. об-ва, т. VIII.
- Гордеева Л. Н. 1962. Особенности зоопланктона норильских озер в связи с их географическим положением.— Вопросы экологии, т. 5.
- Гурвич В. В. 1962. Микрзообентос и придонный зоопланктон Каховского водохранилища в первые два года его существования.— Труды Зонального совещания по типологии и биол. обоснованию рыбохозяйственного использования внутр. водоемов Южной зоны СССР. Кишинев
- Жадия В. И., Герд С. В. 1961. Реки, озера и водохранилища СССР, их фауна и флора. М., Учпедгиз.
- Журавский А. В. 1904. О западе Большой земли.— Труды СПб. об-ва естествоисп., т. XXXIII, вып. 2.
- Заболоцкий А. А. 1961. Опыт учета микробоентоса в малых озерах Карелии.— Ученые записки Карело-Финского пед. ин-та, вып. II, № 2.
- Зверева О. С. 1962. Гидробиологическая характеристика р. Усы и озер ее долины.— В кн.: Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. Изд-во АН СССР.
- Зверева О. С. 1966. Бентос и общие вопросы гидробиологии Вашугкиных озер. Наст. сборник.
- Зверева О. С., Власова Т. А., Голдина Л. П. 1966. Вашуткины озера и история их исследований. Наст. сборник.
- Идельсон М. С. 1925. К познанию фауны коловороток Новой Земли.— Труды Плавучего морского научного ин-та, вып. 12.
- Киселев И. А. 1956. Исследования планктона. Жизнь пресных вод. Т. IV, ч. I. Изд-во АН СССР.
- Кордэ Н. В. 1950. О зависимости между микробоентосом и потамопланктоном.— Труды Биол. станции Борок, т. I.
- Попова Э. И. 1962. Результаты гидробиол. исследований в системе притоков р. Усы.— В кн.: Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. Изд-во АН СССР.
- Ретовский Л. О. 1935. Микрофауна пресных водоемов Новой Земли и Земли Франца-Иосифа.— Труды Аркт. ин-та, т. XIV.
- Рылов В. М. 1917. Материалы к фауне свободноживущих Copepoda Северной России, часть 1.— Ежегодник Зоол. музея Росс. АН, т. XXII, № 1—3.
- Рылов В. М. 1918. Материалы к фауне свободноживущих Copepoda Северной России, часть 2.— Ежегодник Зоол. музея Росс. АН, т. XXIII, № 1.
- Соловкина Л. Н. 1966. Рост и питание рыб Вашуткиных озер. Наст. сборник.
- Уломский С. Н. 1957. Мезобентос пелогена Уральских озер.— Изв. ВНИОРХ, т. XXXIX.
- Уломский С. Н. 1960. О сезонных изменениях численности и биомассы организмов в водоемах Урала.— Труды Всес. гидробиол. об-ва, т. X.
- Цветков Л. 1959. Микробоентос болгарских прибрежных озер.— Труды VI совещания по проблемам биологии внутренних вод.
- Щербakov А. П. 1955. Динамика численности и биомассы некоторых представителей микробоентоса Глубокого озера.— Труды Всес. гидробиол. об-ва, т. VI.
- Яшнов В. А. 1925. Crustacea Новой Земли.— Труды Плавучего морского научного ин-та, вып. 12.

Состав зоопланктона и бентических ракообразных Вашуткиных озер

Вид и форма	Группа озер						Планктон		Микробентос	
	I	II	III	IV	V	теку- чие во- доемы	Тыс. экз/л*		Тыс. экз/л*	
							М	тах	М	тах
Cladocera										
<i>Holopedium gibberum</i> (Zadd.)	+	+	+	+	+	+	0,36	20,8	0,05	0,12
<i>Sida crystallina</i> (O. F. M.)	+	+	+	+	+	+	2,07	70,0	0,67	8,2
<i>Daphnia pulex</i> (De Geer.)	+	+	+	+	+	+	8,0	344,0	1,23	7,8
<i>D. longispina</i> O. F. M.	+	+	+	+	+	+	0,05	0,5	0,23	0,37
<i>D. hyalina typica</i> Leydig	+	+	+	+	+	+	0,4	7,0	—	—
<i>D. hyalina galeata</i> Sars	+	+	+	+	+	+	0,2	6,2	0,06	0,16
<i>D. cucullata</i> Sars	+	+	+	+	+	+	0,3	1,6	0,03	3,35
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O. F. M.)	+	+	+	+	+	+	—	0,55	—	××
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O. F. M.)	+	+	+	+	+	+	1,09	40,0	0,09	0,15
<i>Simocephalus vetulus</i> (O. F. M.)	+	+	+	+	+	+	1,0	1,7	0,02	0,04
<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. M.)	+	+	+	+	+	+	5,7	119,0	1,38	25,2
<i>B. obtusirostris</i> Sars	+	+	+	+	+	+	6,0	424,0	1,35	12,0
<i>Ilyocryptus acutifrons</i> Sars	+	+	+	+	+	+	—	—	—	0,46
<i>Lathonura rectirostris</i> (O. F. M.)	+	+	+	+	+	+	0,08	3,8	0,17	0,24
<i>Eurycerus lamellatus</i> (O. F. M.)	+	+	+	+	+	+	0,9	67,5	0,44	17,25
<i>Acroperus harpae</i> (Baird)	+	+	+	+	+	+	0,06	0,1	0,14	0,52
<i>Alonopsis elongata</i> Sars	+	+	+	+	+	+	1,9	20,7	9,6	117,4
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer.)	+	+	+	+	+	+	—	0,05	—	+
<i>Peracantha truncata</i> (O. F. M.)	+	+	+	+	+	+	—	—	—	0,08
<i>Alona guttata</i> Sars	+	+	+	+	+	+	0,3	8,0	1,25	1,96
<i>A. affinis</i> (Leydig)	+	+	+	+	+	+	0,09	0,3	1,97	15,0

Alonella excisa (Fischer)	+	+	—	—	+	4,3	30,0	5,3	9,84
Chydorus sphaericus (O. F. M.)	+	+	+	—	+	1,06	60,0	1,16	8,0
Polyphemus pediculus (L.)	+	+	+	—	+	8,2	684,0	9,87	63,2
Bythotrephes cederstroemii Schödler Leptodora kindtii (Focke)	—	—	—	—	—	В пище рыб	+	—	—
Copepoda									
Eudiaptomus coereuleus Fisch	—	—	—	—	—	—	—	—	+
E. graciloides Lill.	—	—	—	—	—	—	—	—	+
E. gracilis Sars	+	+	+	—	+	0,5	0,5	—	+
Acanthodiaptomus acutirobatus Sars	+	+	+	—	+	0,5	11,0	—	0,15
A. wierzejskii Rich.	+	+	+	—	+	—	10,0	0,33	0,45
Mixodiaptomus theeli Lill	—	—	—	—	—	—	0,4	—	—
Diaptomidae sp. 1	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Diaptomidae sp. 2	—	—	—	—	—	—	0,5	—	+
Heterocope borealis (Fischer)	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—
H. appendiculata Sars	+	+	+	—	+	0,3	0,45	0,1	0,12
Eurytemora lacustris (Poppe)	+	+	+	—	+	0,72	39,0	0,28	0,8
Macrocyclops albidus (Jur.)	+	+	+	—	+	0,4	49,0	1,0	9,0
Eucyclops serrulatus (Fisch)	+	+	+	—	+	0,12	0,35	0,23	0,8
E. serrulatus var. proximus Lill	+	+	+	—	+	0,33	0,85	0,2	9,6
E. macroroides (Lill)	+	+	+	—	+	0,22	0,7	0,01	0,88
Paracyclops fimbriatus (Fisch)	+	+	+	—	+	0,34	1,3	0,18	0,46
Cyclops strenuus s. lat	+	+	+	—	+	—	+	0,05	9,6
C. furcifer Claus	+	+	+	—	+	0,48	3,2	0,33	2,4
C. scutifer Sars	+	+	+	—	+	—	—	0,22	0,26
C. vicinus Uljan	+	+	+	—	+	—	0,6	—	0,8
C. insignis Claus	+	+	+	—	+	0,08	5,9	—	0,2
Acanthocyclops viridis (Jur.)	+	+	+	—	+	—	—	—	×
A. gigas (Claus)	+	+	+	—	+	0,3	1,5	0,21	1,6
	+	+	+	—	+	0,5	0,5	0,14	0,84

Приложение (окончание)

Вид и форма	Группа озер						Планктон		Микробитос	
	I	II	III	VI	V	текущие водос-Мбы	тыс. экз/м ³		тыс. экз/м ²	
							М	пах	М	пах
<i>A. vernalis</i> (Fisch)	+	+	—	—	+	—	0,18	0,3	0,06	0,13
<i>A. capillatus</i> (Sars)	+	+	—	—	+	—	—	0,2	—	0,04
<i>A. bicuspidatus</i> (Claus)	+	+	+	+	+	+	0,07	5,5	1,3	450,0
<i>A. bisetosus</i> (Rehb.)	+	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—
<i>A. abyssicola</i> (Lill)	+	+	—	—	—	—	—	1,05	0,07	0,12
<i>Mesocyclops</i> (juv.)	+	+	+	+	+	+	0,25	1,65	0,15	0,3
Rotatoria										
<i>Trichotria pocillum</i> (Müll.)	+	+	—	—	—	—	0,08	1,0	—	—
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	+	+	+	+	+	+	48,0	476,0	—	—
<i>K. quadrata</i> (Müll.)	+	+	+	+	—	+	0,92	22,0	—	—
<i>Notholca longispina</i> Kellic	+	+	+	+	+	+	25,4	94,0	—	—
<i>N. acuminata</i> Ehr.	+	+	—	—	—	+	0,17	1,0	—	—
<i>Euchlanis</i> spp.	+	+	+	+	—	+	1,2	20,0	—	—
<i>Lecane luna</i> (Müll.)	+	+	+	+	+	+	0,5	11,0	—	—
<i>Monostyla lunaris</i> Ehr.	+	+	—	—	+	+	0,58	4,0	—	—
<i>Asplanchna</i>	+	+	+	+	+	+	4,15	94,0	—	—
<i>Synchaeta</i>	+	+	+	+	+	+	11,0	61,0	—	—
<i>Polyarthra</i>	+	+	+	+	+	+	30,3	216,0	—	—
<i>Ploesoma</i>	+	+	+	+	+	+	4,2	31,0	—	—
<i>Trichocerca</i>	+	+	—	—	—	+	0,05	0,05	—	—
<i>Conochilus unicornis</i> Rous	+	+	+	+	+	+	53,1	330,0	—	—
<i>Filinia longiseta</i> (Ehr.)	+	+	+	+	—	+	1,36	10,0	—	—
<i>Rotatoria p/det</i>	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—

Примечание. + присутствует в пробе, — отсутствует в пробе

Е. В. Боруцкий

**HARPACTICOIDA (CRUSTACEA, COPEPODA)
ВАШУТКИНЫХ ОЗЕР
(бассейна р. Усы)**

(Кафедра ихтиологии и Зоологический музей
Московского государственного университета)

Система Вашуткиных озер расположена в верховье р. Адзъвы, самого северного притока р. Усы, и относится к области вечной мерзлоты Большеземельской тундры. Система состоит из девяти сообщающихся водоемов (озер Юрто, Балбанты, Сейто, Макты, Пернаты, Большой и Малый Старик, Дияты и Ванюкты), расположенных среди обширного понижения тундры почти по замыкающемуся кругу с северо-запада на юго-восток. К этой группе примыкает оз. Ямбото, а также другие более мелкие водоемы.

Подробное физико-географическое описание района и системы озер имеется в статье О. С. Зверевой с соавторами (см. наст. сборник).

Фауна веслоногих раков Большеземельской тундры почти не изучена. Нам известны только две работы, в которых имеются данные о Copepoda Большеземельской тундры, в частности о Harpacticoida. Это изыскания В. М. Рылова (1917, 1918), который в результате обработки материалов, собранных из разных мест Большеземельской тундры А. В. Журавским (1906), приводит только три вида Harpacticoida — *Canthocamptus staphylinus*, *Attheyella northumbrica* и *Arcticocamptus arcticus*, а также результаты исследования С. С. Смирнова (1930) в озерах бассейна р. Кары, где автор нашел только одного *C. staphylinus*. После обработки сборов экспедиции, проведенной Коми филиалом АН СССР по р. Усе и ее притокам, к этому списку из трех видов были добавлены еще семь видов (Боруцкий, 1962). В пробах из Вашуткиных озер, обработанных В. М. Рыловым, из веслоногих раков был обнаружен только один *Heterocope borealis*.

Материал по Naeracticoida из Вашуткиных озер, собранный экспедицией Коми филиала АН СССР в 1960 и 1961 гг. и переданный нам О. С. Зверевой на определение, состоял из 83 количественных и качественных проб бентоса и 20 количественных проб планктона, в которых были обнаружены эти рачки.

В результате обработки этих богатых проб, содержащих в общей сложности около 2000 экз., было обнаружено 11 видов.

Найдено в озерке Снежном в окрестностях оз. Юрто 29 июля 1961 г. среди старой осоки и мхов три самки; в оз. Дияты 6 августа 1961 г. в литорали на глубине 0,2—0,3 м — одна самка: в р. Адзьве, в истоке, в 6 м от берега — одна самка.

В районе Большеземельской гундры *Santhosamptus* (s. str.) *staphylinus* Jurine. обнаружен В. М. Рыловым (1918) в озерке бассейна р. Песчанки, впадающей в Ледовитый океан, и С. С. Смирновым (1930) в озерке бассейна р. Кары.

Parasamptus schmeili (Mrazek). Отмечен в небольшом количестве во всех обследованных озерах. Характерен для илистых и заиленных песчаных грунтов и встречается на всех глубинах. Наибольшего развития, видимо, достигает в сублиторали. Самки с яйцевым мешком были найдены только 27 июля 1960 г. в оз. Сейто. Ранее был обнаружен нами (Боруцкий, 1962) немного южнее, в некоторых пунктах бассейна р. Усы в Коми АССР.

Bryosamptus (s. str.) *vej dovskyi* (Mrazek). Найдено в оз. Дияты 18 июля 1961 г. в зарослях осоки и арктофилы три самки и один самец, и в оз. Сейто 25 июля 1961 г. среди осоки — девять самок и один самец. В бассейне р. Усы обнаружен нами в оз. Дорты (близ устья р. Сыни) (Боруцкий, 1962).

Bryosamptus (*Rheosamptus*) *zschokkei komi* Bor. В системе Вашуткиных озер обнаружено в оз. Сейто, Дияты, Большой и Малый Старик в небольшом количестве на глубинах от 1 до 2 м 33 самки и 14 самцов.

Описание этой формы как особого вида *Bryosamptus komi* было сделано нами по одной самке из р. Усы у тони Нерьювом (Боруцкий, 1962). В результате исследования нового материала, содержащего значительное количество самок и самцов, был сделан вывод, что мы имеем дело не с новым видом, а новым подвидом *Bryosamptus* (Rh.) *zschokkei*, вида, широко распространенного в водоемах горных областей Западной Европы. В опубликованное нами в указанной статье описание самки необходимо внести следующие исправления и дополнения:

1. Конечный членик эндоподита P_1 на середине внутреннего края с одной-двумя щетинками, чаще с двумя.

2. Каудальные ветви снизу несут два-три крупных шипа над апикальными щетинками (рис. 1, 1, 2).

3. Анальная пластинка по наружному краю вооружена длинными четырьмя — шестью острыми зубчиками.

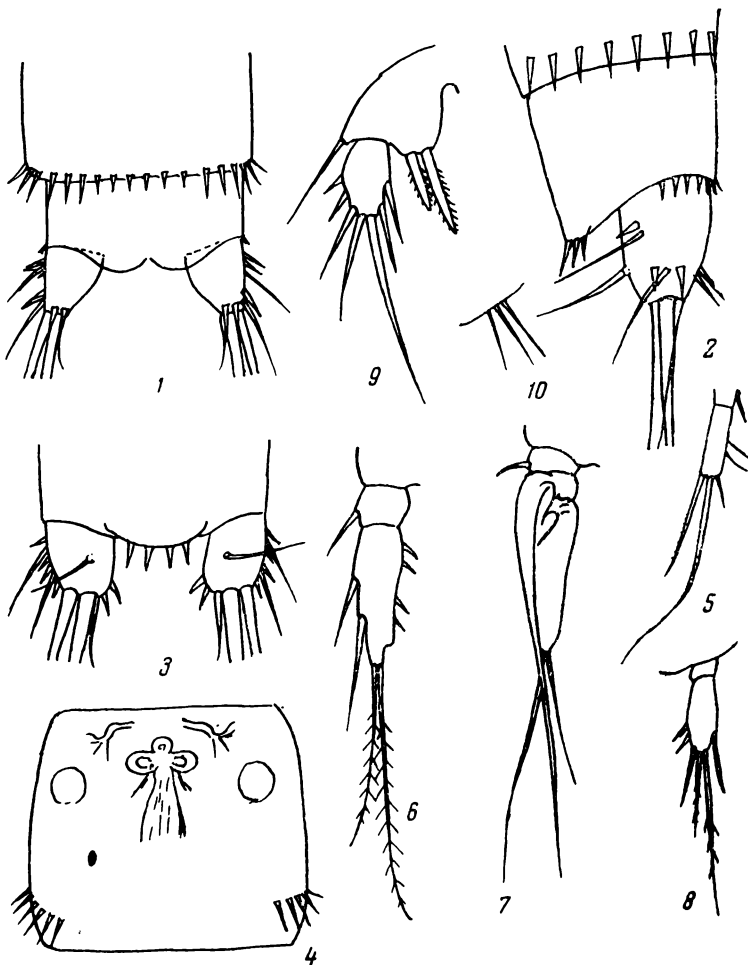


Рис. 1. *Bryocamptus (Rheocamptus) zschokkei* komi Borutzky
 1—III и IV абдоминальные сегменты и каудальные ветви ♀ снизу; 2 — то же
 сбоку; 3 — каудальные ветви ♂ сверху; 4 — семяприемник ♀; 5 — последний
 членок эндоподита P₁ ♂; 6—8 — эндоподиты P₂—P₄ ♂; 9—10 — P₅ и P₆ ♂

4. Гребень на спинной стороне у большинства особей слабо выражен и поэтому не может считаться надежным признаком.

С перечисленными добавлениями и исправлениями самки из Вашуткиных озер могут быть отнесены к виду *Bg. zschokkei*. Как видно из рис. 1, 3—10, строение и вооружение каудальных ветвей и эндоподитов P_2 — P_4 у самцов в основном совпадают с таковыми типичных экземпляров. Однако имеются следующие существенные отличия, которые позволяют придавать подвидовое значение большеземельским колониям.

1. У самцов и самок *Bg. zsch. komi* ряды шипиков над задними краями абдоминальных сегментов прерваны на спинной стороне на всех сегментах, снизу — сплошные, в то время как у самок типичной формы ряды на I и II сегментах прерваны сверху и снизу; у самцов же на II и III сегментах шипики охватывают брюшную сторону и прерываются только на спинной.

2. Предпоследний абдоминальный сегмент особей обоего пола *Bg. zsch. komi* сверху прерван, на брюшной стороне у самки боковые крупные шипики соединяются сплошным рядом из более мелких шипиков, у самцов эти шипики такой же длины, как боковые. У *Bg. zschokkei* этот сегмент со сплошным рядом шипиков, не прерывающимся ни сверху, ни снизу; на брюшной стороне шипики мельче боковых и только у самок несколько средних шипиков более крупных.

3. Конечный членик P_5 самца кроме пяти щетинок несет на наружном крае два крупных шипа, которые у типичной формы отсутствуют.

4. На конечном членике эндоподита P_1 у особей обоего пола *Bg. zschokkei komi* и на внутреннем крае у *Bg. zschokkei* расположены две щетинки вместо одной.

5. *Arcticosamptus krochini* Borytzky. Этот вид, найденный ранее в 3 экз. (один самец и две самки) в оз. Исакты (в пойме р. Усы у маяка Виктор) (Боруцкий, 1962), оказался одним из самых обычных в системе Вашуткиных озер.

Богатый материал позволил сделать подробное описание большеземельских представителей р. *Arcticosamptus*, провести их сравнение с камчатскими *A. krochini* Bor. и скандинавским *A. arcticus* (Lill.).

Самка. Длина без каудальных щетинок 0,5—0,7 мм. II—V торкальные сегменты сверху и по бокам над задними краями с двумя-тремя рядами мелких шипиков. Задний ряд составляют более крупные. I—IV абдоминальные сегменты с поперечными рядами крупных шипиков над задним краем, который на I и II сегментах прерван на брюшной стороне, а на III и IV — сплошной; кроме этого ряда на генитальном сегменте на спинной стороне и по бокам имеется семь-восемь поперечных рядов более мелких шипиков, а на II сегменте — четыре-пять рядов, из которых верхние ряды располагаются только по бокам; на III и IV

сегментах дополнительные ряды шипиков отсутствуют (рис. 2, 1). 1). Каудальные ветви почти квадратные, со слабо выпуклыми наружными и внутренними краями; дорзальная щетинка несколько сдвинута к внутреннему краю; из латеральных щетинок проксимальная прикрепляется ближе к спинной стороне почти на высоте дорзальной щетинки, дистальная — над основанием апикальных щетинок; у основания обеих щетинок прикрепляются по два коротких шипика (рис. 2, 2); от середины внутреннего края членика к основанию апикальных щетинок идет косой ряд длинных шипиков, переходящий на брюшную сторону над каудальными щетинками; ряд состоит из шести-восьми шипиков; от основания дорзальной щетинки к переднему краю членика идет слабо выраженный изогнутый гребень; из апикальных щетинок наружная в два раза короче срединной и в основании несколько налегают одна на другую; внутренняя короткая, слабо расширяющаяся в основании (рис. 3, 1—2). Анальная пластинка полукруглая, с шестью — десятью длинными острыми зубчиками. Передние антенны восьмичленистые. Экзоподиты $P_1—P_4$ с характерными для рода короткими широкими члениками и короткой редуцированной щетинкой на вершине внутреннего края вторых члеников $P_2—P_4$. Конечные (третьи) членики экзоподитов $P_1—P_4$ соответственно несут: один, два, один; два, два, один; два, два, один; два, два, два шипов и щетинок, считая от наружного края (рис. 2, 3, 5), внутренняя апикальная щетинка этих члеников на $P_2—P_4$ очень тонкая, неопределенная. Эндоподит P_1 двучленистый, равен длине экзоподита; эндоподит P_2 с тремя щетинками на конечном членике и рядом шипиков на наружном крае (см. рис. 2, 3); эндоподит P_3 и P_4 с пятью придатками на конечном членике (рис. 2, 4—5); основной членик эндоподита P_4 без щетинки, на вершине внутреннего края эндоподитов $P_2—P_3$ — с щетинкой. Внутренняя лопасть основного членика P_5 с параллельными внутренним и наружным краями, вооружена шестью оперенными щетинками, из которых вторая от внутреннего края самая длинная, а две наружные наиболее короткие, приблизительно одинаковой длины; овальный конечный членик несет пять придатков, из которых средняя щетинка самая короткая и тонкая и лишена оперения; прочие щетинки оперены, из них апикальная — самая длинная и слабо оперена, наружная субапикальная — наиболее толстая, с грубым односторонним оперением; обе щетинки наружного края короче и слабее предыдущей (рис. 2, 6).

Самец. Длина без каудальных щетинок 0,45—0,50 мм. Вооружение II—V торакальных сегментов такое же, как у самки. Все абдоминальные сегменты со сплошным рядом длинных шипиков над задним краем, исключая четвертый, где этот ряд прерван небольшим промежутком на спинной стороне; на I—III сегментах имеются добавочные ряды мелких шипиков по бокам; анальный сегмент и более короткие каудальные ветви

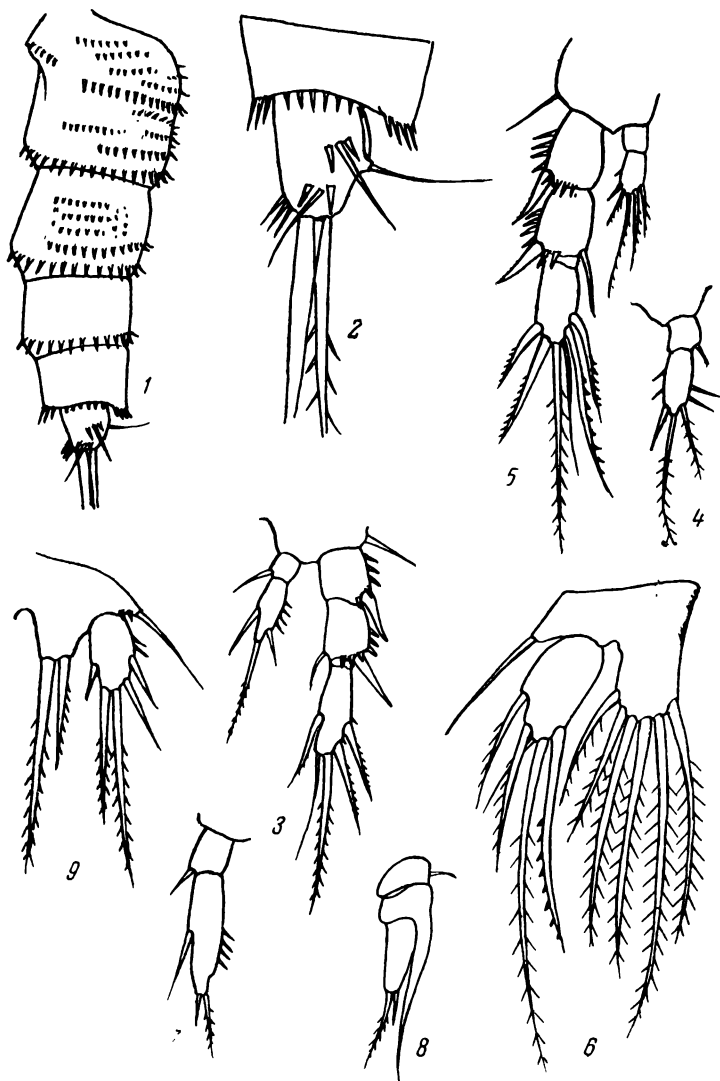


Рис. 2. *Arcticocamptus krochini* Borutzky

1 — абдомен и каудальные ветви ♀ сбоку; 2 — последний абдоминальный сегмент и каудальные ветви ♀ сбоку; 3 — P_2 ♀; 4 — эндоподит P_1 ♀; 5 — P_4 ♀; 6 — P_3 ♀; 7-8 — эндоподит P_2 - P_3 ♂; 9 — P_5 ♂

вооружены так же, как у самки. Анальная пластинка с четырьмя-шестью зубчиками. Строение и вооружение P_1 и экзоподитов $P_2—P_4$ такое же, как у самки. Эндоподит P_2 двучленистый; первый членик с щетинкой на вершине внутреннего края, конечный членик удлинненный, с щетинкой на середине внутреннего края и коротким шипом и оперенной щетинкой на вершине; выступ на наружном крае сильно смещен к дистальному концу (рис. 2, 7). Эндоподит P_3 трехчленистый; отросток второго члена вдвое длин-

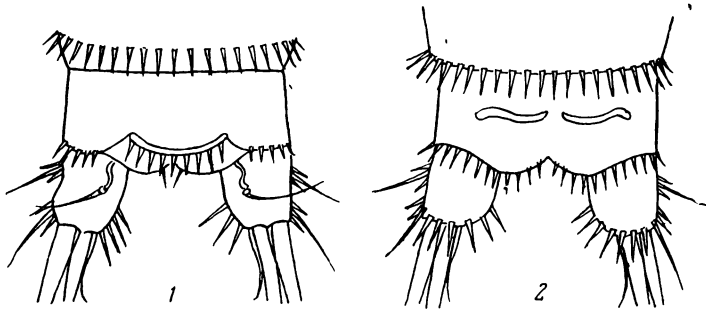


Рис. 3. *Arcticocamptus krosnini* Borutzky

1 — последний абдоминальный сегмент и каудальные ветви ♀ сверху;
2 — то же снизу

нее последнего членика, который на конце несет короткий шип и оперенную щетинку (рис. 2, 8). Эндоподит P_4 очень маленький, двучленистый и вооружен четырьмя щетинками на конечном членике; основной членик без щетинки. Внутренняя лопасть основного членика P_5 с двумя оперенными шипами, из которых паружный вдвое короче внутреннего; конечный членик овальный и вооружен пятью щетинками и шипами; самая длинная апикальная щетинка равна длине внутренней щетинки основного членика (рис. 2, 9).

Большеземельские экземпляры по ряду признаков отличаются от *A. arcticus*. Наиболее четкое отличие наблюдается в вооружении каудальных ветвей самки и самца; у *A. krosnini* — наличие косога ряда длинных шипиков, идущего от середины внутреннего края на брюшную сторону и охватывающего снизу основание апикальных щетинок, налегание каудальных щетинок одна на другую в основании, меньшее количество и большая длина шипиков на анальной пластинке; у *A. arcticus* — один или два параллельных косога ряда шипиков, идущих на спинной стороне от основания дорзальных щетинок на внутренний край к основанию каудальных ветвей, основания каудальных щетинок лежат рядом, более короткие шипики на анальной пластинке и в меньшем количестве. У большеземельских особей имеются ряды шипиков на II—IV торакальных сегментах, кото-

рые отсутствуют у *A. arcticus*, и большее вооружение шипиками на последнем торакальном и абдоминальных сегментах. Различия в строении P_5 самки состоят в форме внутренней лопасти и в соотношении длины ее щетинок, в строении P_5 самца — в соотношении длины двух шипов внутренней лопасти. Незначительные различия наблюдаются также в строении и вооружении $P_2—P_4$.

Большеземельские популяции *A. krochini* меньше отличаются от камчатских. У последних можно отметить более слабое развитие косога ряда шипов на каудальных ветвях, состоящего всего лишь из трех-четырёх шипов, некоторые различия в строении и вооружении P_5 самки, но насколько эти признаки постоянны для камчатских особей, решать преждевременно, так как типичный *A. krochini* описан только по двум самкам и одному самцу.

До исследований Коми филиала АН СССР популяции представителей р. *Arcticosamptus* в Большеземельской тундре были отмечены Р. М. Рыловым (1918) в озёрке поймы р. Песчанки; рачки были определены Рыловым как *A. arcticus*. Рылов не приводит рисунки большеземельских особей, но, насколько можно судить по краткому описанию, характерные для *A. arcticus* один или два косых ряда шипиков на спинной стороне каудальных ветвей присущи и особям из бассейна р. Песчанки. Видимо, в Большеземельской тундре сходятся ареалы обоих видов.

В Вашуткиных озерах копулирующие пары *A. krochini* наблюдались 19 августа и в течение всей второй половины августа встречались самки с яйцевыми мешками. Так же, как и у *A. arcticus*, *A. cuspidatus* и у других видов рода, у *A. krochini* в яйцевом мешке только одно или два яйца. Как нам удалось выяснить ранее (Боруцкий, 1929, 1937, 1951, 1952), *A. arcticus* откладывает только покоящиеся яйца с толстой мешковой оболочкой, особенности строения которой позволяют рачку обитать в условиях высокой кислотности воды, низкого содержания солей и переносить сильное промерзание. Поэтому наиболее благоприятными для обитания рачков являются сфагновые болота и озера с кислыми рН. Существование *A. krochini* в озерах Вашуткинской системы, обладающих нейтральной или слабощелочной реакцией воды, как бы противоречит этим выводам. Но, видимо, в литорали и на дне водоемов, находящихся среди торфяников, существуют условия кислотности и минерализации воды, более благоприятные для вылупления науплиусов из яйцевой и мешковой оболочек. По-видимому, экология *A. krochini* аналогична экологии *A. arcticus*. Основным местообитанием его являются также мелкие водоемы среди сфагновых болот, в меньшей степени — литораль больших водоемов среди верховых торфяников. Наличие в Вашуткиных озерах (с рН равным 6,8—7,0, и низкой минерализацией — 29—90 мг/л) значительного количе-

ства рачков с яйцевыми мешками указывает на возможность их размножения в этих водоемах. Однако воспроизводство возможно лишь в том случае, если весной в местах залегания покоящихся яиц создаются условия кислой реакции и низкой минерализации, благоприятные для вылупления науплиусов из яйца и мешковой оболочки и жизни рачка на первых стадиях постэмбрионального развития (Боруцкий, 1937).

Megaenobiotus insignipes insignipes (Lilljeborg). Обнаружен во всех озерах обследованной группы, но встречается реже предыдущего вида. Арктический вид, распространен от Камчатки до Скандинавского полуострова. Отсутствие данных о распространении в районе Большеземельской тундры объясняется, несомненно, слабой изученностью этого района.

Копулирующие особи и самки с яйцевыми мешками наблюдались в середине августа.

Megaenobiotus brucei brucei (Richard.). Данный вид в Вашуткиных озерах встречался реже, чем предыдущий. Это, возможно, объясняется тем, что основной ареал его — зона тундры Западной Европы, в то время как *M. insignipes* в основном обитает в условиях тундры Сибири (Боруцкий, 1952). Одна самка этого рачка была найдена ранее в р. Усе, у тони Артысьель (Боруцкий, 1962).

Attheyella (*Brehmiella*) *northumbrica* (Brady). В незначительном количестве обнаружен в сублиторали озер Юрто, Балбанты, Сейто и Дияты и в протоке между озерами Балбанты и Сейто. Вид широко распространен в Палеарктике. В Большеземельской тундре был найден В. М. Рыловым (1918) в озере у р. Лабоганей и нами (Боруцкий, 1962) в озере Дорты и в бассейне р. Усы, в пойменном озерке у тони Отовась.

Morarja (*Morarja*) *duthiei* (Scott). Самый обычный вид в Вашуткиных озерах, встречающийся на дне всех водоемов, от литорали до наибольших глубин.

Основной ареал — Арктическая подобласть Палеарктики; южнее единичные местонахождения обнаружены исключительно в более или менее крупных озерах (озера на юге Норвегии и Швеции, Шетландских островов, Шотландии, оз. Вигры в Польше, озера Боденское и Байкал).

На основании исследований Коми филиала АН СССР можно утверждать, что данный вид широко распространен в Большеземельской тундре и ранее не был обнаружен, так как дночерпательные пробы не были взяты.

Размножение этого вида в Вашуткиных озерах происходит в начале августа (1—5 августа).

Morarja (*Morarja*) *schmeili* Van Douwe. Обнаружен во всех водоемах системы Вашуткиных озер, в пробах обычно сопутствует предыдущему виду. Обитает главным образом в мелководье и в литорали, на большие глубины не опускается.

Был отмечен нами в бассейне р. Усы в оз. Дорты, а также в озерке на правом берегу р. Усы, у тони Нерьювом (Боруцкий, 1962).

Яйценосные самки в Вашуткиных озерах встречались с 20 июля по 19 августа.

Eraetorphanes richardi Mrazek. В зарослях литорали найден в планктоне один самец в оз. Дияты.

Вид обширно распространенный. В тундровой зоне СССР отмечен нами для Новой Земли (Боруцкий, 1931).

Harpacticoida — обычные компоненты микробентоса и отчасти зоопланктона Вашуткиных озер. В литорали нередко достигают большой численности; так, в переданных мне на определение пробирках их численность достигала 500 экз. По данным О. С. Зверевой (1966б), они обнаружены в 87 пробах бентоса. Средняя плотность населения гарпактицид в Вашуткиных озерах 9400, максимальная — 73 500 экз/м² (на заиленных камнях).

Сравнение значения отдельных видов *Harpacticoida* по численности и частоте их встречаемости в среднем для всей исследованной системы водоемов представляет большой интерес (табл. 1). В бентосе по обоим показателям на первом месте стоит *M. duthiei*, следующие три места занимают *M. schmeili*, *A. krochini*, *Magaenobiotus*, но второй вид встречался в пробах несколько чаще, чем прочие. Остальные виды менее распространены, за исключением *P. schmeili*, частота встречаемости которого достигала 22%. В планктонных пробах встречались литоральные формы, причем *A. krochini* превалирует по обилию и по частоте встречаемости.

Harpacticoida в Вашуткиных озерах обитают на дне всего водоема — от уреза воды до наибольших глубин. Это видно из табл. 2, в которой приводятся данные по количественному распределению рачков на разных глубинах (по дочерпательным пробам).

На основании табл. 2 можно сделать следующие выводы.

1. Численность и биомасса *Harpacticoida* уменьшаются от литорали к профундали.

2. Основная численность рачков и их биомасса в литорали состоит из комплекса видов тундры (*A. krochini*, *M. duthiei*, *M. insignipes*, *M. brucei* и *M. schmeili*).

3. На илистых и заиленных песчаных грунтах на всех глубинах обитают два вида — *P. schmeili* и *M. duthiei*. Первый наиболее обилен в сублиторали, второй — в литорали;

4. Очевидно, обитают *A. northumbrica* и *Br. zschokkei komi* только в условиях сублиторали с донной растительностью.

5. Наибольшее количество *Harpacticoida* наблюдается на заиленных камнях в литорали, где, как мы уже упоминали, плотность населения рачков доходит до 73 500 экз/м².

Таблица 1

Численность и частота встречаемости отдельных видов *Harpacticoida* (в %) в системе Вашуткиных озер

Организм	Бентос		Планктон	
	численность	встречаемость	численность	встречаемость
<i>Moraria duthiei</i>	33,4	52	13,7	40
<i>Moraria schmeili</i>	21,0	35	15,7	45
<i>Arcticocamptus krochini</i>	16,6	40	54,9	65
<i>Maraenobiotus brucei</i> } <i>brucei</i>	15,2	25	13,7	35
<i>Maraenobiotus insignipes</i> } <i>insignipes</i>				
<i>Paracamptus schmeili</i> . .	5,3	22	—	—
<i>Attheyella northumbrica</i>	2,8	10	—	—
<i>Bryocamptus zschokkei</i> komi	4,1	5	—	—
<i>Bryocamptus vejdivskyi</i>	1,2	3	1,0	5
<i>Canthocamptus staphylinus</i>	0,4	4	—	—
<i>Epaetophanes richardi</i> . .	—	—	1,0	5

Таблица 2

Распределение *Harpacticoida* (экз/м²) в Вашуткиных озерах по глубинам

Организм	0—0,25 (6)	Глубина, м						
		0,25— 0,50 (4)	0,50— 1,0 (5)	1,0— 2,0 (7)	2,0— 3,0 (2)	3,0— 10,0 (2)	10,0— 25,0 (1)	25,0— 40,0 (1)
<i>Paracamptus schmeili</i>	12	5	32	102	80	40	20	—
<i>Bryocamptus zschokkei</i> komi	—	—	4	100	—	—	—	—
<i>Arcticocamptus krochini</i>	467	450	104	12	—	—	—	—
<i>Maraenobiotus brucei</i> } <i>Maraenobiotus insignipes</i>	70	38	28	—	—	—	—	—
<i>Attheyella northumbrica</i>								
<i>Moraria duthiei</i>	151	38	42	—	10	—	—	40
<i>Moraria schmeili</i>	11	58	12	—	—	—	—	—
Всего	711	589	222	295	90	53	20	40

Примечание. В скобках дано число проб.

ЛИТЕРАТУРА

- Борущий Е. В. [Borutzky E. W.] 1929. Zur Frage über den Ruhezustand bei Copepoda Harpacticoida. Dauereier bei *Canthocamptus arcticus* Lilljeborg.— Zool. Anz., Bd. 83, № 9-10, S. 225—233.
- Борущий Е. В. 1931. Пресноводные и солоноватоводные Harpacticoida СССР.— В кн.: Определители организмов пресных вод СССР. А. Пресноводная фауна, вып. 3. Л.
- Борущий Е. В. 1937. Географическое распространение *Bryocamptus* (*Arcticocamptus*) *arcticus* (Lill.) на основе его экологии (Зоогеографическая монография).— Сборник трудов Зоол. муз. Московского гос. ун-та, т. 4. Изд-во МГУ.
- Борущий Е. В. 1951. К географическому распространению веслоногих раков. I. Род *Arcticocamptus* Charruis.— Сборник трудов Зоол. муз. Московского гос. ун-та, т. 7. Изд-во МГУ.
- Борущий Е. В. 1952. Harpacticoida пресных вод. Фауна СССР. Ракообразные, т. III, вып. 4. Изд-во АН СССР.
- Борущий Е. В. 1962. Harpacticoida и Calanoida (Crustacea Copepoda) водоемов бассейна р. Усы.— В сб.: Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. Изд-во АН СССР.
- Журавский А. В. 1906. Маршрут Большеземельской экспедиции 1904—1905.— Ежегодник Зоол. музея Росс. АН, т. X.
- Зверева О. С., Власова Т. А. и Голдина Л. П. 1966. Вашуткины озера и история их исследований. Наст. сборник.
- Зверева О. С. 1966. Бентос и общие вопросы гидробиологии Вашуткины озер. Наст. сборник.
- Рылов В. М. 1917. Материалы к фауне свободноживущих пресноводных Copepoda Северной России. Часть I. Calanoida. Cyclopoidea (partim).— Ежегодник Зоол. музея Росс. АН, т. XXII.
- Рылов В. М. 1918. Материалы к фауне свободноживущих пресноводных Copepoda Северной России. Часть II. Cyclopoidea (partim) Harpacticoida.— Ежегодник Зоол. музея Росс. АН, т. XXIII.
- Смирнов С. С. [Smirnov S.] 1930. Über einige bemerkenswerte Copepoden aus dem Nordural.— Zool. Anz., Bd. 87, № 7-8.

Н. П. Финогенова

МАЛОЩЕТИНКОВЫЕ ЧЕРВИ ВАШУТКИНЫХ ОЗЕР

(Зоологический институт АН СССР)

В статье представлены данные, являющиеся продолжением работ по фауне малощетинковых червей речных систем Европейского Северо-Востока. Первая работа была посвящена фауне малощетинковых червей нижнего течения Печоры (Ласточкин, 1953), вторая — фауне бассейна Вычегды (Ласточкин, 1955), третья — олигохетам бассейна Усы (Финогенова, 1962). В июле-августе 1960 г. сотрудники Коми филиала АН СССР проводили гидробиологические исследования Вашуткиных озер, относящихся к периферии того же бассейна, и собрали значительный материал (106 проб) по фауне олигохет, который был передан мне для обработки.

Вашуткины озера, состоящие из девяти водоемов разной величины (Юрто, Балбанты, Сейто, Макты, Пернаты, Большой Старик, Малый Старик, Дияты, Ванюкты), расположены на Крайнем Севере в зоне ерниковой тундры и свободны ото льда только 2,5—3 месяца в году (Андреев, 1935). Они связаны между собой широкими протоками в единую систему со стоком в р. Усу через Адзью, вытекающую из оз. Ванюкты. Котловины озер, сформировавшиеся во время двух последних оледенений, имеют довольно древнюю историю (Станкевич, 1961). Средняя глубина наиболее крупных озер — Юрто, Балбанты и Сейто — около 1,5, наибольшая — 21 м. В самых глубоких озерах Дияты и Ванюкты глубина достигает 39—40 м.

Работ по изучению фауны малощетинковых червей высокоширотных водоемов СССР немного, данные о них имеются в статье Грезе (1957) и Вершинина (1960). В них указывается на обилие олигохет по сравнению с другими животными, но сведений о видовом составе почти нет. Олигохеты, являясь чаще всего основной группой, уступают по численности только хиромоидам или амфиподам. Они, как отмечает Грезе (1947), не погибают при промерзании озер до дна.

В Вашуткиных озерах обнаружено 33 вида олигохет: из сем. Naigidae — 17 видов, сем. Tubificidae — 8 видов, сем. Enchytraeidae — 3 вида, сем. Lumbriculidae — 5 видов (см. таблицу). При исследовании олигохет были использованы определители О. В. Чекановской (1962) и Спербер (Sperber, 1950).

ВИДОВОЙ СОСТАВ ОЛИГОХЕТ ВАШУТКИНЫХ ОЗЕР

Сем. Naididae

Подсем. Naidinae

Arcteonais lomondi (Martin). Несколько раз был найден в илистом грунте, причем в оз. Дияты на глубине 16 м, что является несколько необычным для этого вида, так как для него характерны глубины до 2,5 м.

Vejdovskyella comata (Vejd.). Обнаружена в семи пробах из озер Юрто, Балбанты, Сейто в илистом грунте, на глубине 1—9 м.

V. comata subsp. *grandisetosa* Finogenova. В пробе из оз. Юрто, взятой на глубине 7,1 м, обнаружено 4 экз.; в оз. Сейто — 2 экз.

Slavina appendiculata (d'Udekem). Найдена в небольшом количестве в иле и илистом песке озер Юрто, Балбанты и Сейто.

Nais pseudobtusa Piguet. Широко представлена в Вашуткиных озерах на каменистом грунте и в зарослях растительности. Отмечалось много половозрелых особей. В пробе, взятой с камней из р. Адзвы близ истока, обнаружены особи, у которых игольчатые щетинки в спинных пучках тупые, как у *N. simplex*, но все остальные признаки соответствуют признакам *N. pseudobtusa*.

N. barbata Müller. Часто встречающийся на камнях, в песке и зарослях водной растительности вид. В пробе из р. Адзвы найдена цепочка из трех особей, первый зооид имеет 13 сегментов.

N. simplex Piguet. Найден 1 экз. на камнях в р. Адзве, на глубине 0,15 м.

N. communis Piguet. Обнаружена в большом количестве во всех озерах в песчаном, илистом и каменистом грунтах и в зарослях водной растительности. В пробе, взятой в оз. Балбанты, содержалось до 130 экз., в Сейто и Дияты во многих пробах было больше 100 экз. Отмечено много половозрелых особей. По-видимому, это обычный для Вашуткиных озер вид.

N. variabilis Piguet. Обнаружено несколько экземпляров в озерах Ванюкты и Сейто в зарослях водной растительности.

N. pardalis Piguet обнаружен 1 экз. в оз. Ванюкты в зарослях альпийского рдеста.

Piguetiella blanci (Piguet). Отмечена в небольшом количестве в озерах Юрто, Балбанты, Сейто, Дияты, Большой и Малый Старик. В оз. Сейто было найдено в глинистом илу с песком, на глубине 2,4 м 23 экз.

Uncinais uncinata (Oersted). Один из часто встречаемых видов. Обнаружен во всех озерах, главным образом на камнях и в заиленных песках. Много половозрелых особей.

Подсем. Chaetogastrinae

Chaetogaster diastrophus (Gruithuisen). Попадает у берега, в заиленном песке или зарослях рдеста и арктофилы. В пробе из оз. Дияты отмечено более 100 экз.

Ch. diaphanus (Gruithuisen). Обычный для озер вид, обнаружен во многих пробах, взятых на камнях, в песке и в зарослях хвоща, арктофилы, рдеста, осоки. Много половозрелых особей.

Ch. crystallinus Vejd. Обнаружен 1 экз. в протоке между оз. Большой Старик и близлежащим озерком на глубине 0,5 м.

Ch. langi Bretscher. По-видимому, редкий для озер вид. Найден в двух пробах, взятых с камней из оз. Дияты и р. Адзвы.

Подсем. Pristininae

Pristina elegans sp. n. (Голотип, инвент. № 1/11809. Хранится в Зоологическом институте АН СССР). В оз. Балбанты у северного берега на глубине 0,2—0,3 м 23 июля найдено в отжимке мхов 11 экз., в зарослях осоки — 2 экз.

О п и с а н и е. Глаз нет, головная лопасть короткая, треугольная, покровы червя имеют эпидермальные папиллы. Брюшные щетинки по три — шесть в пучке, с равными зубцами в передних пучках и дистальным зубцом чуть короче в задних пучках, узелок немного смещен дистально (рисунок, а). Длина брюшных щетинок 62—76 мк. Спинные пучки начинаются с III сегмента и содержат волосовидные и игольчатые щетинки. Волосовидные щетинки в количестве один-два в каждом пучке, гладкие. Игольчатые щетинки две-три в пучке, с двумя длинными параллельными зубцами, дистальный зубец немного длиннее проксимального (рисунок, б). Узелок расположен на расстоянии $\frac{1}{3}$ щетинки от дистального конца. В передних пучках игольчатые щетинки тоньше и короче, чем в остальных. Длина волосовидной щетинки 145—345, игольчатой — 42—79 мк. Глотка во II—V сегментах, пищевод в VI—VII, постепенное расширение желудка начинается в VIII сегменте. Единственный целый экземпляр имел до 40 сегментов, длина тела червя 0,5 см, но один крупный обрывок имел 42 сегмента и 0,6 см длины. Все найденные черви оказались неполовозрелыми, но так как они имеют

отчетливые признаки, отличающие их от других видов (начало спинных пучков щетинок с III сегмента, форма щетинок), мы считаем возможным выделить найденную форму в новый вид.

Сем. Tubificidae

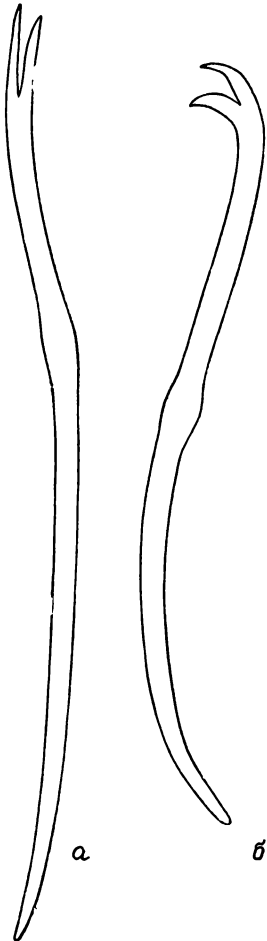
Rhyacodrilus coccineus (Vejd.). Обнаружено 9 экз. в отжимке мхов и нескольких пробах из озер Балбанты и Сейто, взятых на глубине 0,2—0,6 м в заиленном песке. Почти все найденные черви половозрелые, с пениальными щетинками.

Limnodrilus udekemianus Claparede. В четырех пробах из озер Балбанты и Сейто были найдены в илистом грунте неполовозрелые экземпляры; в оз. Балбанты — 24 экз., в Сейто — 11 экз.

L. helveticus Piguet. Обнаружен в заиленном песке в озерах Балбанты, Сейто, Большой и Малой Старик. В пробах многочислен.

Tubifex tubifex (Müller). Встречается в небольшом количестве почти во всех озерах в иле и илистом песке как на небольших глубинах, так и свыше 10 м. В пробе из Юрто найден 1 экз. с регенератом на переднем конце тела. Во многих пробах найдены в большом количестве молодые особи, вероятно, неполовозрелые *Tubifex tubifex*.

Poloscolex ferox (Eisen). Самый распространенный и многочисленный вид в Вашуткиных озерах. Обнаружен во всех грунтах, даже в каменистом, на глубинах до 31 м. Наряду с неполовозрелыми довольно часты половозрелые особи. Некоторые из них почти лишены эпидермальных папилл. Особенно много *Poloscolex ferox*: в оз. Балбанты — 120 экз. в одной пробе, в оз. Юрто — 85 экз. в одной пробе, в оз. Сейто — 109 экз., в оз. Ванюкты — 97 экз.



Щетинки *Pristina elegans* sp. n.

а — спинная игольчатая щетинка XIII сегмента; б — брюшная щетинка из середины тела. Увелич. 15×90

P. velutinus (Grube). Широко распространен в Вашуткиных озерах, очень часто сопутствует *P. ferox*. Так же как и *P. ferox*, отмечен в разных условиях обитания. В пробах нередко половозрелые особи с хорошо развитыми пениальными щетинками.

Сем. Enchytraidae

Fridericia sp. В двух пробах из оз. Балбанты, обнаружены половозрелые особи.

Enchytraeus sp. Довольно часто встречается во всех озерах на камнях, в песке и отжимке мхов.

Rachydrilus sp. Был неоднократно обнаружен в оз. Балбанты, в озерах Малый Старик и Сейто. Встречаются половозрелые экземпляры.

Все найденные энхитреиды точнее пока не определены.

Сем. Lumbriculidae

Lumbriculus variegatus (Müller). Широко распространенный в Вашуткиных озерах вид. Обитает в разных грунтах.

Stylodrilus heringianus Claparède. Обнаружен 1 экз. в оз. Юрто в заиленном песке.

Кроме перечисленных видов найдены еще две тубифициды и три люмбрикулиды, которые пока не определены.

Сем. Lumbriculidae, gen. sp. N 1

Обнаружено в оз. Балбанты в иле и отжимке мхов 2 экз., в оз. Пернаты в заиленном песке — 2 экз., в оз. Макты в заиленном песке с глиной — 4 экз. Это мелкие тубифициды (0,5—0,8 см) с двузубчатыми щетинками, с несколько более длинным дистальным зубцом в брюшных пучках, волосовидными и веерными щетинками в спинных пучках, пениальных щетинок нет, из мужского полового отверстия в XI сегменте выступает хитиновая пениальная трубка (длина : ширина = 3 : 1).

Сем. Tubificidae, gen. sp. N 2

Найден в илистом грунте в оз. Юрто и Сейто. Также мелкие черви (0,5—0,8 см). Двукольчатые передние сегменты с более широким задним кольцом. Брюшные щетинки двузубчатые, спинные — волосовидные и веерные. Поясок в виде муфты, пениальных щетинок нет. Хлорогагенная ткань начинается с VI сегмента.

Сем. Lumbriculidae, gen. sp. N 1

Найдено три червя, из них два сильно повреждены, щетинки однозубчатые.

Gen. sp. N 2. Обнаружено 2 половозрелых экземпляра щетинки двузубчатые, с маленьким дистальным зубцом или однозубчатые. Мужские половые отверстия на IX сегменте.

Gen. sp. N 3. Обнаружено 3 экз., из них 2 половозрелые, щетинки однозубчатые.

Все перечисленные любрикулиды обнаружены в вязком иле в озерке близ оз. Юрто.

Таким образом, основу фауны малощетинковых червей Вашуткиных озер составляют виды с очень широким ареалом распространения: палеарктические (*Uncinaiis uncinata*, *Peloscoclex ferox*, *P. velutinus*), голарктические (*Chaetogaster diaphanus*, *Nais barbata*, *Lumbriculus variegatus*) или космополиты (*Nais communis*, *N. pseudopbtusa*, *Tubifex tubifex*).

Эти виды наиболее многочисленны в пробах. Нужно отметить также изобилие энхитреид.

При сопоставлении фаун олигохет бассейна р. Усы (Финогорова, 1962), Нижней Печоры (Ласточкин, 1953) и Вашуткиных озер становится очевидным обеднение фауны Вашуткиных озер по сравнению с реками Усой и Нижней Печорой. Если в р. Усе не наблюдалось обеднения фауны олигохет по сравнению с средневропейскими водоемами, а в Нижней Печоре оно сказалось лишь на группе наидид, то в Вашуткиных озерах обеднение распространяется и на тубифицид.

В Вашуткиных озерах исчезают характерные для Нижней Печоры тубифициды: *Limnodrilus michaelsoni*, *L. hoffmeisteri*, *Aulodrilus limnobius*, *Limnodrilus newaensis*, которые встречаются единично в р. Усе, а в Нижней Печоре не найдены совсем; они являются характерными представителями средневропейских водоемов и широко распространены в Вычегде, фауна которой очень сходна с фауной верхней Камы, как отмечает Ласточкин (1955). Нет в Вашуткиных озерах и теплолюбивого вида *Aulodrilus pigueti*, который отмечался в р. Усе.

Что касается наидид, то в озерах отсутствуют некоторые виды, характерные для средневропейских рек и найденные в реках Усе и Вычегде,— *Nais behningi*, *N. bretscheri*, *Ophidonais serpentina*. Интересно, что *Stylaris lacustris*, широко представленная в р. Усе и обнаруженная в Печоре (1 экз.), в Вашуткиных озерах совсем не была найдена. Также не встречалась и *Stylaria fossularis*, отмечавшаяся в бассейнах р. Усы, Алтая, Амура, Средней Азии, Восточной и Южной Азии и Северной Америки.

Но такие холодолюбивые животные, как любрикулиды (Изосимов, 1962), в озерах хорошо развиты. Кроме обычных ви-

Распределение видов *Oligochaeta* по озерам

Вид	Юрто	Балбангы	Сейто	Макты	Пернаты	Большой Старик	Малый Старик	Дияты	Ванюкты	Р. Адзьева
Сем. Naididae										
<i>Arcteonais lomondi</i>	—	+	+	—	—	+	—	+	—	—
<i>Vejdovskyella comata</i>	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>V. comata</i> var. <i>grandisetosa</i>	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Slavina appendiculata</i>	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nais pseudobtusa</i>	+	—	+	—	—	+	+	+	+	+
<i>N. barbata</i>	+	+	—	—	+	—	—	+	—	+
<i>N. simplex</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>N. communis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>N. variabilis</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—
<i>N. pardalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Piguetiella blanci</i>	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—
<i>Uncinaiis uncinata</i>	+	+	+	—	+	+	+	+	+	—
<i>Chaetogaster diastrophus</i>	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+
<i>Ch. diaphanus</i>	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+
<i>Ch. crystallinus</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Ch. langi</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+
<i>Pristina elegans</i> sp. n.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Сем. Tubificidae										
<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Limnodrilus udekemianus</i>	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>L. helveticus</i>	—	+	+	—	—	+	+	—	—	—
<i>Tubifex tubifex</i>	+	+	+	—	—	+	+	—	+	—
<i>Peloscolex ferox</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Peloscolex velutinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—
Gen. sp. N 1	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—
Gen. sp. N 2	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Сем. Enchytraeidae										
<i>Fridericia</i> sp.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Enchytraeus</i> sp.	+	+	+	—	—	+	—	+	+	+
<i>Pachydrilus</i> sp.	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—
Сем. Lumbriculidae										
<i>Lumbriculus variegatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stylodrilus heringianus</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gen. sp. N 1	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gen. sp. N 2	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gen. sp. N 3	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. + присутствуют в пробе, — отсутствуют в пробе.

дов — *Lumbriculus variegatus* и *Stylodrilus heringianus* — в Вашуткиных озерах обнаружено еще три вида люмбрикулид, еще не определенные. Указанный комплекс видов люмбрикулид придает характерное своеобразие фауне олигохет Вашуткиных озер.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев В. Н. 1935. Растительность и природные районы Большеземельской тундры.— Труды Полярной комиссии АН СССР, вып. 22.
- Вершинин Н. В. 1960. К вопросу о происхождении реликтовой фауны в норильской группе озер.— Докл. АН СССР, т. 135, № 3.
- Грезе В. Н. 1947. Анабиоз зообентоса Таймырского озера и его продуктивность.— Зоол. журнал, т. XXVI, вып. 1.
- Грезе В. Н. 1957. Основные черты гидробиологии озера Таймыр.— Труды Всес. гидробиол. об-ва, т. VIII.
- Изосимов И. И. 1962. Малощетинковые черви сем. Lumbriculidae.— Труды Лимнолог. ин-та, АН СССР, т. I(XXI), ч. 1.
- Ласточкин Д. А. 1953. *Oligochaeta limicola* Печоры.— В кн.: Рыбы и рыбный промысел среднего и нижнего течения р. Печоры. Изд-во АН СССР.
- Ласточкин Д. А. 1955. Малощетинковые черви (*Oligochaeta*) р. Вычегды.— Изв. Коми фил. Всес. географ. об-ва, вып. 3. Сыктывкар, Коми книжное издательство.
- Станкевич Е. Ф. 1961. О четвертичных отложениях района Вашуткиных озер и рек Лабочей-ю и Нярте-яги.— Материалы Совещания по изучению четв. периода, т. 11. Изд-во АН СССР.
- Финогенова Н. П. 1962. К изучению малощетинковых червей бассейна р. Усы.— В сб.: Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. Изд-во АН СССР.
- Чекановская О. В. 1962. Водные малощетинковые черви фауны СССР. Определитель. Изд-во АН СССР.
- Sprenger Ch. 1950. A taxonomical study of the Naididae.— Zoologiska Bidrag från Uppsala, Bd. XXVIII.

Е. И. Лукин

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ПИЯВОК В БАССЕЙНЕ р. ПЕЧОРЫ

(Харьковский зооветеринарный институт)

Литературные данные о фауне пиявок бассейна р. Печоры можно отнести в значительной степени к бассейну р. Усы (Лукин, 1957, 1962а). Кроме того, автором были обработаны результаты немногочисленных сборов *Nigudinea* из нескольких водоемов района Нижней Печоры (Лукин, 1954, 1957). Учитывая огромную протяженность печорского бассейна, на территории которого находится очень большое количество стоячих и текучих водоемов, отличающихся между собою по составу растворенных в воде веществ, температурному режиму, продолжительности нахождения подо льдом, составу флоры и фауны и т. д., следует признать целесообразным изучение фауны пиявок из различных районов интересующего нас бассейна.

В настоящей статье изложены результаты обработки сборов пиявок из следующих трех районов:

1. Вашуткины озера (Большеземельская тундра). Проведено 7 сборов в 1960—1961 гг.

2. Средняя Печора (различные пункты реки и озера этого района). Проведено 38 сборов в 1958 г.

3. Река Пижма (различные пункты реки и связанные с ней курьи и озера). Проведено 9 сборов в 1959 г.

Сборы производились при помощи сачка, скребка, дночерпателя, путем осмотра растений и камней. Черви были зафиксированы формалином, сохранность их была удовлетворительной.

ОБЗОР ВИДОВ

Acanthobdella peledina Grube. В Вашуткиных озерах сняты с сигов 3 экз.

Эта пиявка, широко распространенная на севере Скандинавского полуострова и в Финляндии (Dahm, 1962), в Карелии,

Онежском озере и на севере Сибири (Петрушевский и Бауэр, 1948), на северо-востоке Европейской части СССР (р. Кожим, бассейн Печоры) была впервые отмечена только в 1962 г. (Лукин, 1962а). Факт обитания ее в Вашуткиных озерах подтверждает, что на Крайнем Севере указанного района она, по-видимому, обычна, причем кроме сигов паразитирует и на хариусах. Судя по данным Дама (Dahm, 1962), акантобделлы проводят на своих хозяевах лишь часть жизненного цикла, продолжающегося около года. Так, на севере Швеции они встречаются на рыбах только начиная с последних чисел июня до ноября. Однако до настоящего времени не выяснено, когда пиявки покидают рыб, на которых они достигают половой зрелости, где и при каких условиях происходит их размножение. Дам (Dahm, 1962) полагает, что непаразитический период жизненного цикла акантобделлы проводят в мелководных частях водоемов с развитой подводной растительностью. Поэтому, если уровень воды в реках подвержен сильным колебаниям (что препятствует развитию прибрежной подводной растительности), указанные выше пиявки в таких водоемах не встречаются. Колебания уровня воды, как известно, происходят при зарегулировании стока рек, и Дам утверждает, что водный контроль привел к исчезновению *Acanthobdella peledina* в некоторых северных реках Швеции. Однако условия обитания этого вида на северо-востоке Европейской части СССР иные, чем на севере Скандинавского полуострова. Наряду с необходимостью общебиологического исследования цикла развития акантобделл и факторов, регулирующих его в указанном районе нашей страны, возникает вопрос об изучении акантобделл с паразитологической точки зрения. Напомним, что они являются довольно опасными паразитами ценных в промысловом отношении видов рыб.

На северо-востоке Европейской части СССР остается невыясненной южная граница распространения *A. peledina*. Нет фактов, доказывающих, что она проходит между Онежским озером и бассейном Печоры. Возможно, что на севере Европейской части Советского Союза ареал *A. peledina* является прерывистым. Если это будет подтверждено, возникнет вопрос о причинах, обусловивших разрыв обсуждаемого ареала.

Glossiphonia complanata (L.). Вашуткины озера (оз. Сейто 29 июля 1961 г.). Найдено 2 экз. Средняя Печора (16 местонахождений, июнь — август 1958 г.). Найдено 42 экз. В р. Пижме (2 местонахождения, август 1959 г.) найдено 3 экз.

Glossiphonia concolor (Apthy). Вашуткины озера (оз. Сейто, 16 июля 1960). Обнаружен 1 экз. В р. Пижме (одно местонахождение, август 1954 г.) обнаружен 1 экз.

Кроме того, в сборах из р. Пижмы оказалось некоторое количество молодых глоссифоний, принадлежность которых к *G. complanata* или к *G. concolor* не возможно было определить.

Helobdella stagnalis (L.). Вашуткины озера (оз. Сейто 25 июля 1961 г.). Найден 1 экз. Средняя Печора (25 местонахождений, июль-август 1958 г.). Найдено 76 экз., не считая большого количества молоди, отпавшей при фиксации с брюшной поверхности материнских организмов. В р. Пижме (4 местонахождения) найдено 33 экз.

Piscicola geometra (L.). Вашуткины озера (проток между озерами Балбанты и Сейто, 29 июля 1961). Обнаружен 1 экз.

Herpobdella octoculata (L.). Средняя Печора (10 местонахождений). Обнаружен 24 экз. и несколько молодых экземпляров. В р. Пижме (3 местонахождения) обнаружено 8 экз.

В сборах из Вашуткиных озер оказалось 2 экз., а в сборах из водоемов Средней Печоры и Пижмы довольно большое количество совсем маленьких герпобделл, установить видовую принадлежность которых невозможно. Поскольку определенные экземпляры герпобделл из водоемов Средней Печоры и Пижмы оказались принадлежащими к виду *Herpobdella octoculata*, то неопределенные экземпляры молодых герпобделл (по-видимому, недавно вышедших из коконов) тоже можно отнести к данному виду. Какой вид герпобделл характерен для Вашуткиных озер, пока неизвестно. Однако учитывая, что в Сибири *H. octoculata* дальше других видов р. *Herpobdella* заходит на Север (Лукин, 1955), можно предположить, что она же обитает и в суровых условиях, характерных для Вашуткиных озер.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно прежним данным автора (Лукин, 1957, 1962а), в бассейне р. Усы, кроме перечисленных выше видов, были найдены следующие виды пиявок: *Hemiclepsis marginata* (O. F. M.), *Protolepsis tessulata* (= *P. tessellata* (O. F. M.)), *Protolepsis maculosa* (Rathke), *Haemopsis sanguisuga* (L.), *Herpobdella testacea* (Sav.), *Herpobdella nigricollis* (Brandes). Однако следует иметь в виду, что первые пять видов были обнаружены лишь в незначительном количестве. Поэтому не исключено, что эти виды изредка встречаются и в других районах бассейна Печоры. Сделать же на основании имеющихся данных вывод о том, что в водоемах Средней Печоры и Пижмы живет меньше видов пиявок, чем в водоемах бассейна Усы, пока нельзя. Однако нет сомнения, что количественные соотношения между видами пиявок в разных районах бассейна Печоры различны. В бассейне Усы (за исключением Вашуткиных озер и, возможно, некоторых других водоемов) самым распространенным и многочисленным видом является *Herpobdella nigricollis* (= *H. testacea* var. *nigricollis*). Так, например, в сборах, произведенных в 1955 г., из 135 экземпляров пиявок 89 экз. принадлежали к указанному виду (Лукин, 1957). Еще раньше преобладание того же вида

было выяснено при исследовании материала из бассейна р. Вычегды (Лукин, 1954). В водоемах же среднего течения Печоры, несмотря на то, что в этом районе было произведено приблизительно столько же сборов бентоса, сколько и в бассейне Усы, *Herpobdella nigricollis* и близкая к ней *H. testacea* пока не обнаружены. Не найдены эти виды и в р. Пижме и связанных с ней водоемах. В то же время в районах Средней Печоры и Пижмы наиболее многочисленной пиявкой оказалась *Helobdella stagnalis* (см. «Обзор видов»), которая в бассейне Усы (Лукин, 1957) по количеству экземпляров во всех пробах стояла на втором месте (*Herpobdella nigricollis* — 89 экз., *Helobdella stagnalis* — 34 экз.), а в бассейне Вычегды — даже на четвертом месте (Лукин, 1954). Английский специалист по физиологии и экологии пресноводных пиявок Манн указывает, что в жестких водах наиболее многочисленной пиявкой почти всегда является *Helobdella stagnalis*, то же самое справедливо для промежуточной по жесткости воды группы водоемов (Манн, 1962). Возможно, количественная разница *H. stagnalis* в различных районах бассейна Печоры объясняется именно несходством солевого состава воды. Такое предположение вполне вероятно в отношении р. Пижмы, протекающей в районе Тиманского кряжа, и некоторых водоемов Средней Печоры.

Однако вряд ли распространение пиявок в бассейне Печоры обусловлено только различиями в составе растворенных в воде солей. Причины особенностей состава фауны *Hirudinea* в том или ином водоеме многообразны. Так, например, *Herpobdella nigricollis* в стоячих, озероподобных водоемах в некоторых случаях встречается чаще, чем *H. octoculata* и, по-видимому, лучше, чем последняя, переносит заболачивание водоемов (Лукин, 1962а). В этой связи следует отметить, что большинство сборов из Средней Печоры (26 из 38) было сделано в реках или их курьях. В реках обычна и *Glossiphonia samplanata*.

Фауна пиявок северо-востока Европейской части СССР в количественном отношении (не говоря уже о малом числе видов) значительно беднее, чем в более южных районах нашей страны. Поэтому всякое ухудшение условий в северных водоемах может вести к полному исчезновению на длительное время того или иного вида *Hirudinea*. Во всяком случае, теперь ясно, что *Herpobdella nigricollis* не является, как считалось раньше, самой многочисленной пиявкой во всех районах северо-востока Европейской части СССР.

Значительный интерес представляет фауна *Hirudinea* Вашуткиных озер. Эти водоемы, принадлежащие бассейну Усы, расположены в Большеземельской тундре, в области распространения сплошной вечной мерзлоты, и в течение 9—9,5 месяцев покрыты льдом. По данным, сообщенным О. С. Зверевой, в этих озерах было взято около 300 проб бентоса (не меньше, чем в

водоемах Средней Печоры и остальной части бассейна Усы) и только в шести из них были обнаружены пиявки, причем всего 7 экз. Несмотря на то, что в Вашуткиных озерах успевают развиваться водная растительность и температура воды летом поднимается в поверхностных слоях до 17—18, а на мелководье — до 23°, условия обитания в этих водоемах для пиявок неблагоприятны. В то же время в Вашуткиных озерах было найдено шесть видов Hirudinea, т. е. не меньше, чем в водоемах Средней Печоры и в р. Пижме, и среди них — северная *Acanthobdella peledina*, по-видимому, довольно часто встречающаяся там на хариусах и сиговых.

Дальнейшие исследования фауны пиявок северо-востока Европейской части СССР должны быть направлены на выяснение факторов распространения этих червей в условиях, недостаточно для них благоприятных. Что касается видового состава фауны Hirudinea названного района в целом, то он может быть пополнен только за счет нахождения *Cystobranchus mammilatus* (Malm.) — паразита налима.

ЛИТЕРАТУРА

- Лукин Е. И. 1954. О фауне пиявок Коми АССР.— Изв. Коми филиала Всес. гидробиол. об-ва, вып. 2.
- Лукин Е. И. 1955. Материалы по фауне пиявок Сибири.— Труды Томского гос. ун-та, т. 131.
- Лукин Е. И. 1957. Новые данные о составе фауны пиявок Коми АССР и о роли этих червей в питании рыб.— Изв. Коми фил. Всес. гидробиол. об-ва, вып. 4.
- Лукин Е. И. 1962а. Пиявки бассейна р. Усы и их значение в питании рыб.— В кн.: Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. Изд-во АН СССР.
- Лукин Е. И. 1962б. Пиявки.— В кн.: Фауна Украины, т. 30. Київ, Изд-во АН УССР.
- Петрушевский Г. К. и О. Н. Бауэр. 1948. Зоогеографическая характеристика паразитов рыб Сибири.— Изв. Всес. н.-и. ин-та озерного и речного рыбного хоз-ва, т. XXVII.
- Dahm A. G. 1962. Distribution and biological patterns of *Acanthobdella peledina* Grube from Sweden, Lunds universitets Årsskrift. N. F. Avd. 2, Bd. 58, № 10.
- Mann K. H. 1962. Leeches (Hirudinea). Their structure, Physiology, Ecology and Embryology. Oxford.

Э. И. Попова

МОЛЛЮСКИ ОЗЕР ВЕРХОВЬЯ р. АДЗЬВЫ

(Коми филиал АН СССР)

Вашуткины озера Большеземельской тундры расположены в пределах Арктической озерной области (Герд, 1959; Жадин и Герд, 1961). Многие тундровые озера этой области известны исключительно бедным составом моллюсков. На островах Ледовитого океана (Новая Земля) обитает лишь один вид пресноводных моллюсков — *Pisidium conventus* Clessin (Odheg, 1923; Сидоров, 1925). В озерах Крайнего Севера Евразии — Таймыр, норильские озера (бассейн р. Пясины), озера п-ова Ямал и др. — также обитают главным образом моллюски р. *Pisidium*, реже р. *Sphaerium* (Грезе, 1957; Белых, 1940; Логашев, 1940, Бурмакин, 1941). Бедность видового состава моллюсков в арктических озерах объясняется не только суровостью климатических условий и гидрологического режима, но также отсутствием высшей водной растительности (Грезе, 1957) и низкой минерализацией воды (Белых, 1940).

Однако не все водоемы тундры бедны флорой и фауной. В некоторых озерах за короткий срок «свободной» воды (1,5—2 месяца) развиваются мощные заросли прибрежных и водных растений. Разнообразна и фауна беспозвоночных, а из моллюсков кроме обычных для тундровых озер двустворчатых (*Pisidium* и *Sphaerium*) встречаются также прудовики, катушки и затворки (Жадин, Герд, 1961). Исключительно богатый состав моллюсков отдельных озер Большеземельской тундры отмечал А. В. Журавский (1904). Им составлен список моллюсков для тундрового оз. Юшинского (по определениям И. К. Федерольфа): *Lymnaea stagnalis* L., *Lymnaea* sp., *Radix peregra* Müll., *Galba palustris* Müll., *Physa fontinalis* L., *Planorbis umbicatus* Müll., *Pl. spirorbis* L., *Pl. albus* Müll., *Pl. centrifugus* West., *Sphaerium corneum* L.

В основу настоящей работы положено исследование моллюсков из 204 проб бентоса и 296 проб по питанию рыб, явив-

шихся частью материала научных исследований экспедиции Коми филиала АН СССР 1960 и 1961 гг. в районе Вашуткиных озер (Зверева; Зверева и др.; Соловкина, см. наст. сборник). Общая лимнологическая обстановка района Вашуткиных озер, особенности отдельных водоемов, их морфологическая классификация освещены во вводной статье (Зверева и др., см. наст. сборник).

В изученных водоемах зарегистрировано 17 видов моллюсков: легочных — 5, переднежаберных — 2, двустворчатых 10 (табл. 1). Почти все они уже были обнаружены в водоемах бассейнов рек Печоры и Усы; в бассейне Усы отсутствует только *Sphaerium nitidum* (Жадин, 1952; Лихарев, 1953; Попова, 1962). Факт обитания большинства этих видов в тундровых, арктических Вашуткиных озерах представляет большой интерес. Стабильность относительного многообразия состава моллюсков в Вашуткиных озерах и, в частности, присутствие видов легочных и переднежаберных моллюсков, очевидно, в значительной степени зависит от наличия водной растительности.

Как отмечает О. С. Зверева (см. наст. сборник), водные и прибрежные растения (осока, арктофила, хвощ, рдесты) успевают занять к концу краткого вегетационного периода основные площади мелких озер Макты, Пернаты и других малых смежных водоемов, мелководье протоков и обширной зарослевой литорали подветренных прибрежий озер I и II групп, несмотря на краткие сроки относительно высокой температуры и «свободной воды» в озерах. Некоторые макрофиты (рдесты, водяная сосенка) заходят и в зону сублиторали (до глубин 2—3 м). Незначительным развитием зарослей литорали характеризуются лишь IV группа наиболее проточных озер (озера Большой и Малый Старик).

Как видно из табл. 1, озера всех четырех групп и другие водоемы различных типов имеют много общих форм моллюсков. Очевидно, наряду с проточностью и сообщаемостью всей системы водоемов этому способствует и наличие в них сходных биотопов. Так, повсюду встречены *Radix ovata*, *Gyraululus acronicus*, *Valvata piscinalis*; в большинстве водоемов обнаружены *Galba palustris*, *Valvata sibirica*, *Pisidium subtilestriatum*, *Sphaerium corneum*, *Anisus contortus*, *Pisidium casertanum*. Очень много общего в составе моллюсков различных протоков (между озерами Балбанты и Сейто, между Дияты и Ваниюкты, между Ямботы и Дияты), а также мелководных озер проточного типа (Макты, Пернаты).

Однако состав моллюсков в озерах различного типа неоднороден. Так, *Sphaerium scaldianum*, *Pisidium obtusale*, *P. amnicum* обитают только в крупных водоемах I группы. Моллюски *Radix* sp. обнаружены в озерах Дияты и Большой Старик. Состав моллюсков в озерах Большой и Малый Старик (IV группа) не-

сколько обеднен, что объясняется сильной прибойностью их литоральной зоны и слабым развитием водных растений. Чуть ли не весь набор моллюсков (15—12 форм) зафиксирован в различных малых озерах тундры, изолированных и сообщающихся с озерами и протоками системы. Характерно, что в каждом из них обитает одна — четыре, реже шесть форм. В отдельных водоемах обнаружены виды, редкие или совсем отсутствующие в крупных водоемах. Например, *Pisidium obtusale* и *P. anpicum* отмечены в озере Ямбовис, *Sphaerium nitidum* только в озере в протоке Балбанты.

В истоке р. Адзвы, обитает небольшое число видов моллюсков — *Valvata piscinalis*, *Valvata sibirica*, *Anisus contortus*, — пропикших сюда в основном со стоком из озер (см. табл. 1).

Хотя встречаемость моллюсков в бентосе Вашуткиных озер значительна (80,2%), в них нет того исключительного количества обилия моллюсков, которое наблюдал в некоторых озерах западной части Большеземельской тундры А. В. Журавский (1904). Число моллюсков значительно лишь в бентосе отдельных малых водоемов (в озере у озера Юрто на глубине 1,5 м *Pisidium* образуют биомассу в 92 г/м², составляющую 89% от общей биомассы бентоса) и на некоторых биотопах сублиторали и литорали крупных озер I и II группы (см. табл. 1). В озерах III группы и протоках количество моллюсков меньше, а в бентосе проточных озер IV группы (максимальная биомасса моллюсков 3,3 г/м²) и в истоке р. Адзвы (максимальная биомасса моллюсков 0,14 г/м²) оно совсем невелико.

Четко выраженная зональность Вашуткиных озер (Зверева, см. наст. сборник) отражается и в распределении моллюсков внутри водоемов по зонам и основным биотопам. Это можно видеть на примере озер Сейто и Дияты (табл. 2 и 3).

В зоне литорали, отличающейся небольшими глубинами (в основном до 1 м) и разнообразным набором биотопов (заросли растений, камни и мягкие грунты под зарослями и в открытой части литорали), размещение моллюсков определяется характером субстрата. На водных и прибрежных растениях встречаются только легочные моллюски — *Radix ovata*, *Gygaulus acronicus*, *Galba palustris*, *Anisus contortus*, на грунтах под покровом растений состав моллюсков наиболее богат, а в мелководьях открытой литорали отмечены *Gygaulus acronicus*, *Radix ovata*, *Galba palustris* (на камнях) и *Valvata sibirica* и *Pisidium* (на песчаных и илистых грунтах) (см. табл. 3).

Локальные особенности литорали обоих озер характеризуются тем, что в оз. Дияты в зоне зарослевой литорали богат моллюсками биотоп водорослевых обрастаний на камнях с биомассой моллюсков до 5,7 г/м² (в основном за счет *Gygaulus acronicus* и *Radix ovata*), а в открытой литорали — биотоп мягких грунтов со средней биомассой моллюсков до 8,8, мак-

Таблица 1

Состав моллюсков в системе Вашуткиных озер разных групп

Вид	I		II		III		IV		Протоки	Малье водо-емы	Река Адыва (исток)	
	Юрто	Балбан-ты	Сейто	Дияты	Ванск-ты	Макты	Перна-ты	Большой Старик				Малый Старик
<i>Radix ovata</i> (Drap.)	×	×	×	×	×	+	×	+	×	+	×	
<i>Radix</i> sp.	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Galba palustris</i> (Müll.)	×	×	×	×	×	+	×	×	×	×	×	
<i>Anisus contortus</i> (L.)	+	×	×	×	×	+	×	+	×	×	×	
<i>Gyraulus acromicus</i>	×	×	×	×	×	+	×	+	×	×	×	
<i>Valvata piscinalis</i> (Müll.)	×	×	×	×	×	+	×	+	×	×	×	
<i>V. sibirica</i> Middend.	+	×	×	×	×	+	×	+	×	×	×	
<i>Sphaerium corneum</i> (L.)	+	×	×	×	×	+	×	+	×	×	×	
<i>Sph. scaldianum</i> (Norm)	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Sph. nitidum</i> Clessin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Pisidium amnicum</i> (Müll.)	—	—	×	×	×	—	—	—	—	+	—	
<i>P. subtilestriatum</i> Lindh.	×	×	×	×	×	+	×	×	×	+	—	
<i>P. casertanum</i> (Poli)	×	×	×	×	×	+	×	×	×	+	—	
<i>P. subtruncatum</i> Malm.	—	+	×	×	×	—	—	—	×	×	—	
<i>P. lilljeborgi</i> Clessin.	×	×	×	×	×	+	×	+	×	×	—	
<i>P. obtusale</i> (Lam.)	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	
<i>Pisidium</i> sp.	×	×	×	×	×	+	×	+	×	+	+	

Примечание. × — из бентосных проб, + — из материалов по питанию рыб.

Таблица 2

Плотность (в экз/м²) и биомасса (в г/м²) моллюсков в различных зонах озер Сейто и Дияты по данным 1960 и 1961 гг.

Зона	Глубина, м	Субстрат	Сейто				Дияты			
			плотность		биомасса		плотность		биомасса	
			колебания	сред- няя	колебания	сред- няя	колебания	сред- няя	колебания	сред- няя
Лито- ральный	До 1	Водные растения	2—81	29	—	—	0—835	94	—	—
		Камни	0	0	—	—	28—2178	839	0,73—5,74	2,24
		Мягкие грунты	225—460	342	0,45—1,15	0,80	60—75	68	0,19—1,01	0,9
открытая	До 1	Наземные расте- ния, камни	0—29	8	—	—	0—17	4	—	—
		Камни	0—80	34	0,14—1,02	0,29	0	0	—	—
		Мягкие грунты	0	0	0	0	0—1700	706	0—20,44	8,80
Сублитораль	1—4	Зайленные пески, ил	240—1720	880	0,77—17,6	7,03	140—2360	1072	0,77—56,34	10,53
			340—1700	1208	1,55—14,99	7,12	—	—	—	—
Профундаль	10—20 20—40	» »	40—240	198	0,20—2,95	2,38	—	69	—	0,23
			—	—	—	—	20—220	102	0,23—1,24	0,66

Таблица 3

Зональное распределение моллюсков в Вашуткиных озерах

Вид	Литораль			Сублитораль	Профундаль		
	растения	дно в зоне растений	открытая литораль	глубина, м			
				1—4	4—10	10—20	20—40
<i>Radix ovata</i>	×××	×	××	×	—	—	—
<i>Galba palustris</i>	××	×	×	—	—	—	—
<i>Anisus contortus</i>	×××	×	×××	××	—	—	—
<i>Gyraulus acronicus</i>	××	×	—	×	—	—	—
<i>Valvata piscinalis</i>	—	×	—	××	×	—	—
<i>V. sibirica</i>	—	×	×	××	×	—	—
<i>Sphaerium corneum</i>	—	×	—	××	×	—	—
<i>Sph. scaldianum</i>	—	—	—	×	—	—	—
<i>Pisidium subtilestriatum</i>	—	×	—	××	×	×	×
<i>P. obtusale</i>	—	×	—	—	×	—	—
<i>Pisidium sp.</i>	—	×	×	×××	××	×	×

Примечание. ××× — преобладающие, ×× — обычные, × — редкие формы.

симально до $20,4 \text{ г/м}^2$ (*Sphaerium* и *Pisidium*). В оз. Сейто на камнях зарослевой литорали и мягких грунтах открытой литорали моллюски отсутствуют. Дно сублиторали и профундали Вашуткиных озер в основном покрыто однородными отложениями глинистого ила. На меньших глубинах местами отложены бурые илы с примесью детрита и отмерших мхов. В нижней профундали оз. Дияты на глубине 30—40 м отмечены темные сапропелевые илы с небольшим содержанием органического вещества. Этим объясняется неоднородность состава и значения моллюсков в бентосе по зонам и даже подзонам сублиторали и профундали.

Наряду с наиболее высокой биологической продуктивностью дна (Зверева, 1966б) зона сублиторали обоих озер (глубина 1—10 м) характеризуется и самыми высокими показателями количественного развития моллюсков: плотность на 1 м^2 дна в среднем 800—1000 экз., максимальная 2300, средняя биомасса моллюсков в оз. Сейто 7, максимальная $14\text{—}17 \text{ г/м}^2$; в оз. Дияты соответственно 10 и $36,6 \text{ г/м}^2$. Основу бентоса наряду с личинками хирономид и олигохетами здесь составляют моллюски (до 18—24% по количеству и 86,9—89,8% по биомассе).

На примере оз. Сейто (см. табл. 2) видно, что количественное развитие моллюсков в верхней сублиторали (глубина 1—

3,5—4 м) и в нижней сублиторали (глубина 4—6 и 10 м) одинаково, однако состав моллюсков этих подзон сублиторали различен. Это объясняется, по-видимому, качеством ила. В верхней сублиторали наряду с *Pisidium subtilestriatum* и *Pisidium* sp. часто встречаются *Valvata piscinalis*, *V. sibirica*, *Gyraululus acronicus*, а в нижней сублиторали преобладает *Pisidium* (на глубину 5—6 м проникают лишь единичные экземпляры вальват и шаровок) (см. табл. 3).

Профундаль озер (глубина 10—40 м) характеризуется еще большим обеднением состава моллюсков. Здесь обитают лишь представители *Pisidium*, причём *Pisidium subtilestriatum* встречается до самых больших глубин — 18 м в оз. Сейто и 38 м в оз. Дияты. Для профундали озер характерны также самые низкие показатели биомассы моллюсков — не более 2,9 в оз. Сейто и 1,2 г/м² в оз. Дияты.

Следовательно, большинство видов моллюсков встречается в озерах лишь на небольших глубинах. Легочные моллюски, связанные с макрофитами, обитают в основном до глубины 1 м и редко проникают до глубины 3,5 м. Вальваты, оба вида шаровок и из горошинок *P. obtusale* также встречаются главным образом на глубине в 3,5—4, единично на глубине 6 м. На больших глубинах — 6—38 м — обитают лишь виды р. *Pisidium*, из них *P. subtilestriatum* на всех глубинах и во всех зонах.

Закономерности в распределении моллюсков озер Сейто и Дияты, связанные главным образом с глубинами и наличием зарослей, по-видимому, являются общими и для других озер системы.

Если учесть, что наибольшие площади рыбопромысловых Вашуткиных озер I и II группы занимает зона сублиторали, наиболее богатая моллюсками и самая доступная для рыб, то закономерно, что моллюски являются основной пищей ценных промысловых видов рыб: в пище сига моллюски достигают по встречаемости 80—97% и по весу 70—97%, в пище хариуса 77—80 по встречаемости и 55—73% по весу (Соловкина, см. наст. сборник).

ЛИТЕРАТУРА

- Белых Ф. И. 1940. Озеро Лама и его рыбохозяйственное использование.— Труды Н.-И. ин-та полярного земл. животноводства и промыслового хоз-ва, серия «Промысловое хоз-во», вып. 11.
- Бурмакин Е. В. 1941. Кормовые ресурсы Гыданского залива и близлежащих водоемов.— Труды Н.-И. ин-та полярного земл. животноводства и промыслового хоз-ва, серия «Промысловое хоз-во», вып. 15.
- Герд С. В. 1959. Опыт биологического районирования территории Союза ССР.— Труды VI совещания по проблемам биологии внутренних вод СССР. Изд-во АН СССР.
- Грезе В. Н. 1957. Основные черты гидробиологии оз. Таймыр.— Труды Всес. гидробиол. об-ва, т. VIII.

- Жадин В. И. 1952. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. Изд-во АН СССР.
- Жадин В. И., Герд С. В. 1961. Реки, озера и водохранилища СССР, их фауна и флора. М., Учпедгиз.
- Журавский А. В. 1904. О западе Большой Земли. Топографический облик и фауна тундры.—Труды СПб. об-ва естествоиспытателей, т. XXXIII, вып. 2.
- Зверева О. С. 1966. Бентос и общие вопросы гидробиологии Вашуткиных озер. Наст. сборник.
- Зверева О. С., Власова Т. А., Голдина Л. П. 1966. Вашуткины озера и история их исследования. Наст. сборник.
- Лихарев И. М. 1953. К вопросу о фауне моллюсков р. Печоры.— В кн.: Зверева О. С. и др. Рыбы и рыбный промысел среднего и нижнего течения р. Печоры. Изд-во АН СССР.
- Логашев М. В. 1940. Озеро Мелкое и его рыбохозяйственное использование.—Труды Н.-И. ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва, серия «Промысловое хоз-во», в. 11.
- Попова Э. И. 1962. Материалы к фауне пресноводных моллюсков бассейна р. Усы.— В сб.: Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. Изд-во АН СССР.
- Сидоров С. А. 1925. К вопросу о пресноводных моллюсках рода *Pisidium* на Новой Земле.—Труды Плавучего морского научного ин-та, вып. 12. М.
- Соловкина Л. Н. 1966. Рост и питание рыб Вашуткиных озер. Наст. сборник.
- Odhner N. H. 1923. *Mollusca Pisidium conventus* Clessin (*P. clessini* Surbeck, partum) in Report of the scientific results of the Norwegian Expedition to Novaya Zemlya, 1921, № 6. Kristionia.

В. Б. Захаренко

ВОДНЫЕ ЖУКИ ВАШУТКИНЫХ ОЗЕР

(Харьковский зоотехнический институт)

Сведения о фауне водных жуков Европейского Северо-Востока СССР до последних лет являлись совершенно недостаточными. Лишь в известных сводках Г. Г. Якобсона (1907), Ф. А. Зайцева (1953а) и некоторых других работах можно было встретить единичные указания на нахождение того или иного вида в бассейне Печоры и Северном Приуралье. Только в последние годы начал накапливаться материал по этой группе водных насекомых, главным образом в результате гидробиологических исследований Коми филиала АН СССР. Часть его была обработана и опубликована (Захаренко, 1962; Захаренко и Седых, 1962). В настоящей статье приводятся результаты обработки материала, собранного сотрудниками Коми филиала АН СССР в 1960 и 1961 гг. в Вашуткиных озерах. К сведениям о фауне жуков-водяников лесной зоны Европейского Северо-Востока, приведенным в упомянутых выше работах, прибавился некоторый материал по исследованиям в зоне тундры. Ниже приводится перечень найденных видов.

Сем. Плавунчики — Haliplidae

Haliphus lineolatus Munh. Обнаружен в небольшом водоеме Снежное озерко возле оз. Юрто 29 июля 1961 г. 1 экз.; в оз. Диты 6 августа 1961 г. — 1 экз.; в оз. Сейто 15 августа 1961 г. — 1 экз.; в прибрежной зоне на камнях и в зарослях водных растений — 1 экз.

Haliphus fulvus (Fabr). Обнаружен в оз. Ванюкты 1 августа 1960 г. — 1 экз.; в протоке между озерами Балбанты и Сейто 24 июля 1960 г. — 1 экз.; в оз. Сейто 30 июля 1960 г. — 1 экз.; в зарослях осоки, хвоща — 1 экз. Добыто из желудков хариуса: в протоке между оз. Малым и Ямботы 19 июля 1961 г. 6 экз.;

в протоке Ямбовис 22 июля 1960 г.— 10 экз.; в оз. Куимты 24 июля 1960 г.— 7 экз. Добыто из желудков пеляди: в оз. Малое Пернаты 20 июля 1960 г.— 2 экз.; в оз. Куимты 24 июля 1960 г.— 1 экз.

Сем. Плавунцы — Dytiscidae

Hydroporus striola Gyll. Обнаружен в оз. Сейто 26 июля 1961 г. 1 экз.; у каменистого берега среди валунов — 1 экз.

Oreodytes alpinus (Паук). Обнаружен в оз. Сейто 16 августа 1961 г. 1 экз.; в оз. Юрто 25 августа 1960 г.— 1 экз.; в оз. Дияты 28 августа 1960 г.— 1 экз.; в зарослях *Arctophila fulva* Trin.— 1 экз. Добыто из желудка хариуса в протоке Ямбовис 22 июля 1960 г. 2 экз.; из желудка сига в протоке Ямбовис 22 июля 1960 г.— 1 экз.

Oreodytes rivalis Gyll. Обнаружено в оз. Балбанты 23 июля 1960 г. 2 экз.; в оз. Дияты 28 августа 1960 г.— 2 экз.; в оз. Юрто 25 августа 1960 г.— 1 экз. Добыто из желудков хариуса: в оз. Юрто 19 июля 1960 г. 14 экз.; в оз. Большой Старик 24 июля 1960 г.— 1 экз. Добыто из желудков сига: в оз. Большой Старик 23 июля 1960 г.— 1 экз.; в оз. Юрто 26 августа 1961 г.— 1 экз.; в оз. Сейто 29 июля 1960 г.— 1 экз.

Oreodytes septentrionalis (Gyll.) Обнаружено в оз. Балбанты 23 июля 1960 г. 3 экз.

Potamonectes griseostriatus (Deg.)

Добыт из желудка хариуса в оз. Куимты 25 июля 1960 г. 1 экз.

Gaurodytes congener Thnbg.

Добыт из желудка хариуса в оз. Юрто 16 августа 1960 г. 1 экз.

Gaurodytes lapponicus Thoms. Добыт из желудка хариуса в оз. Пернаты 19 августа 1960 г. 1 экз.

Gaurodytes neglectus (Er.) Добыто из желудка хариуса: в оз. Куимты 24 июля 1960 г.— 1 экз.; в протоке Сейто-Макты 6 августа 1960 г.— 1 экз.

Gaurodytes arcticus Паук. Обнаружен в оз. Юрто 20 июля 1960 г. 1 экз.; в оз. Сейто 30 июля 1960 г.— 2 экз.; в зарослях осоки, на камнях — 1 экз.

Ptybius angustior Gyll. Добыт из желудка хариуса в оз. Куимты 24 июля 1960 г. 1 экз.

Rhantus suturellus (Hagg.). Обнаружен в оз. Б. Адзваты 30 августа 1960 г. 1 экз.; в зарослях — 1 экз.

Colymbetes striatus (L.) Добыт из желудка хариуса в оз. Юрто 20 августа 1960 г. 1 экз.

Dytiscus lapponicus Gyll. Добыт из желудка хариуса в оз. Юрто 20 августа 1960 г. 1 экз.

Dytiscus circumscriptus Ahr. Добыт из желудка хариуса в оз. Балбанты 29 сентября 1961 г. 1 экз.

Сем. Вертячки — Gyridae

Gyrinus aeratus Steph. Добыто из желудка хариуса: в оз. Большой Старик 24 июля 1960 г. — 1 экз.; в протоке Ямбовис 22 июля 1960 г. — 1 экз.

Сем. Прицепыши — Dryopidae

Limnius tuberculatus Müll. Обнаружен в оз. Балбанты 23 июля 1960 1 экз., в подушке мха на камнях — 1 экз.

Список фауны водных жуков Вашуткиных озер, включающий 18 видов, можно считать достаточно богатым, принимая во внимание высокие широты и суровый климат тундры.

Фауна водных жуков Вашуткиных озер определяется их географическим положением. Здесь много видов арктического происхождения. К ним относятся *Oreodytes alpinus*, *Potamonectes griseostriatus*, *Gaurodytes lapponicus*, *G. arcticus*. Почти все остальные виды принадлежат к группе бореальных форм. При этом большинство этих видов шире распространено на Севере, в тайге, тундре или горных районах более южных областей (Альпы, Кавказ, Монголия), чем в широколиственных лесах и тем более в степи. Только *Haliplus fulvus*, *H. lineolatus* и *Rhantus suturellus* распространяются дальше к югу, но и они более характерны для Севера и лесной зоны. Большая часть обнаруженных видов, ограниченная в своем широтном распространении, расселяется довольно обширно с запада на восток и населяет, как правило, всю Европу и Сибирь, вплоть до Камчатки, Дальнего Востока, Японии. Из них восемь видов (*Hydroporus striola*, *Potamonectes griseostriatus*, *Gaurodytes congener*, *G. arcticus*, *Hybius angustior*, *Rhantus suturellus*, *Dytiscus lapponicus* и *D. circumcinctus*) имеют голарктическое распространение. Помимо северной полосы Евразии, они обычны на Аляске, в Канаде и даже на Лабрадоре. Исключение составляет *Limnius tuberculatus*, который вне Европы обнаружен пока только в Закавказье (Зайцев, 1953б). Впрочем, распространение представителей сем. Dryopidae, к которому относится *L. tuberculatus*, в Советском Союзе изучено недостаточно.

С точки зрения экологической, виды, найденные в Вашуткиных озерах, являются или довольно политопными формами, или относятся к реофилам. В группу реофилов входят: *Haliplus lineolatus* и *H. fulvus*, *Oreodytes alpinus* и *O. rivalis*, *Doronectes griseostriatus*, *Oreodytes septentrionalis* и *Limnius tuberculatus*. Тот факт, что реофильные формы обитают в системе проточных озер легко объяснить. Такие виды, распространенные преимущественно в реках, встречаются зачастую и в крупных стоячих водоемах озерного типа, особенно на Севере и в горах. Характерным примером может служить *Oreodytes rivalis*. Это, пожалуй,

наиболее многочисленный представитель водных жуков рек Коми АССР (Захаренко, 1962). В том же районе он изредка встречается в чистых стоячих водоемах. Однако из литературных данных (Sahlberg, 1902; Blunck, 1925; Рейхардт и Оглоблин, 1940; Зайцев, 1953а) известно, что виды *Oreodytes serpentrionalis* и *Limnius tuberculatus* встречаются исключительно в текущих водоемах. *Limnius tuberculatus* найден в свойственной ему экологической обстановке: в моховой подушке на камнях.

В результате исследований было отмечено интересное явление: в желудках рыб Вашуткиных озер обнаружены водные жуки. О роли водных жесткокрылых в питании рыб пока известно очень мало, однако возникает предположение, что на Севере водные жуки служат пищей для рыб.

Из приведенных 18 видов водных жуков 12 найдены в желудках рыб, в том числе в желудках хариуса все 12; в желудке пеляди — 1 (*Haliplus fulvus*); в желудках сига 2 вида (*Oreodytes alpinus* и *O. rivalis*). 9 видов из 18 найдены только в желудках рыб и отсутствовали в гидробиологических пробах. Еще раз подтвердилось интересное обстоятельство, ранее отмеченное в бассейне р. Усы (Захаренко, 1962): изучение питания рыб очень важно для выяснения фаунистического состава определенной группы гидробионтов. Любопытно, что в желудках хариуса найдены почти неповрежденные экземпляры таких крупных водных жуков, как *Colymbetes striatus*, *Dytiscus lapronicus* и даже *D. circumcinctus*. Следует отметить, что в желудках рыб часто встречаются представители наземных видов жуков. В желудке хариуса обнаружены в большом количестве околотовные листоеды *Galerucella nymphaeae* L., жужелица *Nagpalus latus* L., хищнец *Acrolocha* sp.?, *Byrrhus fasciatus* Forst., в желудке пеляди — тот же вид хищнеца, в сиге — листоед *Phytodecta pallidus* L.

Дальнейшее накопление материала по водным жукам Европейского Северо-Востока позволит не только полнее охарактеризовать фауну этой группы водных животных, но окажется полезным для выяснения экологических связей, вопросов питания важных промысловых рыб.

ЛИТЕРАТУРА

- Зайцев Ф. А. 1953а. Плавунцовые и вертячки. Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые, т. IV. Изд-во АН СССР.
Зайцев Ф. А. 1953б. Водные жесткокрылые в фауне Грузии.— Труды Зоол. ин-та АН ГрузССР, т. XI. Тбилиси.
Захаренко В. Б. 1962. Водные жуки бассейна р. Усы и их значение в питании рыб.— В кн.: Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. Изд-во АН СССР.

- Захаренко В. Б. и Седых К. Ф. 1962. Фауна водных и околоводных жуков Ухтинского района Коми АССР.— Изв. Коми филиала Всес. геогр. об-ва, вып. 7. Сыктывкар, Коми книжное издательство.
- Рейхардт А. Н. и Оглоблин Д. А. 1940. Жуки (Coleoptera).— В кн.: Жизнь пресных вод СССР. т. I, Изд-во АН СССР.
- Якобсон Г. Г. 1907. Жуки России и Западной Европы, изд. Девриена, вып. IV. Петербург.
- Blunck H. 1925. Syllabus der Insektenbiologie. Coleopteren, I, 43—57.
- Sahlberg I. 1902. Ueber Fang der Wasserkäfer und Verbreitung der Dytisciden in Finnland.— Compt. Rend. du Congrès des Natural. et Medec. du Nord tenu a Helsingfors en 1902. VI. Sect. de Zoologie, № 20, p. 26—32.

О. С. Зверева

ЛИЧИНКИ CHIRONOMIDAE ПЕРИФЕРИЙНЫХ ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА р. УСЫ

(Коми филиал АН СССР)

Личинки сем. Chironomidae широко распространены в водоемах Крайнего Севера, где они нередко преобладают в составе и биомассе бентоса. Однако систематический состав хирономид и тем более численность и экология личинок в водоемах высоких широт почти не изучены.

Среди многочисленных водоемов озерной Арктической области СССР (Жадин и Герд, 1961) исследовано лишь оз. Таймыр, где зарегистрировано 18 форм личинок хирономид (Грезе, 1953). Другие исследователи озер Крайнего Севера приводят некоторые данные о численности и биомассе хирономид, являющихся одним из компонентов питания рыб (Грезе, 1957). В основу настоящей статьи положены результаты определений личинок хирономид из 250 проб бентоса Вашуткиных озер, проведенных при исследованиях Коми филиала АН СССР в 1960—1961 гг. Характер водоемов и условия сборов освещены в других статьях настоящего сборника (Зверева и др.; Зверева, 1966б, см. наст. сборник). Пробы бентоса промывались через сеть Люндбека из газа № 43. Это обеспечило достаточно полный учет хирономид, в том числе и ранних возрастных стадий личинок. В сборах оказалось около 160 тыс. личинок, среди которых установлено 78 форм Chironomidae lv.

	Число форм	%
Orthoclaadiinae	30	38,55
Chironomidni	27	34,6
Tanytarsini	10	12,8
Pelopiinae	6	7,6
Diamesinae	4	5,2
Corynoneurinae	1	1,25

Численность хирономид Вашуткиных озер высокая. Плотность их в период открытой воды колебалась от 20 до 128 тыс.

экз/м² ($M=12,1$ тыс.), а в р. Адзье доходила до 136 тыс. экз/м². Такие показатели еще не встречались в литературе. В одном из заливов Днепровского водохранилища плотность личинок хирономид достигает 101,6 тыс. экз/м² (Лубянов и Бузакова, 1962). Обычно приводятся значительно меньшие показатели. Отчасти это объясняется тем, что многие исследователи не учитывают ранних возрастных стадий личинок, относящихся к мезобентосу. Например, в оз. Таймыр установлена плотность хирономид от 17 до 325 экз/м² (Грезе, 1957). Подобные данные приводятся и в отношении других водоемов Арктической озерной области, что исключает возможность их сравнения с данными по Вашуткиным озерам.

В исследованной системе, состоящей из девяти сообщающихся водоемов, выделены четыре морфологические группы озер: I — самые крупные озера (Юрто, Балбанты и Сейто), II — самые глубокие (Дияты и Ванюкты), III — малоформленные мелководные (Макты и Пернаты), IV — озера, отличающиеся наибольшей проточностью (Большой и Малой Старик). В V группу объединены малые водоемы окрестной тундры.

Озера разных морфологических групп различаются по составу и распространению личинок хирономид (см. табл. 1—4).

Таблица 1

Chironomidae Tanytarsini в системе Вашуткиных озер

Состав личинок	Число проб	Число экземпляров в пробах			Группа озер					Протоки	Р. Адзье
		общее	колебания	среднее (M)	I	II	III	IV	V		
Lauterbornia Kieff	16	129	1—100	8,0	+	+	—	—	+	—	—
Micropsectra curvicornis Tshern	3	13	1—10	4,3	+	—	—	—	—	—	+
M. gr. praecox Mg.	2	7	1—6	3,5	+	—	—	—	—	—	—
Stempelina septentrionalis Tshern	4	15	1—9	3,7	+	—	—	—	—	—	+
Tanytarsus gr. gregarius Kieff	37	1568	1—600	42,4	+	+	+	+	+	+	+
T. gr. lauterborni Kieff	55	2926	1—550	53,2	+	+	+	+	+	+	—
T. gr. lobatifrons Kieff	2	4	1—3	2,0	+	+	—	—	+	—	—
T. gr. mancus v. d. Wulf	14	192	4—80	13,7	+	+	+	+	+	—	—
Corynocera ambigua Zett.	5	5	1—3	1,0	+	+	—	—	+	—	—
Zavrelia Kieff	4	13	1—6	3,2	+	—	—	—	+	—	—
Всего	142	4872	—	—							

Примечание. + присутствуют в пробе, — отсутствуют в пробе.

Таблица 2

Chironomīni системы Вахуткиных озер

Состав личинок	Число проб	Число экземпляров в пробе		Группа озер					Протоки	Река Адыга			
		общее	колебания	М	I	II	III	IV			V		
<i>Cryptochironomus gr. camptolabis</i> Kieff.	1	1	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. gr. defectus</i> Kieff.	13	30	4—5	2, 3	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. sp.</i> (« <i>Chironominae genuinae</i> N 7») Lip.	2	6	—	3, 0	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. gr. parastrostratus</i> Lenz	18	129	1—50	7, 2	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. gr. viridulus</i> F.	3	40	1—6	3, 3	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Endochironomus albipennis</i> Mg.	23	241	1—68	9, 2	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>E. impar</i> Walk	8	39	1—15	4, 9	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Glyptotendipes</i> Kieff	8	91	1—41	11, 4	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sergentia gr. longiventris</i> Kieff.	41	430	1—356	39, 1	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Limnochironomus gr. nervosus</i> Staeg.	1	5	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>L. gr. tritonus</i> Kieff.	2	13	1—11	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Microtendipes gr. chloris</i> Mg.	10	616	2—282	61, 6	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Paratendipes gr. albinanus</i> Mg.	2	24	1—23	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polypedilum breviantennatum</i> Ishern	5	37	2—23	7, 4	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. gr. convictum</i> Walk	3	6	1—4	2, 0	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. gr. nubeculosum</i> Mg.	2	6	2—4	3, 0	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. gr. scalaenum</i> Schr.	1	2	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stictochironomus</i> Kieff.	35	695	1—189	19, 9	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chironomus f. lv. bathophilus</i> Kieff.	4	649	5—566	154, 8	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. f. lv. plumosus</i> L.	1	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. f. lv. salinarius</i> Kieff.	18	981	1—504	54, 3	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. f. lv. semireductus</i> Lenz.	4	9	2—7	2, 2	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. f. lv. thurmi</i> Kieff.	7	82	1—28	11, 7	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chironomini</i> (« <i>genuinae</i> N 4») Lip.	1	1	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. gen.?</i> <i>macrophthalma</i> Tshern	2	43	6—37	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Всего	185	4086											

Примечание. + присутствуют в пробе, — отсутствуют в пробе.

Orthocladinae ю. системы Вахуткиных озер

Состав личинок	Число проб	Число экземпляров в пробах				Группа озер					Протоки	Река Адзья
		общее	колебания	среднее	I	II	III	IV	V			
<i>Cricotopus gr. algarum</i> Kieff.	12	13507	1—7000	1125	+	+	—	+	—	+	+	+
<i>C. gr. silvestris</i> F.	33	2915	1—550	88,3	+	+	+	+	—	+	+	+
<i>C. versidentatus</i> Tshern.	30	2568	1—1054	85,6	+	+	+	+	—	+	+	+
<i>Diplocladius cultriger</i> Kieff.	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Eukiefferiella bicolor</i> Zett.	7	27	2—8	3,8	+	—	—	—	—	—	—	+
<i>E. longicalcar</i> Kieff.	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Limnophyes gr. prolongatus</i> Kieff.	4	15	2—6	3,7	+	—	—	—	—	—	—	+
<i>L. gr. pusillus</i> Eaton.	2	8	2—6	—	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>L. distrophilus</i> (?) Tshern.	5	17	1—7	3,4	+	+	+	—	—	—	—	—
<i>Metriocnemus gr. atratulus</i> Zett.	4	25	1—17	6,2	+	+	—	—	—	—	+	—
<i>M. gr. clavicornis</i> Kieff.	3	6	1—3	—	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>M. fuscipes</i> Mg.	1	3	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. gr. marcidus</i> Walk.	1	2	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. vudjavricus</i> (?) Tshern.	8	141	1—33	17,6	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Orthocladius korosiensis</i> Tshern.	2	144	2—142	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>O. gr. nudipennis</i> Kieff.	2	27	12—15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>O. gr. saxicola</i> Kieff.	5	46	5—13	9,2	+	—	—	—	—	—	+	+
<i>O. semivirens</i> Edw.	3	19	1—12	6,3	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>O. potamophilus</i> Tshern.	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Orthocladinae</i> gen? <i>I. triquetra</i> Tshern.	3	21	2—14	7	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>O. gen?</i> <i>I. zalutschicola</i> Lip.	5	34	1—22	6,8	+	—	—	—	—	—	—	+
<i>Psectrocladius gr. dilatatus</i> v. d. Wulp.	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. medius</i> Tshern.	1	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—

<i>P. gr. psilopterus</i> Kieff.	47	2246	1—1113	47, 8	+														
<i>Smittia septentrionalis</i> Tshern.	4	83	4—42	20, 8	+					+	+								
<i>Smittia</i> sp.	19	1324	3—666	69, 7	+					+	+								
<i>Trichocladius gr. lucidus</i> Staeg.	2	5	2—3	—	+	+	+			+	+								
<i>T. inaequalis</i> Kieff.	13	99	2—28	7, 6	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Orthoclaadiinae</i> gen? sp? N 1	15	697	3—344	46, 5	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Orthoclaadiinae</i> gen? sp? N 2	3	4	1—2	—	+	+	+	+	+	+	+								
Всего	238	23 991	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. + присутствуют в пробе, — отсутствуют в пробе.

Все десять зарегистрированных форм *Tanytarsini* обитают лишь в озерах I группы (табл. 1). Шесть-семь форм заселяют озера II группы и малые водоемы тундры (группа V). В остальных озерах состав *Tanytarsini* обеднен и представлен всего тремя формами личинок *Tanytarsus*, широко распространенными во всех водоемах системы. Первое место по встречаемости и количественному развитию занимает *Tanytarsus gr. lauterborni*, второе — *T. gr. gregarius* (см. табл. 1).

Из 27 форм личинок хирономии 25 обнаружены в процессе гидробиологических исследований, две (*Allochironomus* и *Cryptochironomus gr. vulneratus*) найдены в пище рыб¹. Хирономии Вашуткиных озер представлены в основном фито- и пелофильными формами (табл. 2). Первое место по встречаемости занимает *Stictochironomus*, второе — *Endochironomus albipens*, третье — *Chironomus f. lv. salinarius*, преобладающая по численности. В большом количестве обнаружены *Chironomus f. lv. bathophilus* и *Microtendipes gr. chloris*, обычно встречающиеся реже. В единственном числе встречены типичные для евтрофных озер *Chironomus f. lv. plumosus* и *Limnochironomus gr. nervosus*. Почти аналогичен и наиболее многообразен состав хирономии в озерах I, II и V групп. В остальных водоемах нет такого обилия форм (см. табл. 2). В р. Адзье собрано

¹ Определение личинок в материале по питанию рыб производилось Ю. В. Лешко.

семь форм хирономии, среди них обнаружены лимнофилы Chironominae genuinae N 7 Lip., Chironomus f. lv. bathophilus. Это можно объяснить биостоком озер.

Orthoclaadiinae Вашуткиных озер особенно разнообразны. Их обнаружено до 30 форм (табл. 3).

Так как Orthoclaadiinae содержались в 95% проб бентоса, можно считать, что они встречаются почти повсеместно. Однако большая численность характерна лишь для немногих видов ортокладин. К особо массовым формам относится Cricotopus gr. algarum, заселяющая дно р. Адзвы и прибойную литораль озер, а также Cricotopus gr. silvestris, господствующая в зарослевой литорали. В большом количестве обнаружены личинки Cricotopus versidentatus, Smittia sp. и Psectrocladius gr. psilopterus, занимающих первое место по встречаемости.

Наиболее разнообразен состав ортокладин в озерах I группы. Среди ортокладин р. Адзвы много лимнофилов — Crico-

Таблица 4

Diamesinae, Corynoneurinae и Pelopiinae в системы Вашуткиных озер

Состав личинок	Число проб	Число экземпляров в пробах			Группа озер					Протоки	Р. Адзва
		общее	колебания	M	I	II	III	IV	V		
Diamesinae											
<i>Diamesa campestris</i> Edw.	10	36	1—8	3,6	+	+	—	—	+	—	+
<i>Prodiamesa</i> gr. <i>bathophyla</i> Kieff.	18	45	1—8	2,5	+	+	—	+	—	—	—
<i>Protanypus</i> Kieff.	8	45	1—15	5,6	+	+	—	+	—	—	—
<i>Syndiamesa</i> sp.	6	109	1—68	18,1	+	—	—	—	+	—	—
Всего экз. в пробе	42	235	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Corynoneurinae											
<i>Corynoneura</i> Winn.	38	3236	1—1519	85,6	+	+	+	+	+	+	+
Pelopiinae											
<i>Ablabesmyia</i> gr. <i>lentiginosa</i> Fries	14	255	2—150	18,2	+	+	—	—	—	—	+
<i>A.</i> gr. <i>monilis</i> L.	9	34	1—8	3,8	+	+	—	—	+	—	—
<i>A.</i> gr. <i>tenuicalcar</i> Kieff.	1	6	1	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>A. fulva</i> Kieff.	1	1	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Anatopynia sibirica</i> Tshern.	1	10	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Procladius</i> Skuze	64	1184	1—128	18,5	+	+	+	+	+	+	+
Всего экз. в пробе	90	1490	—	—	—	—	—	—	—	—	—

topus sp. sp., Orthoclaadiinae gen? Iv. zalutschicola и других видов, несомненно вынесенных из озер.

Из диамезин (табл. 4) первое место по встречаемости занимает Prodiamesa gr. bathyphila, в небольшом количестве заселяющая дно более крупных и глубоких озер. В озерах I, II и IV групп обитают личинки Protanypus. В пробах, взятых в озерах II—V групп, обнаружено до 68 экз. Syndiamesa sp.? Corynoneurinae представлены лишь Corynoneura — одним из наиболее массовых и широко распространенных фитофилов Ва-шуткиных озер. Среди представителей Pelopiinae преобладает Procladius.

Зональное распределение личинок хирономид изучалось на примере оз. Дияты. Наблюдения производились в течение нескольких сезонов. За весь период исследований в зарослях литорали этого озера зарегистрировано 12 форм личинок (табл. 5). Здесь преобладают ортокладины. Основной формой является Cricotopus gr. silvestris, обнаруженная во всех пробах, взятых среди всех типов зарослей в разные сезоны. Наибольшее количе-

Таблица 5

Сезонные изменения состава и численности личинок Chironomidae в зарослях литорали оз. Дияты в 1961 г.

Состав личинок	18.VII				6.VIII		2.IX		
	oa	oax	x	n	px	x	ax	x	a
Tanytarsus gr. lauterborni	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Polypedilum gr. convictum	5	—	—	—	—	—	—	—	—
Psectrocladius medius . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Cricotopus gr. silvestris	4	125	331	40	80	62	22	160	135
Limnophyes	2	1	—	—	—	—	7	—	—
Corynoneura	16	32	5	—	—	60	—	240	130
Chironomidae Iv. I—II стадии	26	—	—	—	—	—	—	—	—
Cryptochironomus gr. parastrostratus	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Glyptotendipes	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Metriocnemus gr. atratulus	—	—	—	—	17	—	—	—	—
Endochironomus albipennis	—	—	—	—	—	—	4	—	2
Cricotopus versidentatus	—	—	—	—	—	—	6	—	—
Trichocladus gr. lucidus	—	—	—	—	—	—	3	—	—
Всего экз. в пробе . .	55	160	337	40	97	122	42	400	267

Примечание. o — осоки, a — арктофила, x — хвощ, n — наземная растительность.

ство личинок *Cricotopus* найдено в «хвощевой бухте» в период полярной весны. Второе место по общему обилию и распространению занимает *Coqunoneura*.

В зарослях осоки и арктофилы обитает значительно больше форм хирономид, чем в зарослях хвоща. Однако *Cricotopus* и *Coqunoneura*, обитающие в основном в зарослях хвоща, более многочисленны.

Состав хирономид зарослевой литорали наиболее разнообразен в июле. В августе он резко сокращается, а к осени вновь обогащается за счет появления новых обитателей (см. табл. 5).

В условиях открытой литорали зарегистрировано 16 форм хирономид, относящихся к разным подсемействам (табл. 6). Население каменистого грунта очень бедно. Очевидно, в связи с развитием водорослевого оброста (Генен, см. наст. сборник) в июле — августе состав хирономид на камнях довольно разнообразен. Большой численности достигают личинки *Orthocla-*

Таблица 6

Сезонные изменения состава и численности личинок *Chironomidae* на грунтах литорали оз. Дятлы в 1961 г.

Состав личинок	Камни			Пески					
	18.VII	6.VIII	1.IX	18.VII	6.VIII	2.IX			
<i>Cricotopus</i> gr. <i>silvestris</i>	3	5	3	5	—	—	—	—	
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>lauterborni</i>	—	—	3	15	2	4	—	3	
<i>Cricotopus</i> gr. <i>algarum</i> . .	—	—	2	—	1	2	—	—	
<i>Ablabesmyia</i> gr. <i>lentiginosa</i>	—	—	5	—	—	—	—	—	
<i>Sergentia</i> gr. <i>longiventris</i>	—	—	—	2	—	—	104	24	
<i>Corynoneura</i>	—	—	—	5	—	—	—	—	
<i>Orthoclaadiinae</i> gen? N 1	—	—	—	7	—	—	—	—	
O. gen? N 2	—	—	—	1	—	—	—	—	
<i>Orthoclaadiinae</i> lv. I и II стадии	—	—	—	840	—	240	120	60	
<i>Glyptotendipes</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	
<i>Stictochironomus</i>	—	—	—	—	—	—	—	2	
<i>Cryptochironomus</i> gr. <i>de-</i> <i>fectus</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	
<i>Lauterbornia</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>mancus</i> . .	—	—	—	—	—	—	121	—	
<i>Procladius</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>gregarius</i>	—	—	—	—	—	—	—	60	
<i>Trichocladus</i> gr. <i>inaequalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	22	
Всего экз. в пробе	3	5	13	875	4	247	347	169	2
Плотность, экз/м ²	189	393	247	12512	111	246	26025	12675	150

inae I—II стадии. В сентябре фауна оброста беднеет. Аналогичная картина характерна для сезонного развития населения песков литорали, хотя пески заселяются ранними стадиями личинок Orthoclaadiinae уже в середине июля.

Личинки *Sergentia* (II стадия?) в августе обнаружены в большом количестве на слегка заиленных песках литорали оз. Дияты. Отдельные экземпляры были найдены на камнях. К августу состав хирономид песчаной литорали достигает наибольшего разнообразия и численности. В значительной степени это определяется массовым развитием личинок *Tanytarsus* (см. табл. 6).

Плотность населения хирономид открытой литорали резко снижается к сентябрю. Происходит это потому, что уже в конце сентября мелководье Вашуткиных озер сковывается льдом.

В зоне сублиторали оз. Дияты обнаружено 26 форм личинок хирономид (табл. 7), состав которых на каждой станции различен. В глинистом иле и на плотном грунте преобладают *Procladius*, *Ablabesmyia*, *Stictochironomus*, *Microtendipes*. В грубодетритном иле преобладают *Chironomus* и *Glyptotendipes*, основными формами являются и некоторые виды *Tanytarsini*. На заиленных песках обитают *Cryptochironomus*, *Limnochironomus*, *Psectrocladius*, а также *Procladius* и *Ablabesmyia*, заселяющие все станции.

Характерна резкая смена состава хирономид сублиторали в зависимости от сезона. К августу-сентябрю на илистых грунтах их состав меняется, а численность падает. Это вызвано, по видимому, массовым вылетом в июле. Такие формы, как *Microtendipes* gr. *chloris*, вылетают весной с илистого грунта, а осенью на слегка заиленных песках держатся их личинки I—III стадии. Здесь же обитают личинки *Sergentia*, мигрирующие в профундаль, в стадии, близкой к закукливанию, где весной заканчивают цикл развития.

Хирономиды профундали служат хорошими биоиндикаторами условий местообитаний. Это рекомендуется использовать в целях классификации и типологии озер как дополнительный контролирующий признак (Lenz, 1927; Черновский, 1949; Thiemepp, 1954; Спурис, 1959, и др.).

Небольшие сборы личинок хирономид профундали Вашуткиных озер были достаточно показательными в этом отношении (табл. 8). Профундаль озер I группы заселена личинками *Chironomus* (не *Ch. f. plumosus*), характерными для мезотрофных озер.

Личинки *Sergentia* и *Lauterbornia* — показатели типа озер, близкого к олиготрофному, были обнаружены в глубинной части озер Дияты и Ванюкты. Личинки *Stictochironomus*, *Chironomus* f. *lv. thummi* (реофильная форма) и *Procladius* заселяют профундаль озер IV группы.

Таблица 7

Сезонные изменения состава и численности личинок *Chironomidae* субиторали оз. Дяты в 1961 г.

Состав личинок	Глинистый ил, мхи, глыбина 1 м		Ил с растительными остатками, глубина 1,2 м			Закисленный песок и гравий, глубина 1,4 м			Илесто-песчаный, глубина 1,7 м			
	18.VII	6.VIII	18.VII	6.VIII	2.IX	18.VII	6.VIII	2.IX	18.VII	6.VIII	2.IX	
<i>Microtendipes</i> gr. <i>chloris</i>	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29
<i>Stictochironomus</i>	16	—	—	—	2	—	—	7	—	—	—	—
<i>Cryptochironomus</i> gr. <i>parastrostratus</i>	4	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—
<i>Procladius</i> gr. <i>bathypbila</i>	2	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
<i>Ababesmyia</i> gr. <i>monilis</i>	25	—	—	—	—	—	2	—	—	3	2	—
<i>Procladius</i>	25	1	—	—	—	—	7	—	—	33	61	—
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>lauterborni</i>	—	3	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—
<i>Ababesmyia</i> gr. <i>lenticinosa</i>	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Trichocladius</i> gr. <i>lucidus</i>	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>gregarius</i>	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>T. gr. mancus</i>	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chironomus</i> f. <i>lv. thummi</i>	—	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. f. lv. salinarius</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Glyptotendipes</i>	—	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polypedium</i> gr. <i>convictum</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cricotopus</i> gr. <i>algarum</i>	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. gr. silvestris</i>	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cryptochironomus</i> gr. <i>defectus</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Limnochironomus</i> gr. <i>tritonus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Psectrocladius</i> gr. <i>psilopterus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Corynoneura</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sergentia</i> gr. <i>longiventris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lauterbornia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Corynocera</i> <i>ambigua</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Orthoclaidiinae</i> gen? N 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Diaamesa</i> gr. <i>campestris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего экз. в пробе	79	40	93	9	2	45	16	69	15	46	98	
Плотность, экз/м ²	1120	1760	2800	675	150	1540	2886	1500	4280	3320	1960	

Chironomidae профундали Вашуткиных озер и сезонные изменения их состава и численности в 1961 г.

Chironomidae	Сейто	Дяты				Ванюк-ты	Б. Стариц	М. Стариц
	26.VII	14.VIII	19.VII	6.VIII	2.IX			
Lauterbornia	2	—	—	5	1	4	—	—
Chironomus f. lv. salinarius	3	3	—	—	—	—	—	—
Ch. f. lv. bathophilus(?)	21	28	—	—	—	—	—	—
Procladius	1	4	1	1	—	—	—	8
Corynoneura	1	—	—	—	—	—	—	—
Sergentia gr. longiventris	—	—	10	2	7	36	1	—
Orthocladius korosiensis	—	—	—	2	—	—	—	—
Chironomus f. lv. thummi	—	—	—	—	—	—	5	—
Stictochironomus	—	—	—	—	—	—	—	4
Tanytarsus gr. gregarius	—	—	—	—	—	—	1	—
Всего экз. в пробе	28	35	11	10	8	40	7	12
Плотность, экз/м ²	480	700	220	200	160	1840	319	274

Следовательно, в Вашуткиных озерах состав личинок хирономид профундали неоднороден. Это подтверждает, что отдельные группы исследованных озер относятся к разным вариантам озер мезотрофного типа.

В р. Адзьве было обнаружено 12 форм личинок. Наиболее массовой формой является *Cricotopus* из группы *algarum* — основной компонент фауны водорослевого оброста дна реки по стрежню. Численность личинок *Cricotopus*, крайне низкая в июле после вылета, резко повышается в августе за счет личинок I—II стадий новой генерации. К началу сентября в р. Адзьве были отмечены наиболее высокие показатели численности хирономид (табл. 9).

Несмотря на сжатые сроки периода открытой воды, большинство хирономид Вашуткиных озер успевает, по-видимому, завершить цикл своего развития в течение года. Многие из них вылетают сразу же после вскрытия озер, так как во вторую половину июля грунты литорали и сублиторали (кроме илов) заселяют в массе молодые личинки новой генерации разных подсемейств. В этот период крупные, близкие к закукливанию личинки *Chironomini* — *Chironomus*, *Glyptotendipes*, *Limnoch-*

Таблица 9

Сезонные изменения состава и численности личинок *Chironomidae* в р. Адзье близ истока в 1961 г.

Состав личинок	На стрелке				У берега	
	камни		осока		заилненные камни и осока	
	16. VII	9. VIII	2. IX	9. VIII	16. VII	9. VIII
<i>Cricotopus</i> gr. <i>algarum</i>	3	1484	8247	2603	—	1400
<i>Micropsectra</i> gr. <i>curvicornis</i>	2	—	—	—	—	—
<i>Orthocladius</i> gr. <i>nudipennis</i>	—	12	15	—	—	—
<i>Eukiefferiella</i> <i>bicolor</i>	—	4	—	—	—	—
<i>Ablabesmyia</i> gr. <i>lenticinosa</i>	—	—	6	4	—	3
<i>Orthoclaadiinae</i> g? <i>lv. zalutschicola</i>	—	—	28	—	—	—
<i>Smittia</i> <i>septentrionalis</i>	—	—	22	—	—	—
<i>Corynoneura</i>	—	—	—	6	5	4
<i>Orthocladius</i> gr. <i>saxicola</i>	—	—	—	5	—	—
<i>Cricotopus</i> gr. <i>silvestris</i>	—	—	—	—	88	—
<i>Lymnophies</i> gr. <i>prolongatus</i>	—	—	—	—	2	—
<i>Orthoclaadiinae</i> <i>lv. I—II</i> стадии	—	—	—	—	95	—
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>gregarius</i>	—	—	—	—	—	5
Всего экз. в пробе	5	1500	8318	2618	175	1412
Плотность, экз/м ²	20	35 297	136 366	—	—	18 073

гономус, *Microtendipes* и другие обнаруживали в заилненных грунтах литорали и сублиторали озер лишь изредка.

В августе-сентябре небольшое количество зрелых личинок хирономии было встречено лишь в профундали, где развитие происходит медленнее вследствие низких температур. В литорали и сублиторали в летне-осенние периоды развиваются личинки ранних возрастных стадий хирономид новой генерации. Они растут интенсивнее в хорошо прогреваемых мелководных заливах и малых озерах, где уже в августе достигают крупных размеров. В основных озерах крупные личинки *Chironomus*, *Microtendipes* и других появляются в массе только в зимние месяцы, что выяснилось из материалов по питанию рыб (Соловкина, наст. наст. сборник).

В отличие от большинства видов некоторые хирономиды Вашуткиных озер вылетают осенью. В самом конце августа наблюдалось массовое закукливание *Lauterbornia* и *Cricotopus versidentatus*, а в протоке между озерами Балбанты и Сейто — личинок *Tanytarsus* из группы *lauterborni*. Поздно вылетает и *Orthoclaadiinae* gen? *lv. zalutschicola*, личинки которой в I—II стадии были обнаружено в биосточке р. Адзье 2 сентября 1961 г.

В заключение необходимо отметить, что систематический состав хирономид Вашуткиных озер дополняет следующими 12 формами имевшийся ранее список личинок хирономид бассейна р. Усы (Зверева, 1962): *Limnophies* (?) *distrophilus*, *Metricnemus* gr. *atratus*, *M.* gr. *clavaticornis*, *M.* gr. *fuscipes*, *M.* *vudjavricus*, *Orthoclo dius* *potamophilus*, *O.* *corosiensis*, *O.* gr. *nudipennis*, *Anatopynia* *sibirica*, *Syndiamesa* sp.?, *Orthocla diinae* gen.? sp.? N 1 и N 2. Большинство этих форм (за исключением трех последних) было обнаружено в водоемах Кольского полуострова, Карелии или Ленинградской области. *Stempelina* *serpentirionalis* и *Anatopynia* *sibirica* найдены также в Западной Сибири (Черновский, 1949; Ялынская, 1959, и др.). Это свидетельствует о дополнительных связях в длительном и сложном формировании фауны хирономид Вашуткиных озер.

Интересны намечающиеся пути современного распространения этой многообразной фауны. В упомянутой работе по личинкам хирономид бассейна р. Усы указывалось на существенное обогащение их состава в озерах долины р. Усы после впадения р. Адзвы. Появление в небольших, чаще пойменных, озерах ниже Адзвы личинок *Lauterbornia*, *Protanypus*, *Orthocla diinae* gen.? *lv. zalutschicola* и других трудно объяснить. После изучения состава хирономид Вашуткиных озер можно предполагать, что указанные формы были вынесены в долину биостокма Адзвы (приблизительно 400 км), так как из 25 форм хирономид, обнаруженных в озерах бассейна р. Усы ниже Адзвы, в Вашуткиных озерах зарегистрирована 21 форма.

ЛИТЕРАТУРА

- Герд С. В. 1946. Обзор гидробиологических исследований озер Карелии.— Труды Карело-Финского отд. Всес. н.-и. ин-та озерного и речного хоз-ва, т. II. Петрозаводск.
- Гецен М. В. 1966. Материалы по альгофлоре тундровых Вашуткиных озер. Наст. сборник.
- Грезе И. И. 1953. Личинки тендипедид Таймырского озера.— Труды Иркутского гос. ун-та, т. VII, вып. 1—2.
- Грезе В. Н. 1957. Основные черты гидробиологии озера Таймыр.— Труды Всес. гидробиол. об-ва, т. VIII.
- Жадин В. И. и Герд С. В. 1961. Реки, озера и водохранилища СССР, их фауна и флора. М., Учпедгиз.
- Зверева О. С. 1962. Личинки тендипедид водоемов бассейна р. Усы.— В кн.: Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. Изд-во АН СССР.
- Зверева О. С., Власова Т. А., Голдина Л. П. 1966. Вашуткины озера и история их исследований. Наст. сборник.
- Лубянов И. П., Бузакова А. М. 1962. К вопросу об изучении микрозообентоса Днепровского водохранилища.— Труды Зонального совещания по типологии, биологии и обоснованию рыбохозяйственного использования внутренних водоемов южной зоны СССР. Кишинев.
- Соловкина Л. Н. 1966. Рост и питание рыб Вашуткиных озер. Наст. сборник.

- С п у р и с З. Д. 1959. О возможностях использования результатов исследования личинок хирономид для разработки типологии озер Латвийской ССР.— В сб.: Рыбное хоз-во внутр. вод, ЛатвССР, т. III.
- Черновский А. А. 1949. Определитель личинок комаров сем. Chironomidae.— В сб.: Определитель по фауне СССР, т. 31, Изд-во АН СССР.
- Ялынская Н. С. 1959. Исследования зоопланктона и бентоса озер и прудов Заполярья.— Изв. Всес. н.-и. ин-та озерного и речного рыбного хоз-ва, т. 48.
- Lenz Fr. 1927. Chironomiden aus norwegischen Hochgebirgsseen. Zugleich ein Beitrag zur Seetypenfrage.— Meddeless. f. det. Zool. Mus. Oslo. Saert-ryk av. Nyt. mag. f. Naturv. Bd. 46.
- Thienemann A. 1954. Chironomus. Binnengewässer, Bd. XX. Stuttgart.

И. А. Рубцов

**МОШКИ (СЕМ. SIMULIIDAE)
СИСТЕМЫ ВАШУТКИНЫХ ОЗЕР**

(Зоологический институт АН СССР)

В результате исследований, проведенных в 1960—1961 гг. Коми филиалом АН СССР в районе Вашуткиных озер, было собрано свыше 10 тыс. личинок куколок и имаго мошек. Сборы проводились в основном из текучих водоемов системы. Характерно, что число видов мошек Вашуткиных озер не отличается разнообразием: было обнаружено всего пять видов.

Prosimulium macropyga Lundstr.

Рубцов, 1956: 222—225

Около десятка личинок вместе с личинками *Snephia tredecimata* Edw. найдено в желудке хариуса из р. Адзвы 23 августа 1960 г. Этот вид широко распространен на севере Европейской части СССР, но встречается лишь в чистых холодных реках.

Snephia lapponica End.

Рубцов, 1956: 285—289

Обнаружено при смыве с камней и осоки несколько личинок среди массы личинок *Schönbaueria gigantea* Rubz. 29 июля 1960 г. в протоке между озером Балбанты и Сейто. Встречается редко, но иногда в большом количестве от севера Европейской части СССР до Украины. Растительный вид; имаго имеют придатки некрвососущего типа.

Snephia tredecimata Edwards

Рубцов, 1956: 324—327

Данный вид был описан Эдвардсом (Edwards, 1921) по личинкам, добытым из желудка форели в Англии. В СССР до настоящего времени встречались лишь самки, нападающие для

кровососания; преимагинальные стадии были неизвестны. Найденные в истоках р. Адзвы 16 июля 1961 г. «массы» (8296 экз.) личинок и куколок — первый богатый сбор этого вида в СССР. Личинки и куколки этого вида найдены также в желудках пяти хариусов из р. Адзвы 23 августа 1960 г.

В строении дыхательного органа куколок обнаружены существенные отклонения от типичной формы. С каждой стороны у куколок по 14 трубочек (а не 13, как у типичной формы, из-за чего она и получила свое название — *tredecimata*). Гоностили самцов относительно короче и шире. Возможно, что это особый близкий вид. Распространен широко на севере Европы, был обнаружен во Франции.

Schönbaueria gigantea Rubz., рис. 1

Взрослые особи этого своеобразного и резко обособленного вида были описаны из Западной Сибири. Личинки и куколки оставались неисследованными. В сборах в системе Вашуткиных озер обнаружены большие скопления личинок и куколок этого вида, описание которых приводится ниже.

Имаго. Описание см. Рубцов, 1956, стр. 540—541, рис. 250.

Личинка. Длина тела около 9 мм. Окраска тела светло-желтоватая, с отчетливыми коричневатыми поперечными поsegmentными полосами. Лоб с явственным позитивным рисунком; особенно отчетливы боковые пятна и затылочные. В боковых пятнах нижняя пара заметно отделена от трех передних пятен. Первый членик антенны разделен геретяжкой на две части, из которых проксимальная чуть короче дистальной; второй предвершинный членик составляет около половины или более половины длины первого членика. В большом веере 32—34 щетинки. Предвершинные и внутренние зубцы мандибул относительно короткие, третий предвершинный заметно длиннее второго; внутренних зубцов пять-шесть. Задний и передний краевые зубцы примерно одинаковых размеров, высокие, крупные, отчетливо отделены один от другого. Субментум с отчетливо развитым пятым — седьмым зубцами; первый иногда не виден из-за чешуйки, будучи загнутым внутрь; его вершина не выступает за прямую, соединяющую вершины пятых зубцов. По краям субментума две-три щетинки. Вентральный вырез головной капсулы небольшой, неглубокий, аркозидный, его передний край не достигает заднего края субментума на высоту субментума. Ректальные придатки у рассмотренных особей были втянуты.

В заднем прикрепительном органе около 70 рядов крючков по 12—14 крючков дорзальных и 14—17 крючков вентральных.

Куколка. Длина тела куколки 5—5,5 мм. Кокон простой, стенки его рыхлого плетения, передний край неровный, нередко с неправильными отверстиями по сторонам переднего края.

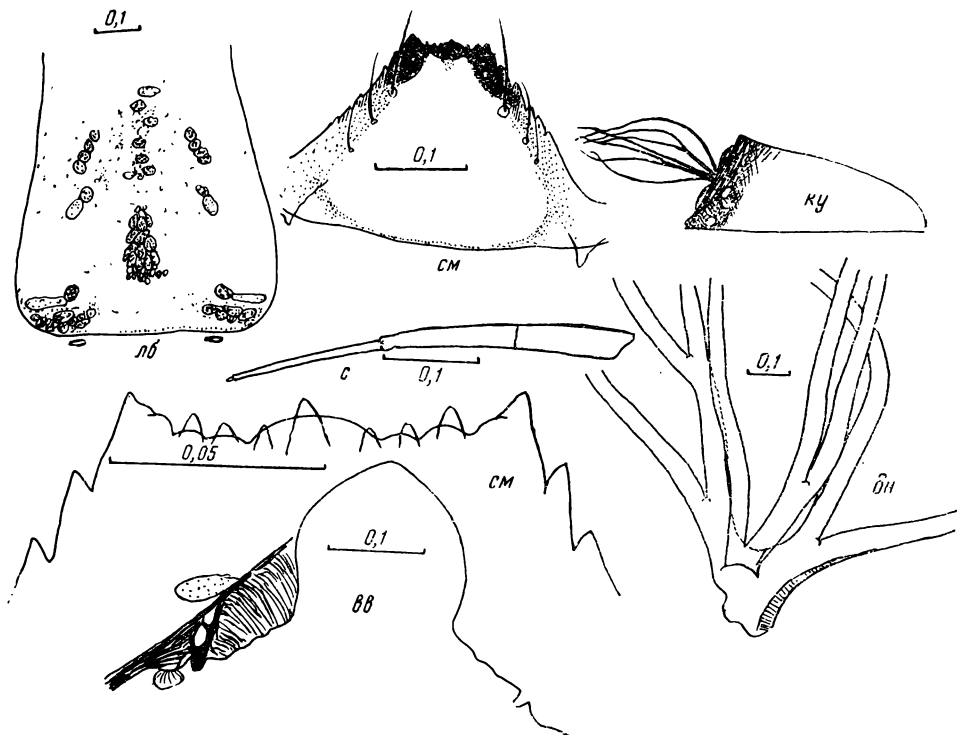


Рис. 1. *Schönbaueria gigantea* (Rubz.)

а — антенна личинки; *ал* — анальная пластинка; *б* — бедро; *в* — вилочка; *вв* — вентральный вырез головной капсулы личинки; *г* — голень; *гк* — гоноксит; *гл* — генитальные пластинки; *гс* — гоностили; *гг* — гоностерн; *гф* — гонофурка; *дн* — дыхательные нити куколки; *кдн* — конец дыхательной нити; *кэм* — краевые зубцы мандибулы; *кк* — кокон; *ку* — куколка; *л* — лапка; *лб* — лоб личинки; *ли* — лицо; *ло* — лаутерборнов орган; *мд* — мандибула; *н* — нога; *п* — парамеры; *рп* — ректальные придатки; *см* — субментум; *спп* — семеприемник; *щ* — щупик; *щв* — щетинка веера

Дыхательный орган по схеме ветвления сходен с *Schönbaueria pusilla*. С каждой стороны имеется по восемь нитей, собранных на трех стебельках: на верхнем стебельке две нити, расходящиеся от основания в сагитальной плоскости; на нижнем и на третьем, отходящем наружу стебельке — по три нити; нижняя нить на этих двух стебельках отходит от оснований, две верхних — расходятся в большем или меньшем удалении от основания. Обычно нити беспорядочно расходятся в стороны и искривлены на своем протяжении. Толщина нитей примерно одного порядка, их длина около $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ длины куколки. Спинка в мелких редких, но высоких округлых бугорках, трихомы простые, короткие.

Личинки и куколки обнаружены в июле-августе 1960 и 1961 гг. в протоке между озерами Балбанты и Сейто на растеньях, камнях, заиленном песке и в желудках девяти хариусов и одной пеляди; в протоке между озерами Дияты и Ванюкты и в оз. Ванюкты в пробах сачком; в р. Адзьве на камнях и в пробе сачком среди осоки; в оз. Сейто на заиленном гравии, растениях и в желудках трех сигов и трех пелядей; в пойменном озере в зарослях осоки.

Gnus gabovae Rubzov, sp. n.

Представители данного вида были найдены 23 августа 1960 г. в желудках двух хариусов, пойманных в истоке р. Адзьвы. Обнаружены в верхнем течении р. Печоры и в реках Инте и Сыне (система левых притоков Усы).

Сходен внешне с *Gnus decimatum* Dog. et Rubz; наиболее явные отличия наблюдаются в строении куколки, у которой 14 дыхательных нитей вместо 10, и в строении половых придатков самцов и самок.

Самка. Длина тела около 3 мм, крыла — 3 мм. Лоб черный, блестящий, при рассматривании сверху с легким серебристым налетом, который становится более интенсивным к основанию усиков. Лицо с ярким серебристым налетом. Лицо и лоб в волосках. На лбу волоски преимущественно по краям его в один ряд и отдельные волоски посредине. Лицо покрыто волосками на всем протяжении. Усики черные, два-три членика от основания темно-коричневые или красноватые, вершинные — черные. Щупики черные. Хоботок к вершине красноватый. Вершинный членик щупиков равен по длине второму и третьему членикам вместе взятым, но вдвое тоньше их. Второй и третий членики примерно равны между собою по длине и толщине. Лаутерборнов орган небольшой: его длина около $\frac{1}{3}$ длины членика, а диаметр в 2,5 раза менее диаметра членика; форма его вытянуто-овальная, отверстие в вершинной части по диаметру превосходит половину диаметра органа. Спинка черная, блестящая, в коротких негустых светло-золотистых прилегающих волосках; при рассматривании спереди — по глечевым полям очень неявно серебристая, с черными полосками вдоль плечевых швов, протяженностью около $\frac{1}{4}$ ширины спинки. Шиток черный, в черных оттопыренных волосках. Ноги в большей части черные; охряно-желтые: передние тазики, средняя голень на $\frac{3}{4}$ от основания, задняя голень чуть более чем на $\frac{1}{2}$ от основания и первый членик задней лапки на $\frac{1}{2}$ от основания. Волоски на ногах короткие, их окраска в общем совпадает с окраской хитина, но на средних и задних бедрах темно-коричневый фон хитина прикрывается золотистыми и единичными черными волосками. Первый членик передней лапки уплощенный, расширенный, его

длина превосходит ширину в пять раз. Первый членик задней лапки по длине составляет $\frac{6}{7}$ голени, по ширине — $\frac{9}{11}$. Пятка первого членика задней лапки около $\frac{1}{2}$ ширины членика. Бородка на втором членике неглубокая. Брюшко темно-коричневатое, матовое, в коротких редких плохо заметных волосках; седьмой — девятый тергиты блестящие, в коротких редких светло-золотистых волосках. Задний край первого тергита охряный, бахромка из блестящих золотистых волосков. Жужжальца светло-лимонно-желтые. Нижняя сторона брюшка светлая, грязно-желтоватая, лишь на конце затемнена. Восьмой стернит и генитальные пластинки изображены на рис. 2. В отличие от *Gnus desimatum* Dog. et Rubz. они не имеют голого блестящего края, но покрыты по всей поверхности короткими волосками; их задние края косо срезаны и составляют между собой примерно прямой угол. Анальные пластинки вытянуто-треугольные, с расширенным медиальным краем, в мелких волосках.

Самец. Размеры как у самки. Внешне сходен с самцом вида *G. desimatum* Dog. et Rubz. Первый членик передней лапки слабо уплощен, его длина превосходит ширину в семь раз. Первый членик задней лапки очень слабо расширен, его длина превосходит ширину в 5,5 раз, по отношению к голени он заметно уже ее и по длине составляет около $\frac{5}{6}$ голени. Половые придатки сходны с половыми придатками для *G. decimatum* Dog. et Rubz. Гоностили относительно уже, хотя они, как и у только что названного вида достигают наибольшей ширины посредине. Их длина превосходит ширину немного более чем в два раза; основания гоностилей сужены, а вершинная $\frac{1}{3}$ их образует языковидную лопасть с одним шипиком наверху. Бородавка небольшая, округлая. Гоностерн с относительно короткими крючьями; тело гоностерна при рассматривании снизу прямоугольное, удлиненное, его длина в $1\frac{1}{3}$ раза превосходит ширину; носок округлый короткий; по заднему краю четыре-пять зубчиков. Гонофурка овально-удлиненная, без утолщенного проксимального края. В параметрах семь — девять весьма неравновеликих шипов, из которых три заметно крупнее остальных.

Л и ч и н к а. Длина тела 6—7 мм. Окраска тела грязно-желтоватая. Рисунок лба позитивный, неясственный; отчетливо затемнен задний край лба и заднее срединное пятно; боковые и передние пятна неясственны. В большом веере 44—48 щетинок; их пектинация из редко расставленных волосков; длина волосков и расстояние между ними в средней части 5—10-й щетинок слегка превосходят длину волоска. Базальный членик антенны разделен швом на две части, из которых проксимальная часть чуть короче вершинной. Краевых зубцов на мандибулах два, из них передние заметно крупнее задних. Внутренних зубцов семь-восемь. Субментум с очень неясственными короткими зубцами, из которых заметно выступает за край чешуек срединный (четвертый и пя-

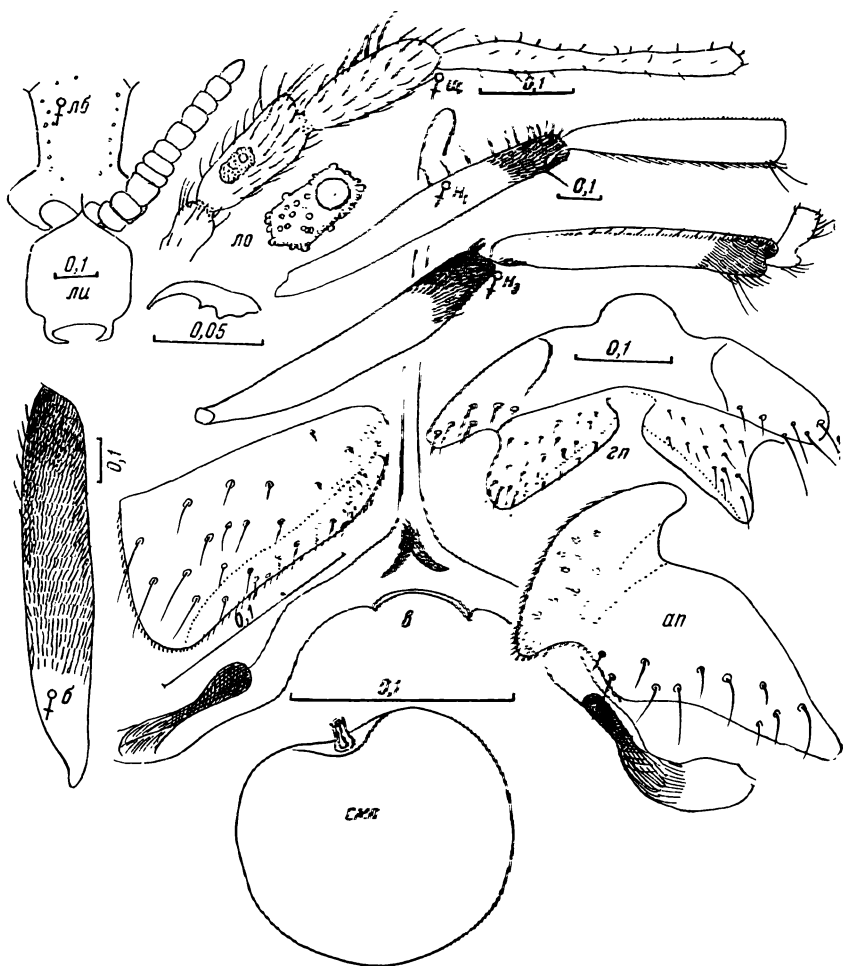


Рис. 2. *Gnus gabovae* Rubzov, sp. n.

Условные обозначения те же, что и на рис. 1

тый). По краям субментума пять — восемь щетинок, разветвленных в один ряд. Вентральный вырез головной капсулы глубокий, с арковидно выемчатыми боковыми краями, обычно достигает заднего края субментума, либо слегка не достигает. Тогда перед задним краем имеется полупрозрачная мембрана. Ректальные придатки ветвистые; в боковых веточках семь-восемь долек, в срединной семь долек, из них одна долька заметно толще других. Вокруг основания ректальных придатков преимущественно одиночные шипики, посредине собранные кучками по два — три — четыре. В заднем прикрепительном органе около 90 рядов крючков по 13—16 крючков в каждом ряду.

Куколка. Кокон короткобашмаковидный, со слегка приподнимающимся над субстратом воротничком. Передний край воротничка более или менее ровный, сверху плетение его сплошное, по сторонам два — четыре неравновеликих крупных отверстия, как показано на рис. 3. Дыхательный орган куколки состоит из 14 относительно коротких дыхательных нитей, длина нижних нитей составляет 0,6—0,7 мм, верхние почки вдвое больше. Ветвление их показано на рис. 3 (дн). Общее число нитей 14 с каждой стороны. Четыре пары верхних нитей собраны на одном стебельке, и каждая пара имеет свой стебелек, варьирующий по длине. Верхние нити образуют изгиб вверху, нижние, более или менее прямые, направлены вперед. Все нити примерно равной толщины. Куколка неглубоко погружена в кокон, так что передний край находится на переднем крае кокона, а дыхательные нити выступают вперед кокона.

Голотип — ♂ в препарате 13791 из р. Инты

Пять видов мошек, обнаруженные в системе Вашуткиных озер, ранее не были известны в бассейне р. Усы и бассейне Печоры в целом (Рубцов, 1953, 1962). Почти все они необычны для Архангельской области, Коми АССР и сопредельных областей. Некоторые были известны по отдельным особям и поэтому считались редкими (*Chephia tredecimata* Edw., *Schönbauegia gigantea* Rubz.), *Gnus gabovae* является новым видом. Первые два вида оказались массовыми в системе Вашуткиных озер, они были в большом количестве (тысячами) обнаружены в желудках рыб и, по-видимому, являются существенным элементом их корма. Массовость этих видов, притом в виде чистой популяции особей, вообще необычна для мошек в умеренных широтах, где они встречаются, как правило, в виде сообществ разных видов. Здесь, возможно, сказывается характерная для арктических широт закономерность: обилие особей немногочисленных видов.

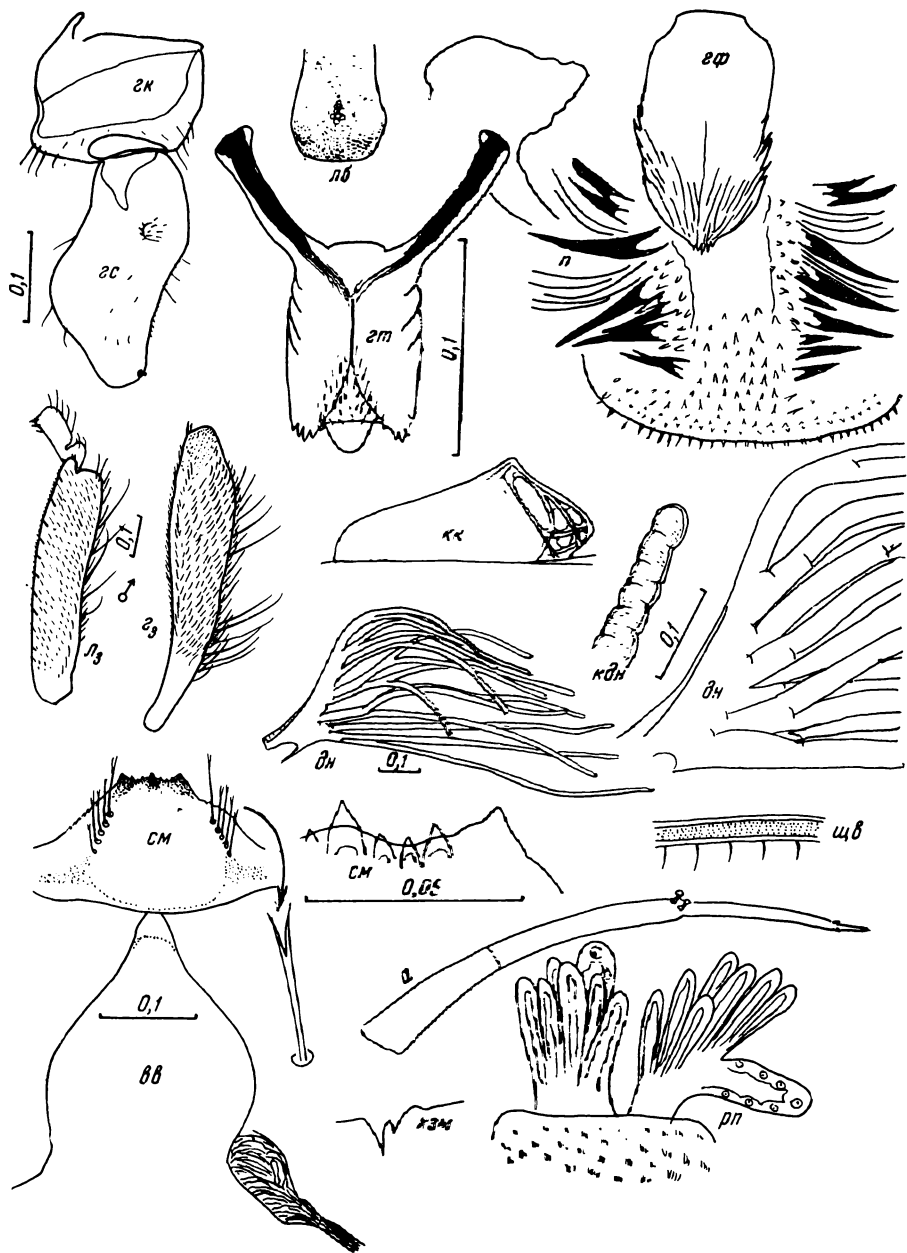


Рис. 3. *Gnus gabryvae* Rubzov, sp. n.
 Условные обозначения те же, что и на рис. 1.

ЛИТЕРАТУРА

- Рубцов И. А. 1953. Мошки (Simuliidae) р. Печоры.— В кн.: Рыбы среднего и нижнего течения р. Печоры. Изд-во АН СССР.
- Рубцов И. А. 1956. Мошки (сем. Simuliidae). Насекомые двукрылые.— В кн.: Фауна СССР, т. 6, вып. 6, Изд-во АН СССР.
- Рубцов И. А. 1962. Мошки в пище рыб из бассейна р. Усы.— В кн.: Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. Изд-во АН СССР.
- Edwards F. W. 1921. On the British species of Simulium. II. The early stages, with corrections and additions to part I.— Bull. Ent. Res., II: 211—246.

О. С. Зверева

БЕНТОС И ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ГИДРОБИОЛОГИИ ВАШУТКИНЫХ ОЗЕР

(Комп. филиал АН СССР)

Немногочисленные литературные данные по бентосу озер Крайнего Севера СССР носят несколько противоречивый характер. Это объясняется слабой изученностью лимнологических условий и региональными особенностями отдельных районов и озер, разбросанных по обширной территории Арктической озерной области и Кольского полуострова (Жадин и Герд, 1961).

А. В. Журавский (1904) отмечал исключительное обилие населения некоторых озер Большеземельской тундры. Это относится к группе озер, расположенных восточнее дельты Печоры. Фауна этих озер богата червями (*Oligochaeta*, *Nirudinea*), гаммаридами, моллюсками (обнаружено 10 видов), низшими ракообразными (обнаружено 18 видов), личинками различных насекомых (*Ephemeroptera*, *Coleoptera*, *Trichoptera*, *Diptera*). В оз. Большое Юшинское отмечалось массовое развитие моллюсков, раковины которых образуют наслоения по берегам.

Результаты исследований Мончезерской лимнологической экспедиции показали скудность населения дна 11 исследованных озер тундры Кольского полуострова. Биомасса бентоса озер здесь определялась единичными граммами на 1 м² дна (Зинова и Нагель, 1938). Норильские озера Западной Сибири также характеризуются низкими показателями численности и биомассы бентоса (Белых, 1940; Логашев, 1940). Много материалов по бентосу собрано Е. В. Бурмакиным (1941) в озерах Гыданской тундры (Хасейнто, Ямбуто и др.), в десяти озерах западной части Большеземельской тундры и оз. Матервисочное Малоземельской тундры. Как видно из результатов исследований, продуктивность бентоса этих озер различна.

Особый интерес представляют результаты круглогодичных исследований оз. Таймыр (Грезе, 1957), впервые произведенных на Крайнем Севере. Высшая водная растительность здесь не

обнаружена; бентос характеризуется крайней бедностью. Наименее заселена полоса мелководья, что объясняется, по мнению автора, длительным промерзанием грунта. Наибольшей выносливостью к промерзанию отличаются олигохеты, нематоды и некоторые формы личинок хирономид (Грезе, 1947). Из климатических и почвенно-геологических факторов более всего на жизнь в озере влияет пониженный термический режим и вечная мерзлота почв.

Н. С. Ялынская (1959), отмечая низкую биопродуктивность довольно многообразного бентоса двух исследованных озер Кольского полуострова, приходит к другому выводу, считая основной причиной количественной бедности озерного бентоса недостаточность пищевых ресурсов. Существует возможность обогащения их при помощи минеральных удобрений.

Вопросы генезиса фаунистических комплексов, установленных в норильских озерах, исследуются Н. В. Вершининым (1960). Согласно выдвинутой гипотезе, возможно сохранение в озерах морских реликтов периода бореальной трансгрессии, а также формирование гляциального комплекса фауны во время ряда четвертичных оледенений.

Таким образом, литература по бентосу тундровых озер затрагивает широкий круг вопросов, во многом еще дискуссионных. Все это не могло не учитываться Коми филиалом АН СССР при планировании и проведении исследований Вашуткиных озер, тем более что в восточной части Большеземельской тундры такие исследования производились впервые. В отношении бентоса Вашуткиных озер имелось лишь указание Я. В. Точилова на обилие в них моллюсков, хирономид и других мелких представителей населения.

Физико-географическая характеристика исследуемого района, результаты изучения растительности, зоопланктона, а частично и микробентоса Вашуткиных озер даны в статьях Зверевой и др., Гецен, Изъюровой, Боруцкого (см. наст. сборник).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

За этапы исследований Вашуткиных озер, проводившихся в периоды открытой воды 1960—1961 гг., было взято 250 проб бентоса, из них 154 количественных. Количественные ловы брали дночерпателем Петерсена, захватывающим площадь $\frac{1}{40} \text{ м}^2$, дночерпателем Экмана — $\frac{1}{25} \text{ м}^2$ и щупом Кирпиченко — 68 м^2 , употребляющимся при исследовании песков литорали. В каждом пункте брали по две количественные пробы бентоса, производились смывы населения камней. Камни поднимались со дна руками или камнешупом, их заселенные стороны обмерялись сантиметровой лентой, плотность населения рассчитывалась на 1 м^2 . Для качественных ловов использовались драги, сачки и скрепки, обмывались камни и растения, отжимались подушки

мхов. Промывка количественных и качественных проб бентоса производилась в сетках Люндбека из газа 10/43. Тем же газом были плотно затянуты решетки дночерпателя, что обеспечивало возможность одновременного учета макро-, мезо- и микробентоса. Не учитывались лишь простейшие и коловратки, так как выборка бентоса производилась из проб, фиксированных формалином.

Нужно заметить, что численность мезо- и микробентоса арктических озер почти не изучена. Даже в оз. Таймыр, где проводились углубленные стационарные исследования, бентос полностью не был учтен, так как промывка проб производилась при помощи газа № 26 (Грезе, 1957). Это затрудняет сравнение данных по плотности бентоса Вашуткиных озер с имеющимися литературными данными по другим озерам Крайнего Севера. Озера умеренных широт в этом отношении также недостаточно изучены. Из литературы по этому вопросу можно назвать работу А. П. Щербакова (1961) по оз. Глубокому, исследования С. Н. Уломского (1957, 1960) в озерах Урала, сообщение Л. Цветкова (1959) по микробентосу озер Болгарии и А. А. Заболоцкого (1961) по малым озерам Карелии.

Только в последние годы были начаты количественные исследования микробентоса водохранилищ (Гурвич, 1962; Лубянов и Бузакова, 1962).

В июле-августе 1960 г. рекогносцировочные исследования бентоса проводились по всей системе Вашуткиных озер (табл. 1).

Таблица 1

Сбор бентоса в 1960 г.

Орудие лова	Группы озер					Протоки	Р. Адзьва в истоке	Всего
	I	II	III	IV	V			
Дночерпатель	19	7	3	7	3		—	39
Щуп	6	4	1	3	5	3	1	23
Количественный смыв с камней . . .	5	6	1	3	2	3	3	23
Сачок	8	10	1	3	8	6	3	39
Драга, скребок	1	2	—	—	1	1	1	6
Всего	39	29	6	16	19	13	8	130

В статье Зверевой и др. (см. наст. сборник) указывалось, что в системе Вашуткиных озер выделены четыре характерные в морфологическом отношении группы озер: I—Юрто, Балбанты и Сейто — основные, самые крупные озера; II—Дияты и Ванюкты, отличающиеся наибольшей глубиной; III—Макты и Пернаты, небольшие, мелководные, малооформленные; IV—озера Большой и Малый Старик. наиболее проточные. В груп-

пу V объединены малые озера окрестной тундры. Естественно, что при исследовании крупных озер (I группы) или наиболее расчлененных по вертикали (II группа) было взято большее число проб бентоса. Озера I и II групп (основные рыбопромысловые водоемы) различаются как в морфологическом отношении, так и по месторасположению: I группа относится к головным озерам, II — к конечным озерам системы. Наиболее характерные представители этих групп — озера Сейто и Дияты — после первого года работ были намечены для дальнейших стационарных исследований, произведенных в 1961 г., которые до некоторой степени осветили сезонные особенности бентоса (табл. 2).

Таблица 2

Сборы бентоса в 1961 г.

Орудие лова	Сейто		Дияты			Адзьва			Про- то- ки	Малые озера	Всего
	VII	VIII	VII	VIII	IX	VII	VIII	IX			
Дночерпатель	7	12	7	5	3	—	—	—		3	37
Щуп	3	3	3	3	1	—	—	—	1	—	14
Количественный смыв с камней	2	3	2	2	2	1	3	2	6		23
Сачки	9	6	4	2	2	2	2	1	1	14	43
Отжим мха	1	1								1	3
Всего	22	25	16	12	8	3	5	3	8	18	120

Количественная обработка проб бентоса проводилась в основном лаборантом В. Н. Шубиной. Микробентические ракообразные (кроме Naupacticoidea) были изучены в качественном и количественном отношении В. К. Изъюровой (см. наст. сборник). Кроме того, в специальной обработке бентоса принимали участие Е. И. Лукин, Н. П. Финогонова, Э. И. Попова, Е. В. Боруцкий, В. Б. Захаренко, И. А. Рубцов, О. С. Зверева.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕНТОСА

В составе бентоса Вашуткиных озер обнаружены представители 24 систематических групп (без Protozoa и Rotatoria) (табл. 3). По частоте встречаемости на первом месте стоят личинки хирономид, второе занимают моллюски, третье — клadoцеры, отличающиеся наибольшим количественным развитием (за два года исследования число их составило около 60% всех сборов бентоса, а вместе с копеподами — 73%). Следовательно, по численности бентос Вашуткиных озер составляют в основном микробентические рачки. 15% падает на личинок хирономид, около 10% составляют гидры, нематоды и олигохеты и только

Таблица 3

Состав бентоса Вашуткиных озер

Группа	Число проб	Встречаемость, %	Число экземпляров		Плотность, экз/м ²		Число установленных видов и форм
			абсолютное	относительное	средняя (м)	максимальная	
Hydrozoa	61	24,1	40 022	3,530	384	17 272	—
Turbellaria	15	5,0	75	0,010	66	195	—
Nematoda	167	66,0	38 542	3,870	6 180	81 730	—
Oligochaeta	190	75,1	19 896	1,950	2 278	27 800	33
Hirudinea	9	3,5	10	0,001	18	23	6
Mollusca	203	80,2	8 918	0,880	632	5 359	18
Ostracoda	74	25,2	2 603	0,260	442	5 600	—
Cladocera	200	79,0	602 531	59,990	12 399	154 112	25
Harpacticoida	87	34,4	37 613	3,690	9 400	73 500	12
Cyclopoida	186	73,5	89 147	8,750	1 668	480 000	24
Amphipoda	18	7,4	93	0,010	73	244	1
Tardigrada	17	6,7	793	0,080	2 892	19 500	—
Hydracarina	102	40,3	2305	0,230	450	6 394	—
Araneina	3	1,2	4	0,001	—	—	—
Collembola	27	10,7	1674	0,160	446	1 500	—
Ephemeroptera	26	10,3	236	0,020	25	46	—
Plecoptera	19	7,5	73	0,010	47	145	—
Hemiptera	3	1,2	9	0,001	—	—	—
Coleoptera	46	18,9	168	0,020	50	225	18
Trichoptera	90	35,6	835	0,080	73	200	—
Chironomidae	245	96,8	158 920	15066	14 914	136 366	78
Heleidae	1	0,4	2	0,001	—	—	—
Simuliidae	25	9,9	14 063	1,380	13 285	36 325	5
Diptera n/det	34	14,6	147	0,010	76	234	—
Всего	250	—	—	100,000	—	—	220

2% — все остальные группы, в том числе и моллюски (0,88%). Большое количество кладоцер и копепод в бентосе не является характерной чертой Севера. В озерах умеренной зоны их еще больше, в южных водохранилищах они развиваются в огромных количествах (Лубянов и Бузакова, 1962). Плотность кладоцер достигает здесь 1 млн. экз/м².

Показатели плотности бентоса Вашуткиных озер, приведенные в табл. 3, относятся к населению грунтов. Население зарослей учитывалось лишь по качественным пробам. Между тем кладоцеры концентрируются в массе именно среди зарослей литорали (Изьюрова, см. наст. сборник).

Бентос системы Вашуткиных озер очень разнообразен. В состав его входят почти все систематические группы, заселяющие озера умеренных широт. Не обнаружены лишь *Spongia* и *Bryozoa*, из насекомых — *Odonata* и *Megaloptera*. Отсутствуют также *Phyllozoa* — характерные обитатели водоемов Арктики (Жадин и Герд, 1961). В большом количестве встречаются гидры, нематоды, тардиграды, что для арктических озер ранее не отмечалось, хотя наличие этих групп в водоемах высоких широт известно издавна (Воронков, 1911; Ретовский, 1935 и др.). Лишь редкая встречаемость и малая численность пиявок и личинок насекомых, кроме господствующих хирономид и симулиид, отражает географическое положение исследованных водоемов.

Изучение систематического состава бентоса Вашуткиных озер еще далеко не закончено, однако в нем уже отмечено 220 форм (см. табл. 3), что выделяет эти озера среди других исследованных водоемов Арктической озерной области. Особенно разнообразен здесь состав хирономид (78 f. lv.). Примерно такое же количество их видов обнаружено С. В. Гердом (1946) во всех озерах Карелии за многолетний период исследований. Разнообразен состав *Gadocera* и *Sorepoda* (Изъюрлова, Боруцкий, см. наст. сборник).

Зональные черты фауны подчеркивает обедненный состав моллюсков и водных жуков (Попова, Захаренко, см. наст. сборник).

Состав бентоса литорали

К зоне литорали Вашуткиных озер относится полоса валуно-галечного, местами песчаного мелководья, глубиной до 1 м. Эта хорошо выраженная во всех озерах зона занята вдоль защищенных берегов зарослями полупогруженных растений — осоки (*Carex aquatilis*) и арктофилы (*Arctophila fulva*). На сильно заиленном грунте встречаются заросли хвоща иловатого, рдестов, урути.

На второй день после очистки озер ото льда (10 июля 1961 г.) высшая растительность была представлена в основном прошлогодними стеблями с побуревшими разлагающимися листьями, а рост молодых ее побегов только начинался. В этот период население зарослевой литорали было уже довольно богато. Исследования качественных проб в озерах Юрто и Балбанты показали массовое развитие кладоцер, копепод с яйцевыми мешками, зимних яиц дафний. Здесь же обнаружены нематоды, молодь пиявок, личинки и имаго водных жуков и хирономид.

Период полярной весны в жизни исследованных озер заканчивается в течение июля, к концу которого наступает лето, сменяющееся в третьей декаде августа быстро проходящей осенью. Во второй половине сентября мелководье уже сковывается льдом. Несмотря

на то, что литораль арктических озер, как отмечает В. Н. Гресе (1957), подвержена особенно резким изменениям температуры и других условий среды, литораль Вашуткиных озер отличается богатством и разнообразием жизни. Это объясняется наличием высшей растительности и лучшим весенним прогреванием мелководья, когда население литорали особенно обильно, а кормовые ресурсы в виде разлагающейся прошлогодней растительности (и бактерий?) представлены наиболее широко (Зверева и др., см. наст. сборник).

В составе бентоса зарослевой литорали Вашуткиных озер зарегистрирована 21 систематическая группа (табл. 4). Основными и наиболее массовыми формами во всех озерах и всех типах зарослей в течение периода открытой воды являются микробентические рачки, а среди них — кладоцеры. Второе место занимают копеподы (исключая гарпактицид), третье — личинки хирономид. Почти повсюду, но в меньшем количестве обнаружены олигохеты и моллюски. Все остальные группы встречаются реже и характерны лишь для определенных типов зарослей: среди хвоща, рдеста и урути обитают гидры, нематоды и гидракарини; в зарослях осоки и арктофилы чаще встречаются личинки подеенок, ручейников и др.; здесь же достигают наибольшей численности гарпактициды; во мхах преобладают нематоды и остракоды (см. табл. 4).

Существуют некоторые особенности сезонного развития населения зарослей в зависимости от типа озер. В хорошо развитой зарослевой литорали озер I группы уже весной наблюдается максимальная численность населения зарослей. Летом оно сильно сокращается. В озерах II группы в период весны бентос небогат, численность его повышается летом, а к осени вновь падает. Наиболее высокими показателями численности во всех озерах отличается население осок и арктофилы.

Заселение каменистого дна мелководья связано с заилением субстрата, его обогащением детритом или же развитием обрастаний. Поэтому естественно, что литофильные биоценозы развиваются несколько позже, чем биоценозы зарослей высших макрофитов. Ранней весной на камнях обитают лишь немногие микроформы кладоцер, нематод и хирономид, составляющие ничтожную биомассу. К концу весны население камней литорали становится богаче и разнообразнее, что характерно лишь для озер I группы. К этому времени в составе литофилов литорали регистрируется уже 15 систематических групп (табл. 5). В отличие от населения зарослевой литорали, здесь не обнаружены лишь Turbellaria, Gammaridae, Hemiptera.

В озерах I группы в третьей декаде июля на камнях преобладают личинки хирономид. Нередко встречаются крупные, готовые к закукливанию экземпляры, что повышает общую биомассу бентоса почти до 60 г/м². В озерах II группы основное

Таблица 5

Население камней литорали озер разных групп

Группа	I				II				III		IV			
	Июль		Август		Июль		Август		Сентябрь		Июль		Август	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Hydrozoa	0,4	0,01	—	—	—	—	—	0,2	0,9	—	—	0,1	—	—
Turbellaria	0,01	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nematoda	4,8	0,2	4,2	9,5	15,6	0,32	21,0	3,8	3,8	6,2	0,4	0,1	4,8	0,2
Oligochaeta	1,7	0,8	12,2	6,7	2,4	1,1	9,2	14,5	14,5	37,3	91,9	17,4	0,9	0,2
Mollusca	0,5	6,2	12,6	2,2	4,8	41,0	0,8	19,5	19,5	—	—	0,1	0,9	0,1
Cnidocera	59,2	16,4	12,4	9,2	52,7	6,0	14,0	1,1	1,1	37,3	3,4	73,8	8,5	22,6
Ostracoda	0,2	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,3
Hydractinocoida	0,6	0,01	2,6	8,0	1,7	0,04	13,4	1,5	1,5	18,6	1,1	4,2	0,1	10,9
Cyclopoidea	1,8	0,1	0,70	2,4	8,8	1,04	0,8	0,5	0,5	—	—	0,3	0,1	4,4
Tardigrada	0,07	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,7
Hydracarina	1,4	0,7	0,1	0,5	1,8	1,8	0,2	0,26	0,26	—	—	0,2	0,6	1,4
Collembola	—	—	—	—	—	—	—	0,01	0,01	—	—	—	—	0,5
Ephemeroptera	0,1	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Plecoptera	—	—	0,03	0,9	—	—	0,01	0,01	0,01	—	—	0,4	3,2	0,1
Coloptera	0,02	0,6	0,01	0,5	—	—	0,01	0,01	0,01	—	—	0,1	0,4	—
Trichoptera	0,6	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1
Chironomidae	28,9	69,9	58,0	59,7	15,2	48,7	39,8	54,0	54,0	0,6	3,2	6,3	85,0	55,6
Diptera p/det.	—	—	0,1	0,4	—	—	0,06	2,8	2,8	—	—	—	—	94,2
Общая плотность, тыс. экз/м ²	28,4	—	73	4,7	2,3	—	80,5	—	—	18	—	34	—	57
Общая биомасса, г/м ²	—	17,2	—	—	—	0,5	—	8,0	—	—	3,0	—	5,8	—

Примечание. В табл. 5—9: 1 — плотность, в % от общей плотности; 2 — биомасса, в % от общей биомассы.

место в биомассе весеннего бентоса занимают мелкие моллюски, по численности преобладают кладоцеры.

В течение августа в каменистой литорали всех озер встречаются преимущественно мелкие (ранних возрастных стадий) личинки хирономид. Этим объясняется почти повсеместное снижение биомассы бентоса. Исключение составляют озера II группы, где биомасса бентоса летом повышается за счет хирономид, моллюсков и олигохет. В сентябре и в этих озерах на камнях литорали не были обнаружены моллюски. Очевидно, что в связи со значительным похолоданием они мигрировали в сублитораль.

Постоянными компонентами литофильных биоценозов, помимо личинок хирономид моллюсков и кладоцер, являются олигохеты и пематоды. Однако в общей численности и биомассе бентоса роль их незначительна. Камни обильно заселяются также гарпактицидами, достигающими здесь максимальной численности (Боруцкий, см. наст. сборник). Довольно часто на камнях встречаются гидракаринны. Весной большего развития достигают симулииды (см. табл. 5).

Каменистое дно р. Адзвы близ истока заселено богаче, чем в озерах. Основными компонентами литореофильных биоценозов являются личинки и куколки мошек, численность которых весной доходит до 33,5 тыс. экз/м², а биомасса — до 133,4 г/м². Летом после вылета мошек биомасса бентоса Адзвы резко сокращается, а к осени вновь повышается (до 95 г/м²) за счет развития фауны оброста, главным образом — хирономид.

Песчаные отложения литорали Вашуткиных озер являются чаще всего наносами смешанных песков небольшой мощности на валунно-галечном дне. Для отмелей прибойной литорали характерны грубозернистые пески, дальше от уреза воды сменяющиеся мелкими фракциями. Степень заиленности песков различна — большая у защищенных берегов и меньшая на прибое. Наилот преимущественно минеральный, потеря при прокаливании песчаных грунтов составляет от 0,5 до 8,4%.

В составе населения песков литорали зарегистрировано 17 групп бентоса. В этих условиях не обнаружены *Nigudinea* и *Ephemeroptera*, встреченные на каменистых грунтах (табл. 6).

Количество хирономид снижается. В общей численности населения песков основное место принадлежит некоторым группам микро- и мезобентоса: нематодам, копеподам (главным образом, *Cyclopoidea*) и остракодам. Кладоцеры остаются почти везде по-прежнему ведущими формами. Состав остальных псаммофилов разных озер неоднороден. В одних озерах пески заселены главным образом копеподами, хирономидами и нематодами (I группа), в других — нематодами и моллюсками (II группа). Наибольшая плотность населения песчаных биотопов наблюдалась в озерах II группы. Летом она несколько снижается, а биомасса бентоса повышается за счет появления на песках

Таблица 6

Население песков литорали озер разных групп

Группа	I				II				III		IV		V				
	Июль		Август		Июль		Август		Сентябрь		Июль		Август		Август		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
Hydrozoa	0,8	1,3	—	—	1,4	36,2	6,1	26,6	—	—	7,9	—	—	—	—	—	—
Nematoda	17,2	0,5	31,9	1,4	40,0	12,5	22,6	1,6	—	—	1,3	—	—	—	—	—	—
Oligochaeta	9,7	0,5	21,8	6,1	0,2	33,4	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mollusca	0,8	2,2	1,0	0,2	20,9	10,4	38,8	0,6	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—
Cnidocera	16,0	14,9	6,6	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ostracoda	—	—	0,6	0,37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Harpacticoida	3,4	0,05	0,3	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cyclopoida	27,7	14,8	14,5	8,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gammaridae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tardigrada	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hydracarina	1,3	0,7	1,5	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Collembola	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Collembola	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trichoptera	0,7	0,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chironomidae	21,3	50,4	21,5	42,5	6,9	23,5	11,0	40,4	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—
Simuliidae	0,7	12,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Diptera n/det	0,4	1,8	0,3	0,5	—	—	—	0,04	1,9	—	—	—	—	—	—	—	—
Общая плотность, тыс. экз/м ²	9,4	—	9,8	—	117,4	—	75,5	—	30,5	—	97,4	—	29,5	—	37,3	—	—
Общая биомасса, г/м ²	—	9,5	—	1,6	—	6,8	—	12,4	—	2,7	—	6,4	—	21,7	—	25,9	—

крупных личинок двукрылых, ручейников и вилхвосток. К началу сентября население песков беднее (см. табл. 6). В озерах III группы основное место принадлежит кладоцерам, IV группы — хирономидам. В малых водоемах тундры первое место занимают кладоцеры, второе — хирономиды. В отличие от основной системы озер на песках литорали этих водоемов встречаются гаммариды. Пески р. Адзвы заселены хирономидами, олигохетами, в меньшей степени — моллюсками и остракодами.

Бентос sublitorali и профундали

Характер иловых отложений Вашуткиных озер различен. В профундали и sublitorali преобладают темные гомогенные высокоминерализованные илы (потеря при прокаливании 4—15%). На меньших глубинах sublitorali отложены местами бурые илы с большой примесью грубого детрита и остатков мхов. Потеря при прокаливании таких илов от 17 до 50% (Зверева и др., см. наст. сборник).

При биологическом анализе темных илов озер Сейто и Дияты, произведенном М. В. Гецен, в них были обнаружены довольно разнообразные растительные и животные остатки. В оз. Сейто в поверхностных пробах ила с глубины 5, 12 и 18 м содержались створки диатомовых водорослей — *Epithemia*, *Cymbella*, *Pinnularia*, *Melosira*, *Navicula*, *Gyrosigma*, *Rhopalodia*, *Dydimosphenia*, разложившиеся нити синезеленых, клетки десмидиевых (*Cosmarium*, *Staurastrum*), *Pediastrum*, обрывки мха. Из остатков животных преобладали раковины *Cladocera* (*Bosmina*, *Eurysercus* и др.). Обнаружены также яйца коловраток и головные капсулы личинок хирономид — *Tanytarsus* gr. *gregarius*, *Chironomus*, *Microtendipes* gr. *chloris*, *Endochironomus albipennis*, *Procladius* и др. На глубине 5 м водоросли были обнаружены в небольшом количестве, среди остатков хирономид преобладали головы *Tanytarsus* gr. *gregarius*.

В общей массе остатков больше всего частей *Cladocera* («кладоцеровый» ил). На большей глубине преобладали «кладоцерово-диатомовые» илы.

В оз. Дияты пробы были взяты с глубины 21 и 25 м. По содержанию органических остатков ил этого озера может быть назван «кладоцерово-хирономидным». Обнаруженные здесь в небольшом количестве диатомовые водоросли не отличаются разнообразием. Найдены также остатки десмидиевых и *Pediastrum*. В отличие от илов Сейто в оз. Дияты обнаружено довольно много макроспор харовых водорослей (*Nitella* sp.), не зарегистрированных в составе алгофлоры. Среди животных остатков, кроме кладоцер и хирономид, найдены отмершие статобласты мшанки *Cristatella mucedo*, обнаруженные также в отложениях

одного из малых озер тундры (озерко поймы оз. Юрто). Мшанки в бентосе не найдены.

Бентос сублиторали Вашуткиных озер представлен 16 систематическими группами (табл. 7 и 8). Зона сублиторали, глубиной 1—10 м занимает наибольшую площадь дна во всех озерах. Население ее меняется в зависимости от характера грунта и сезона. Основу бентоса этой зоны во всех озерах составляют личинки хирономид, моллюски, олигохеты и нематоды. Количество микробентических ракообразных в этих условиях снижается. В озерах I группы сезонные колебания численности и биомассы бентоса сублиторали почти на всех грунтах определяют хирономиды. Весной почти повсюду встречаются крупные личинки разных систематических групп хирономид. Было отмечено (Зверева, 1966а), что в этот период заканчивается вылет многих видов, чем и объясняется значительное снижение биомассы бентоса в августе, характерное почти для всех грунтов сублиторали (см. табл. 7). Только в грубодетритном иле с примесью мхов биомасса бентоса в августе повысилась за счет олигохет, моллюсков и гаммарид.

В озерах II группы 70—80% биомассы бентоса сублиторали составляют моллюски. В августе как на песчаном, так и на илистом грунтах она заметно увеличивается, а к сентябрю повышается еще больше (см. табл. 8). Это, вероятно, вызвано осенними миграциями моллюсков и других беспозвоночных из мелководья. В озерах III и IV группы основу биомассы бентоса сублиторали составляют хирономиды и моллюски. Помимо перечисленных в табл. 8 групп здесь единично встречались личинки поденок и веснянок. Все они обнаружены в сублиторали малых озер тундры, где помимо хирономид и моллюсков в большом количестве обитают олигохеты, копеподы, чаще, чем в основных озерах встречаются гаммариды. В статье Зверевой с соавторами (см. наст. сборник) отмечались особенности профундали Вашуткиных озер, ограниченной в распространении (озера I, II и IV групп) и существенно различающейся в каждой морфологической группе озер, что было положено в основу их классификации. Нижняя профундаль с глубинами до 40 м и гомогенными илами установлена лишь в озерах II группы.

В составе бентоса профундали — десять систематических групп (табл. 9), однако пять из них (*Hydrozoa*, *Hydracarina*, *Cladocera*, *Nauplicoida*, *Tardigrada*) мало распространены. Основное место в биомассе бентоса занимают хирономиды и моллюски.

В общей численности бентоса профундали озер I группы значительное место занимают копеподы (*Cyclopoidea*); в озерах II группы увеличивается количество нематод и олигохет. В августе бентос профундали этих озер особенно разнообразен, но биомасса его почти наполовину представлена моллюсками. Дно

Таблица 7

Бентос сублиторали озер I группы

Группа	Песок заилненный, глубина 2—5 м				Песок, камни, ил, глубина 3—9 м				Ил темный вязкий, глубина 3—9 м				Ил бурый с растительными остатками, глубина 2—4 м			
	Июль		Август		Июль		Август		Июль		Август		Июль		Август	
	I	2	I	2	I	2	I	2	I	2	I	2	I	2	I	2
Hydrozoa	—	—	0,2	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Turbellaria	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nematoda	25,4	0,9	45,3	2,6	5,8	0,01	29,6	8,2	7,9	0,4	19,4	0,4	0,4	25,5	0,4	47,0
Oligochaeta	12,5	1,7	8,1	35,3	14,8	10,8	1,7	28,8	13,6	6,5	20,8	16,0	12,8	5,9	17,5	25,6
Hirudinea	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,1	—	—	—	—	—	—
Mollusca	3,6	30,0	1,4	44,3	9,0	32,6	—	—	11,8	46,0	5,0	66,5	9,5	43,9	8,9	47,5
Cladocera	11,3	3,0	14,4	10,2	4,1	0,4	26,5	41,8	1,0	0,2	—	—	7,0	2,3	2,1	4,2
Ostracoda	5,2	5,4	1,0	0,8	0,4	0,2	—	—	8,1	1,2	33,1	1,1	4,9	2,0	12,8	0,4
Narapticoida	0,9	0,1	—	—	—	—	36,0	10,1	0,2	0,1	—	—	14,6	0,7	2,7	0,01
Cyclopoida	3,6	0,3	23,1	1,3	1,8	0,02	5,2	1,6	6,9	0,3	—	—	5,0	0,8	0,4	0,08
Gammaridae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	7,3	0,2
Tardigrada	0,6	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hydracarina	—	—	0,2	0,2	—	—	—	—	0,1	0,1	—	—	—	0,1	0,2	0,1
Trichoptera	—	—	—	—	0,7	0,27	—	—	—	—	—	—	—	0,4	4,2	—
Chironomidae	36,8	58,0	6,6	5,2	66,4	55,7	1,0	9,5	50,3	45,4	22,0	16,0	19,7	32,1	8,6	24,0
Diptera n/det	0,1	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Общая плотность, тыс. экз./м ²	16,4	—	22,8	—	5,5	—	1,6	—	7,3	—	16,9	—	30,8	—	14,8	—
Общая биомасса, г/м ²	—	5,2	—	4,3	—	7,6	—	0,6	—	14,3	—	7,7	—	14,1	—	22,2

Таблица 8

Бентос сублиторали озер I — IV групп

Группа	II										III		IV				
	Илисто-песчаный				Темный ил, мох		Черный ил, мох		Искок заиленный	Песок, ил		Камни, ил					
	1,5 м	1,7 м	1,5 м	3 м	4 м	3,5 м	3,5 м	3,5 м		3,5 м	3,0 м	3,0 м	3,0 м				
	Июль	Август	Сентябрь	Июль	Август	Август	Июль	Август	Июль	Август	Июль	Август	Июль	Август			
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
Nematoda	10,0	0,1	20,7	0,1	—	—	37,2	0,2	28,9	0,02	2,0	3,3	0,01	3,9	0,03	25,7	0,3
Oligochaeta	12,0	16,0	26,4	10,7	42,4	4,0	40,8	2,1	3,1	1,4	—	41,3	10,6	12,9	6,03	6,3	9,3
Mollusca	24,8	73,1	10,3	77,3	24,3	79,8	2,6	14,4	8,5	86,8	13,7	11,4	43,9	11,9	28,44	4,2	48,0
Cladocera	—	—	7,0	3,2	19,4	7,0	7,4	0,3	0,5	0,2	—	1,4	0,19	—	—	28,0	26,4
Ostracoda	—	—	—	—	—	—	8,2	0,2	1,5	0,2	—	9,6	1,8	—	—	—	—
Harpacticoida	—	—	7,0	0,03	20,4	1,3	1,2	0,2	6,2	0,03	—	—	—	—	—	25,8	2,9
Cyclopoida	—	—	—	—	0,3	0,6	—	—	12,5	0,4	—	—	—	—	—	8,2	1,9
Gammaridae	—	—	—	—	—	—	6,4	0,1	0,3	1,05	—	—	—	1,0	0,9	3,6	1,9
Hydracarina	8,4	1,0	7,0	0,07	—	—	0,2	1,0	0,4	0,5	—	—	—	—	—	—	—
Trichoptera	—	—	—	—	—	—	26,0	81,5	38,1	9,4	81,6	63,0	43,5	70,3	64,6	4,2	9,3
Chironomidae	44,8	9,8	21,6	8,6	23,2	7,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Общая плотность, тыс. экз/м ²	9,5	—	11,6	—	6,5	—	10,8	—	22,2	—	12,4	27,0	—	4,6	—	78,6	—
Общая биомасса, г/м ²	—	14,9	—	20,5	—	21,0	—	23,7	—	42,0	—	28,0	—	—	5,3	—	7,0

Биотоп	Основные систематические группы		
	Chironomidae (Зверева, 1966a)	Cladocera (Мазьорова, 1966)	Mollusca (Полова, 1966)
Заросли осоки, арктофилы, хвоща	<i>Cricotopus</i> gr. <i>silvestris</i> , <i>Corunoneura</i>	<i>Polyphemus pediculus</i> , <i>Bosmina obtusirostris</i> , <i>Daphnia pulex</i> , <i>Eurycercus lamellatus</i> <i>Bosmina longirostris</i> , <i>Sida crystallina</i> , <i>Alonopsis elongata</i>	<i>Radix ovata</i> , <i>Gyraulus acronicus</i> , <i>Anisus confortus</i> , <i>Galba pamlustris</i>
Заросли рдестов, урути	<i>Cricotopus versidentatus</i> , <i>Psectrocladius</i> gr. <i>psilopterus</i> , <i>Cryptochironomus</i> gr. <i>parastrostratus</i> <i>Endochironomus albipennis</i> , <i>En. gr. impar</i>		<i>Chaetogaster diaphanus</i> , <i>Ch. distrophus</i> , <i>Nais communis</i> , <i>Nais barbata</i>
Заросли мхов	<i>Orthocladus corosiensis</i> , <i>Metriocnemus fuscipes</i> , <i>Eukiefferella bicolor</i> , <i>Tanytarsus gr. lauterborni</i> <i>Tanytarsus gr. lauterborni</i> , <i>Smiffia</i> sp., <i>Cricotopus</i> gr. <i>algarum</i> C. gr. <i>silvestris</i> , <i>Orthocladus gr. saxicola</i>	<i>Alonopsis elongata</i> , <i>Polyphemus pediculus</i>	<i>Anisus confortus</i> , <i>Pisidium</i> sp. sp. <i>Enchytraeus</i> sp., <i>Friedericea</i> , <i>Limnodrilus helveticus</i>
Камни литорали	<i>Stictochironomus</i> , <i>Tanytarsus gr. gregarius</i> , <i>T. gr. manicus</i> , <i>Trichocladus gr. inaequalis</i>	<i>Alonopsis elongata</i>	<i>Nais communis</i> , <i>N. barbata</i> , <i>Uncinails uncinata</i> , <i>Lammbriectulus variegata</i>
Пески литорали	<i>Microtendipes gr. chloris</i> , <i>Stictochironomus</i> , <i>Procladius</i> , <i>Limnochironomus gr. tritonus</i>	<i>Polyphemus pediculus</i> , <i>Eurycercus lamellatus</i> , <i>Alonopsis elongata</i> <i>Eurycercus lamellatus</i>	<i>Pelosclex ferox</i> , <i>Uncinails uncinata</i> , <i>Tubifex</i> sp.
Пески, гравий, камни сублиторали	<i>Chironomus f. lv. salinari-us</i> , <i>Tanytarsus gr. gregarius</i> , <i>Microtendipes gr. chloris</i>		То же <i>Valvata sibirica</i>
Илы сублиторали	<i>Sergentia longiventris</i> , <i>Chironomus f. lv. bathophilus</i> (?) <i>Procladius</i>	<i>Alona affinis</i> , <i>Acroperus harpae</i> , <i>Eurycercus lamellatus</i>	<i>Tubifex tubifex</i> , <i>Pelosclex ferox</i> , <i>Wejdownskiella piscicomata</i> <i>Pelosclex velutinus</i> , <i>Tubifex</i> sp.
Илы профундали			

профундали всех озер отличается низкими показателями биомассы бентоса. Исключение составляют отдельные станции профундали озер I группы, где крупные личинки хирономид определяют почти такую же биомассу, как в сублиторали (до 24 г/м^2).

Во всех рассмотренных зонах и стациях бентос Вашуткиных озер отличается своеобразием как по количественным, так и по качественным показателям. Разнообразие качественных показателей можно проследить при сопоставлении систематического состава ведущих компонентов биоценозов (табл. 10). Наиболее показательны в этом отношении массовые формы хирономид и кладоцер, сменяющиеся на разных биотопах.

Своеобразны пути формирования бриофильных биоценозов арктических озер. Начальные стадии их образования проходят на камнях литорали, покрывающихся весной бархатистым налетом молодых проростков мхов. Из личинок хирономид здесь в это время преобладают *Tanytarsus lauterborni*, *Smittia* sp. sp., из кладоцер — *Alonopsis elongata*, особенно широко распространенный в Вашуткиных озерах. Он сохраняется и во мхах при разрастании подушек. Состав хирономид изменяется. *Tanytarsus lauterborni* обитает в подушках мха лишь в небольшой численности. Основной комплекс хирономид бриофилов составляют *Orthocladius korosiensis*, *Metriocnemus fuscipes*, *Eukiefferiella bicolor*; почти всегда здесь обитают остракоды и нематоды, несколько видов моллюсков и олигохет (см. табл. 10).

В заключение сопоставим наиболее существенные из количественных показателей бентоса по зонам и стациям исследованных озер (табл. 11).

Прежде чем сравнивать бентос отдельных групп озер, следует отметить, что общие показатели его численности ($M =$ от 0,4 до 97 тыс., $\text{max} = 203$ тыс. экз/м²) и биомассы ($M =$ от 1,3 до 30, $\text{max} = 60 \text{ г/м}^2$ в основных озерах и 103 г/м^2 в малых озерах) исключительно высоки для Крайнего Севера.

Биомассу бентоса Вашуткиных озер определяют в основном макробентические формы — моллюски, крупные личинки хирономид и др. Биомасса бентоса Вашуткиных озер значительно выше, чем в озерах Карелии и Западной Сибири. Сравнить ее можно было бы с биомассой бентоса среднерусских озер, например оз. Переяславского, которое подходит для сравнения и по размерам (площадь 52 км^2 , глубина до 24 м). Биомасса бентоса песчаных грунтов этого озера достигает 9—16, илов сублиторали — 22—24 г/м^2 , профундали — 8,1, средняя по озеру — 16,4 г/м^2 (Дексбах и Грандильевская-Дексбах, 1931). По соответственным грунтам Вашуткиных озер имеются следующие показатели биомассы: 13—14, 20—22, 3—6, в среднем по системе — 12,4 г/м^2 . Основываясь на этих показателях приведенные озера можно отнести в разряд высококормных по бентосу. Однако судя по качественному составу бентоса, особенно по хирономидам профундали и по

Общие результаты количественных исследований бентоса различных групп Вашуткиных озер в июле-августе 1960—1961 гг.

Группа озер	Литораль, камни		Литораль, пески		Сублитораль, пески		Сублитораль, илы		Профундаль, илы	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
I	43 (105)	9,6 (59)	9,6 (18)	5,6 (21)	19,6 (32)	4,8 (13)	17,6 (52)	5,6 (500)	5,4 (24)	—
II	34,7 (203)	3,2 (21)	96,5 (169)	9,6 (29)	11,0 (20)	19 (21)	15 (22)	2,9 (4)	4,1 (6)	—
III	34	6	97	6,4	27	28	—	—	—	—
IV	57	14,6	29,5 (47)	21,5 (42)	42 (78)	6,2 (7)	—	0,4 (0,5)	1,3 (1,5)	—
V	115	17	37 (67)	25 (34)	—	—	16,4 (60)	—	—	—

Примечание. 1 — средняя численность в тыс. экз/м²; 2 — средняя биомасса в г/м². В скобках даны максимальные показатели численности и биомассы.

другим показателям общей биологической продуктивности, эти озера можно отнести к типу мезотрофных, представленных в системе различными его вариантами. Это наметилось уже при изучении состава хиროномид (Зверева, 1966а). Наиболее высокими показателями биомассы бентоса различных стадий литорали выделяются озера I группы и малые водоемы тундры. Грунты обширной сублиторали богаче заселены в озерах II группы, хотя биомасса бентоса песков и илов сублиторали в озерах I и V группы также высока (см. табл. 12). Характерно, что высокая численность (до 136 тыс. экз/м²) и биомасса (до 135 г/м²) бентоса р. Адзвы в ее истоке превысили все имеющиеся данные по бентосу других рек бассейнов Усы и Печоры, максимальные показатели численности бентоса которых определены в 100—113 тыс. экз/м², а биомассы — до 40 г/м².

В истории исследований жизни вод Крайнего Севера нашей страны намечаются три этапа. Первый из них был наиболее длительным. Начало его относится к прошлому столетию, а завершение к концу 30-х годов нашего века. Это был период «регистрации и инвентаризации» растительного и животного мира водоемов тундр Евразии, производившихся по материалам различных отечественных и за-

рубежных экспедиций. В этот период выявилось значительное разнообразие и относительное богатство жизни во внутренних водоемах Заполярья.

Собранные материалы по альгофлоре и высшей водной растительности тундровых озер, к сожалению, не были в должной мере проанализированы и обобщены. Обобщена была лишь фауна беспозвоночных, в том числе и водных (Кузнецов, 1938). Автор уже тогда пришел к обоснованному выводу о гетерогенности фауны вод Советской Арктики, имеющей в основном остаточный реликтовый характер, что противопоставлялось ранее установившемуся мнению о послеледниковом ремиграционном ее происхождении.

Таблица 12

Количественное развитие бентоса в озерах Арктической области по литературным данным

Озеро	Средняя биомасса бентоса, г/м ²	Средняя плотность населения на 1 м ²	Автор
Таймыр	1,0	678	Грезе, 1957
Червяное	2,51	1555	То же
Норильские:			
Мелкое	0,61	586	Логашев, 1940
Лама	0,4	265	Белых, 1940
Гыданские:			
Ямбуто	9,1	5400	Бурмакин, 1941
Хасейнто	2,27	2010	То же
Среднее по 11 озерам Большеземельской тундры	6,24	1218	»
Среднее по 11 озерам Кольского полуострова	1,42	—	Зинова, Нагель, 1938

Организация комплексных биологических исследований озер Кольского полуострова (Зинова и Нагель, 1938), Норильских озер, водоемов Гыданской и Большеземельской тундры (Логашев, 1940; Белых, 1940; Бурмакин, 1941) ознаменовала начало второго этапа. Впервые в условиях Крайнего Севера применялись количественные методы гидробиологических исследований, определялись численность и биомасса зоопланктона и бентоса (табл. 12). В работах Таймырской экспедиции 1943—1944 гг. были применены даже круглогодичные стационарные наблюдения и эксперименты (Грезе, 1957).

Отдавая должное тщательным исследованиям высокоширотного оз. Таймыр, произведенным В. Н. Грезе в суровых условиях Арктики, нельзя согласиться с допущенной им экстраполяцией некоторых черт гидробиологии этого озера (отсутствие

высшей растительности, низкая биологическая продуктивность мелководья, бедность качественного состава альгофлоры и фауны беспозвоночных и др.) вообще на «Арктические водоемы». Что касается таких водоемов, как норильские озера, то низкая биологическая продуктивность определяется их олиготрофией. Объединение их по этому признаку с оз. Таймыр и другими арктическими озерами было вряд ли целесообразно, так же как и утверждение угнетающего действия промерзания грунтов на жизнь в мелководье этих озер.

Указывая на почти полное отсутствие в арктических озерах высших водных растений, которые, по его мнению, имеются в небольшом количестве лишь в южных частях тундры (Грезе, 1957), автор явно не учитывал арктическую флору, в том числе и водную (арктофилу, осоку и сопутствующие виды), широко распространенные в тундрах Евразии, в том числе и в высоких широтах (Федченко, 1949; Толмачев, 1932; Рожевиц, 1952, и др.). Указывая на исключительную бедность состава водных беспозвоночных в арктических озерах и особенно в их мелководье, В. Н. Грезе, очевидно, упускал из виду данные Воронкова (1911), Верещагина (1913), Ретовского (1935) и др.

Примерно с этим же периодом связана широкая экстраполяция районирования на Север Европейской части СССР в целом альгофлоры некоторых водоемов Европейского Северо-Запада, отличающихся богатством десмидиевых и слабым развитием синезеленых (Арнольди, 1925). Это нашло свое отражение в фундаментальных монографиях и определителях (Воронихин и Шляпина, 1949; Голлербах и Полянский, 1951, и др.), но не отразило истинного положения вещей, которое к тому времени было уже достаточно освещено в литературе и фондовых материалах по альгофлоре Севера. Для Крайнего Севера указывались различные комбинации групп водорослей в близко расположенных озерах. Стало очевидным, что распространение их в озерах тундры, также как и в озерах других ландшафтных зон, определяется не столько общими климатическими факторами, сколько локальными особенностями газового, биогенного и минерального состава воды каждого исследуемого водоема.

Биолимнологическим районированием территории СССР, произведенным С. В. Гердом, было положено начало третьему, современному, этапу исследований жизни вод Крайнего Севера (Жадин и Герд, 1961). Объединив озера обширной области тундры, простирающейся от п-ова Канин до Чукотки, в Арктическую озерную область, Герд показал в своем кратком обобщении существенные различия биологии вод отдельных ее районов (например, водоемов Ямала и Таймыра), подчеркивая при этом определяющее значение локальных физико-географических условий. Каждую группу озер со всей совокупностью ее населения он

рассматривал как неотъемлемую часть географического ландшафта, отражающую его историю.

Исходя из этого, нетрудно объяснить богатство флоры и фауны Вашуткиных озер. Материалы исследований, проведенных в 1960—1961 гг. в этом районе, опровергают гипотезу В. В. Копериной о послеледниковом происхождении системы: слишком велико разнообразие ее фауны и флоры. Более вероятна гипотеза Ю. В. Ливеровского, развиваемая Е. Ф. Станкевичем (Зверева и др., см. наст. сборник) о формировании гидрографической сети данного участка Большеземельской тундры в межледниковую эпоху (рисс — вюрм?) после отступления бореальной трансгрессии моря.

Судя по рельефу, напрашивается мысль о существовании в конце межледниковья на месте «котловины», среди которой расположены Вашуткины озера, крупного озерного водоема. Это подтверждает большое сходство состава беспозвоночных и рыб, населяющих систему Вашуткиных озер, с фауной водоемов древнеозерного района бассейнов рек Усы, Косью (Зверева, Кучина, Соловкина, 1962) эпохи отступления максимального оледенения (Станкевич, 1962). Комплекс дополнительных элементов фауны древнеозерного района Вашуткиных озер, не зарегистрированных ранее в бассейне р. Усы (некоторые виды кладоцер, гарпактицид, моллюсков, олигохет, водных жуков, симулиид, хирономид), заслуживает дальнейшего специального изучения. Особый интерес представляют обнаруженные эндемичные виды.

Существование в Вашуткиных озерах элементов флоры и фауны, обнаруженных до настоящего времени в водоемах умеренных широт (в составе альгофлоры, гарпактицид, олигохет, хирономид и др.), может объясняться различными причинами. Возможно, что ареалы распространения этих видов еще недостаточно изучены или же разорваны постмаксимальными оледенениями. В последнем случае они должны рассматриваться в Вашуткиных озерах как реликты межледниковой эпохи. Не исключена возможность, что некоторые из них проникли на Крайний Север в период потепления и заселения тундры в эпоху голоцена. Гетерогенность современного населения этих древних водоемов несомненна. Наряду с процветающими группами флоры и фауны, отличающимися большим разнообразием видов или высокой численностью (арктофила, осока, диатомовые водоросли, кладоцеры, хирономиды и др.), здесь обнаружены в очень небольшом количестве остаточные элементы — некоторые виды высших растений, многие водоросли, пиявки, легочные моллюски, рыбы семейства карповых.

Высокий уровень трофики исследованной системы тундровых озер определяет растительность литорали, представленную древнеарктическими элементами флоры, хорошо адаптированными к суровым климатическим условиям. Осенью (во второй поло-

вине сентября), не успев разложиться, эти растения вмерзают в лед и в таком «консервированном» состоянии переживают суровые зимы, оттаивая лишь к концу июня, когда начинается их разложение. Этим исследованные озера существенно отличаются от водоемов умеренных широт, где разложение высших макрофитов начинается сразу же после их отмирания. Опыты с растениями оз. Коломно (кувшинками, тростником) показали, что разложение мягких и жестких водных растений происходит одинаково быстро (Мессинева и Горбунова, 1946). Отмершие растения, разлагающиеся под влиянием масс бактерий, сразу же обогащают воду растворимыми формами азота, солями, газами, а илы — битуминозными веществами и белками тел бактерий, полуразложившимся детритом. Как указывает С. И. Кузнецов (1946), в озерах умеренной зоны в первые дни летней стагнации, когда температура воды эпилимниона резко повышается, интенсивность обмена бактериальных клеток увеличивается, ускоряется их размножение, а вслед за этим и отмирание. Эти процессы интенсифицируются при повышении температуры воды до 20—25°.

В Вашуткиных озерах близкие к этому максимумы температуры воды держатся в течение II декады июля (установлено за два года наблюдений). Непосредственные наблюдения в мелководной зарослевой литорали озер показали, что именно в этот быстропроходящий теплый период происходит бурное разложение прошлогодней растительности — арктофилы, осоки и др. Почти в то же время отрастают их молодые побеги. Вследствие этого уровень трофики мелководной, зарослевой литорали Вашуткиных озер особенно повышается к концу полярной весны (II—III декады июля), чем и объясняются максимумы планктона и нектобентических рачков, наблюдающиеся в июле-августе (Гецен, Изъюрова, см. наст. сборник). В оз. Таймыр и норильских озерах, почти лишенных макрофитов, эти максимумы сдвинуты к осени (Грезе, 1957), когда трофику озер начинают повышать поступающие стоки оттаявших мерзлых грунтов.

Одним из важных результатов исследований Вашуткиных озер является установленный факт несоответствия между размещением значительной части ценных кормовых ресурсов и возможностями использования их рыбами. Богатое зоопланктоном и бентосом мелководье большей частью недоступно для наиболее ценных видов промысловых рыб — сига, пеляди, хариуса. Это была бы хорошая стация для нагула молоди карповых рыб, но они отличаются в исследованной системе озер исключительно низкой численностью (Соловкина, см. наст. сборник).

ЛИТЕРАТУРА

- Арнольди В. М. 1925. Введение в изучение низших организмов. М., Гостиздат.
- Белых Ф. И. 1940. Озеро Лама и его рыбохозяйственное значение.— Труды н.-и. ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва, серия «Промысловое хоз-во», вып. 11. М.—Л., Изд-во Главсевморпути.
- Боруцкий Е. В. 1966. Harpacticoida (Crustacea, Copepoda) Вашуткиных озер (бассейна р. Усы). Наст. сборник.
- Бурмакин Е. В. 1941. Кормовые ресурсы Гыданского залива и близлежащих водоемов.— Труды н.-и. ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва, серия «Промысловое хоз-во», вып. 15. М.—Л., Изд-во Главсевморпути.
- Верещагин Г. Ю. 1913. Планктон водоемов полуострова Ямала.— Ежегодник Зоол. музея АН СССР, т. XVIII, № 2.
- Вершинин Н. В. 1960. К вопросу о происхождении реликтовой фауны в норильской группе озер.— Докл. АН СССР, т. 135, № 3.
- Воронихин Н. П., Шляпина Е. В. 1949. Водоросли.— В кн.: Жизнь пресных вод СССР, т. II, Изд-во АН СССР.
- Воронков Н. В. 1911. Планктон водоемов полуострова Ямала.— Ежегодник Зоол. музея АН СССР, т. XIV, № 2.
- Герд С. В. 1946. Обзор гидробиол. исследований озер Карелии.— Труды Карело-Финского отд. Всес. н.-и. ин-та озерного и речного рыбного хоз-ва, т. II, Петрозаводск.
- Гецен М. В. 1966. Материалы по альгофлоре системы тундровых Вашуткиных озер. Наст. сборник.
- Голлербах М. М., Полянский В. И. 1951. Определитель пресноводных водорослей СССР, вып. 1. Изд-во АН СССР.
- Грезе В. Н. 1947. Анабиоз зообентоса Таймырского озера.— Зоол. журнал, т. XXVI, вып. 1.
- Грезе В. Н. 1957. Основные черты гидробиологии озера Таймыр.— Труды Всес. гидробиол. об-ва, т. VIII.
- Гурвич В. В. 1962. Микрозообентос и придонный зоопланктон Каховского водохранилища. Труды Зонального совещания по типологии, биологии и обеспечению рыбохозяйственного использования внутренних водоемов южной зоны СССР. Кишинев, изд-во «Штиинца».
- Дексбах Н. К., Грандильевская-Дексбах М. Л. 1931. Донное население и продуктивность дна Переяславского озера.— Труды Лимн. станции в Косино, т. 13-14. М., Изд-во Главнаука.
- Жадин В. И. и Герд С. В. 1961. Реки, озера и водохранилища СССР, их фауна и флора. М., Учпедгиз.
- Журавский А. В. 1904. О западе Большой земли. Труды Петербургского общества естествоиспытателей, отделение физиологии, вып. 1—2. Ленинград.
- Заболотцкий А. А. 1961. Опыт учета микробентоса в малых озерах Карелии.— Ученые записки Карельского пед. ин-та, т. 11, № 2.
- Захаренко В. Б. 1966. Водные жуки Вашуткиных озер. Наст. сборник.
- Зинова А. Д., Нагель А. А. 1938. Материалы Мончезерской лимнологической экспедиции 1933 г.— Труды Отд. гидрологии, серия I, т. I.
- Зверева О. С., Кучина Е. С. и Соловкина Л. Н. 1962. Особенности гидробиологии бассейна р. Усы и его рыбохозяйственное значение.— В кн.: Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. Изд-во АН СССР.
- Зверева О. С., Власова Т. А. и Голдина Л. П. 1966. Вашуткины озера и история их исследований. Наст. сборник.
- Изъюрова В. К. 1966. Зоопланктон и бентические ракообразные озерно-речной системы бассейна р. Верхней Алывы. Наст. сборник.
- Кузнецов С. И. 1946. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в озерах. Изд-во АН СССР.

- Кузнецов Н. Я. 1938. Арктическая фауна Евразии и ее происхождение.— Труды Зоол. ин-та АН СССР, т. V, в. 1.
- Логашев Н. В. 1940. Озеро Мелкое и его рыбохозяйственное использование.— Труды н.-и. ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва, серия «Промысловое хоз-во», вып. 11. М.—Л., Изд-во Главсевморпути.
- Лубянов И. П., Бузакова А. М. 1962. К вопросу об изучении микрозообентоса Днепровского водохранилища. Труды Зонального совещания по типологии, биологии и обоснованию рыбохозяйственного использования внутренних водоемов южной зоны СССР. Кишинев, изд-во «Штиинца».
- Мессинева М. А., Горбунова А. И. 1946. Процесс разложения макрофитов пресных озер и участие их остатков в формировании озерных иловых отложений.— Изв. АН СССР, серия биол., № 5.
- Попова Э. И. 1966. Моллюски Вашуткиных озер. Наст. сборник.
- Ретовский Л. О. 1935. Микрофауна пресных водоемов Новой Земли и Земли Франца-Иосифа.— Труды Аркт. ин-та, т. XIV. Л., изд-во «Морской транспорт».
- Рожевиц Р. Ю. 1952. Анализ ареалов некоторых характерных для Арктики злаков. «Ареал» (картографические материалы по истории флоры и растительности). М.-Л., Изд-во АН СССР.
- Соловкина Л. Н. 1966. Рост и питание рыб Вашуткиных озер. Наст. сборник.
- Станкевич Е. Ф. 1962. Четвертичные отложения восточной части Большеземельской тундры.— Изв. АН СССР, серия геол., № 5.
- Толмачев А. И. 1932. Флора центральной части восточного Таймыра, часть I, Труды Полярной комиссии. Ленинград.
- Уломский С. Н. 1957. Мезобентос пелогена уральских озер.— Изв. Всес. н.-и. ин-та озерного и речного рыбного хоз-ва, т. XXXIX. М., Пищепромиздат.
- Уломский С. Н. 1960. О сезонных изменениях численности и биомассы организмов в водоемах Урала.— Труды Всес. гидробиол. об-ва, т. X.
- Федченко Б. А. 1949. Высшие растения. «Жизнь пресных вод», II, Издательство АН СССР.
- Цветков Л. 1959. Микробентос болгарских прибрежных озер.— Труды VI Совещания по проблемам биологии внутр. вод. Изд-во АН СССР.
- Щербakov А. П. 1961. Продуктивность животного населения прибрежных зарослей Глубокого озера.— Труды Всес. гидробиол. об-ва, т. II.
- Ялынская Н. С. 1959. Исследования зоопланктона и бентоса озер и прудов Заполярья.— Изв. Всес. н.-и. ин-та озерного и речного рыбного хоз-ва, т. 48. М., Пищепромиздат.

Л. Н. Соловкина

РОСТ И ПИТАНИЕ РЫБ ВАШУТКИНЫХ ОЗЕР

(Коми филиал АН СССР)

Ихтиофауна озер Большеземельской тундры всегда привлекала внимание исследователей. В некоторых тундровых водоемах были изучены ряпушка и пелядь (Есипов, 1938, 1941). Состояние рыбного промысла Вашуткиных озер обследовал в 1932—1933 гг. Я. В. Точиллов, участник комплексной экспедиции Севгосземтреста (Архангельск), по земельно-водному устройству тундры. Физико-географическая характеристика Вашуткиных озер и направление комплексных исследований этих водоемов, проведенных экспедицией Коми филиала АН СССР в 1960—1961 гг., изложены в статье Зверевой и др. (см. наст. сборник).

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ПРОМЫСЛОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ РЫБ

Я. В. Точиллов указывает для Вашуткиных озер 11 видов рыб. Экспедицией Коми филиала АН СССР дополнительно установлены еще четыре вида (нельма, язь, голянь и бычок-подкаменщик). Таксономический анализ пеляди и сига исследованных озер (43 экз.) показал их морфологическое сходство с пелядью и сигом из рек Печоры (Нижней) и Усы (Остроумов, 1953; Соловкина, 1962). На основании полученных данных они могут быть отнесены к печорским нациям этих видов. Небольшие отклонения в некоторых пластических признаках пеляди можно объяснить обычным проявлением ее экологической изменчивости (Бурмакин, 1953). Таким образом, в составе рыб Вашуткиных озер насчитываются следующие 15 видов:

Нельма — *Stenodus leucichthys nelma* (Pallas)

Ряпушка — *Coregonus sardinella maris-albi* Berg

Пелядь — *Coregonus peled* (Gmelin)

Чир — *Coregonus nasus* (Pallas)

Сиг — *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin)

Харнус — *Thymallus thymallus* (L.)

Щука — *Esox lucius* L.

Плотва — *Rutilus rutilus* (L.)

Язь — *Leuciscus idus* (L.)

Голянь — *Phoxinus phoxinus* (L.)

Окунь — *Perca fluviatilis* L.

Ерш — *Acerina cernua* (L.)

Налим — *Lota lota* (L.)

Подкаменщик — *Cottus gobio* L.

Кюлюшка — *Pungitius pungitius* (L.)

Все виды рыб местные, за исключением нельмы, которая поднимается в исток р. Адзвы и Вашуткины озера лишь изредка. Промысловое значение имеют четыре вида: пелядь, сиг, хариус и щука. Промысел ряпушки не налажен. Незначительную долю в уловах занимает налим. Чир попадает редко: до десятка экземпляров в год; плотва, язь и окунь — еще реже: единичными экземплярами в два-три года.

Весной 75% уловов по весу составляет щука. Почти половина ее годового вылова приходится на первые две недели июля — период нереста, который начинается у щуки в прибрежных зонах озер еще подо льдом. Одновременно с очищением водоемов ото льда из Вашуткиных озер и р. Адзвы поднимается на нерест хариус. Возврат отнерестовавшего хариуса продолжается до конца июля, иногда до середины августа, и лов его сетями на пути ската весьма эффективен. У пеляди наблюдаются лишь незначительные миграции между основными и малыми водоемами системы, жизненный цикл ее проходит преимущественно без смены озер. Сиг, перемещаясь, как и пелядь, в пределах озер, иногда заходит в протоки. О степени подвижности промысловых рыб в конце полярной весны можно судить в известной степени по соотношению видов в сетных уловах в низовье протока Ямбовиса в 1960 г.: хариуса — 50, сига — 30, пеляди — 16 и щуки — 4%.

В период наибольшего прогрева озер (конец июля) и снижения уровня воды (август) пелядь, сиг и щука в основных озерах системы уходят на глубину, в связи с чем уловы их сокращаются на 30—50%. В это же время большие скопления хариуса всех возрастов наблюдаются на местах массового развития личинок мошек и других двукрылых в протоках между озерами и в р. Адзве. Более половины годового вылова хариуса приходится на этот период, и доля его в общих уловах за август возрастает до 40%.

В осенний и подледный сезоны промысла 85% улова составляет сиг. В результате наблюдений Г. П. Сидорова (1965) были установлены два периода нереста сига: осенний — во второй половине сентября, и зимний, который начинается в конце октября и длится весь ноябрь, а возможно, и далее. Нерест пеляди начинается в конце ноября. Гибриды сига с пелядью в уловах родительских форм составляют по количеству 4%.

О распространении промысловых видов в морфологически различных группах озер исследованной системы (Зверева и др., см. наст. сборник) можно судить по результатам учета всех рыб в 30 неводных уловах, проведенных автором в конце июля-августе 1960 г. (табл. 1).

В наиболее крупных озерах со значительными площадями зарослей большое промысловое значение имеет щука. В других водоемах системы, особенно глубоководных, преобладает сиг.

В мелководных озерах доля пеляди и хариуса в уловах незначительна и примерно одинакова. В наиболее проточных озерах количество пеляди меньше, чем в мелководных, а хариуса — больше. В малых близлежащих водоемах тундры вылавливается в сущности одна пелядь. Для протоков и р. Адзвы характерно большое количество хариуса с незначительным приловом сига.

Таблица 1
Состав неводных уловов (количество рыб в %) по группам озер

Вид	Группа озер					Протоки, р. Адзва
	I	II	III	IV	V	
Пелядь . .	24	2	10	3	97	—
Сиг	33	81	64	60	1	6
Хариус . .	8	13	7	22	1	94
Щука . . .	35	4	19	15	1	—

В целом по системе Вашуткиных озер около половины общего годового вылова в 700 ц составляет сиг, а соотношение других промысловых рыб (пеляди, хариуса и щуки) почти равное.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалы по росту и питанию рыб исследованных водоемов собраны на всех озерах в июле-августе 1960 г. автором настоящей статьи, на озерах I группы в августе — октябре 1961 г. — Г. П. Сидоровым. Лов молоди промысловых рыб, ряпушки и мелких непромысловых видов проводился мелкойчейным бреднем и гидробиологическими сачками с последующей фиксацией рыб 4%-ным формалином. Для сбора биологических данных по промысловым видам применялся метод средних проб, а также выборочное и полное использование неводных и сетных уловов на местах рыбного промысла. Полевая обработка рыб и анализ всех материалов в камеральный период выполнены по общепринятой методике, применявшейся в прежних работах Коми филиала АН СССР (Соловкина, 1962).

В настоящей статье излагаются результаты изучения размерного состава и питания рыб за два года и материалы по возрастным категориям пеляди, хариуса и щуки за 1960 г., которые сравниваются по времени исследований с прежними работами в бассейнах рек Печоры и Усы. Длина тела сиговых и хариуса дается по Смитту, обратные расчисления роста сделаны по фор-

Таблица 2

Число рыб, использованных для исследования размеров, роста и питания

Вид	Размеры и рост	Питание
Ряпушка	110	110
Пелядь	160	108
Сиг и гибриды	55	390
Хариус	200	208
Щука	135	60
Другие	100	94

муле Э. Леа. Индексы наполнения кишечника указаны только у рыб из неводных уловов. Всего для характеристики размеров и питания рыб Вашуткиных озер использовано соответственно 750 и 960 экз. (табл. 2).

Автор выражает глубокую благодарность всем товарищам, оказавшим помощь в обработке сборов. В определении возраста и темпа роста рыб принимал участие Г. П. Сидоров. Проб

бы пищи рыб за 1960 г. разобраны им же, за 1961 г. — З. С. Хлызовой. Материалы по ряпушке за 1960 г. обработаны Е. С. Кучиной, по питанию ряпушки за 1961 г. и некоторым непромысловым видам — В. Н. Шубиной. Определение и подсчет кладоцер и копепод из пищи рыб произведены В. К. Изъюровой, хирономид и моллюсков — Ю. В. Лешко при консультации О. С. Зверевой и Э. И. Поповой.

РОСТ И ПОЛОВОЕ СОЗРЕВАНИЕ

Линейный рост ряпушки наиболее интенсивен в первые годы жизни (табл. 3). Максимальная длина ряпушки в наших сборах составила 11 см, в сборах Я. В. Точилова — 12 см. Следовательно, в Вашуткиных озерах она не достигает таких размеров (15—16 см), как в некоторых других исследованных озерах Большеземельской тундры (Есипов, 1941) и в Мыльских озерах долины Нижней Печоры (Кучина, 1953). Сеголетки ряпушки из Вашуткиных озер меньше мыльских в полтора, по весу — в три раза. С увеличением возраста рыбы сличаются по весу еще больше: в четыре-пять раз. Наибольшего прироста ряпушка Вашуткиных озер достигает в июле-августе. Например, сеголетки в конце июля (10 экз.) имели длину 18—28, в среднем 24 мм, вес максимум 0,2, в среднем 0,1 г, в конце августа (13 экз.) длина 37—45, средняя 41 мм, вес 0,4—0,8, средний 0,6 г. Пол определяется визуально у двухлеток (примерно у 30% рыб этого возраста). Половозрелой становится на третьем-четвертом году жизни, т. е. на год позднее, чем мыльская, при размерах, которые в Мыльских озерах имеют самые мелкие из половозрелых рыб.

Рост пеляди Вашуткиных озер, если судить по размерам одновозрастных рыб (см. табл. 3), интенсивнее, чем у медленно- и нормально растущей пеляди из других озер Большеземельской тундры (Есипов, 1938), но хуже, чем в среднем и нижнем тече-

Таблица 3

Размеры некоторых рыб Вашуткиных озер по возрастным группам в июле-августе

Вид	Возраст, лет	Число экземпляров	Длина, мм		Вес, г	
			колебания	средняя	колебания	средний
Ряпушка	0+	23	18—45	34	0,1—0,8	0,4
	1+	41	58—77	67	1,5—4,1	2,7
	2+	16	73—93	85	3,7—7,9	5,6
	3+	30	88—110	98	5,6—11,4	7,7
Пелядь	2+	4	155—199	173	35—90	58
	2+	23	178—223	201	60—135	98
	3+	6	221—236	230	143—180	159
	4+	17	242—372	300	185—975	387
	5+	56	297—388	342	331—810	605
	6+	27	347—423	371	560—1230	728
	7+	3	375, 423, 474	—	—	—
	8+	1	441	—	1150	—
Сиг × пелядь	2+	5	191—241	210	73—173	112
	4+	2	296, 332	—	556	—
	6+	5	324—425	370	575—1210	960
	7+	1	495	—	2185	—
Харнус	1+	1	118	—	98	—
	2+	14	173—228	204	55—147	102
	3+	32	201—266	230	88—226	130
	4+	35	235—339	282	127—497	274
	5+	32	281—358	320	253—645	406
	6+	53	310—428	378	380—1235	700
	7+	15	392—441	417	795—1193	960
	8+	12	446—473	454	900—1375	1160
	9+	5	481—508	495	1270—1360	1300
	10+	1	529	—	1380	—
Щука	0+	12	60—112	75	2,3—12,2	4,9
	2+	2	247—290	—	140—219	—
	5+	26	340—467	396	369—845	520
	6+	77	394—533	458	597—1380	807
	7+	9	477—538	507	—	—
	8+—15+	9	555—893	—	4200—7700	—

нии р. Усы (Соловкина, 1962). Упитанность ее здесь также ниже, чем в р. Усе (табл. 4). В пределах каждой возрастной группы длина и вес пеляди отличаются **большой амплитудой колебаний**. Расчисления подтвердили, что **ежегодный рост рыб одного поколения неодинаков**. В среднем темп роста, расчисленный по шестилеткам из основных озер системы и придаточного озера Ма-

Таблица 4

Упитанность некоторых рыб бассейна р. Усы

Вид	Водоем	Возрастные группы	Число жемчужков	Коэффициент по Фультону	
				колебания	средний
Пелядь (самцы)	Вашуткины озера р. Уса	5—	16	1,22—1,68	1,43
			14	1,51—1,91	1,75
Хариус	Вашуткины озера р. Уса	2+—8+	155	0,90—1,54	1,18
			61	0,97—1,57	1,27
Щука	Вашуткины озера р. Колва	5—6+ 4—7—	31	0,82—1,11	0,95
			17	0,92—1,16	1,04

лое Пернаты (табл. 5), в других обследованных частях бассейна р. Усы характерен для **медленнорастущей пеляди**. К наиболее существенным отклонениям от этих цифр относятся контрастные показатели роста пеляди из **малого озера Куимты (пойма Ямбото)**. У 20 экз. при возрасте 7+ длина равнялась всего 328—405 мм, в среднем 357, вес 595—1015, **средний 700 г**. В этом же озере попались шестилетние самки и самец длиной 413 и 409 мм, весом 1005 и 750 г. Если у **восьмилетних рыб** рост оказался хуже, чем у рыб основных озер, начиная с **третьего года жизни**, то два шестилетних экземпляра по **темпу роста** близки к нормально-и быстрорастущей пеляди р. Усы (см. табл. 5). Возможно, в этот водоем проникают рыбы из оз. Ямбото, тем более что в оз. Куимты был обнаружен хариус. Еще **более высоким** оказался темп роста у самца, пойманного в **малом безымянном озере** поймы Пернаты (см. табл. 5). При возрасте 5+ его длина 438 мм, вес 1460 г, коэффициент упитанности 1,74. Эти примеры служат показателями **потенциального роста пеляди** (Дрягин, 1947) в исследованной системе озер.

Пелядь Вашуткиных озер половозрелой становится на пятом (самцы) — шестом (самки) году жизни, как и медленнорастущая пелядь в других озерах **Большеземельской тундры** (Есипов, 1938), хотя как уже отмечалось, **растет быстрее** ее. По сравнению с усинской она **созревает на один-два года** позднее, но при

Таблица 5

Обратные расчисления линейного роста рыб Вашуткиных озер

Вид	Число экземпляров	Годы роста					
		1	2	3	4	5	6
Пелядь	28	73	130	194	257	320	—
	19	68	126	177	222	267	302
	2	69	166	262	343	390	—
	1	97	206	300	360	420	—
Сиг	42	69	120	172	226	278	322
Сиг × пелядь	8	79	140	194	250	310	363
Чир	2	80	153	216	280	335	390
Хариус	192	71	131	187	244	298	355
Щука	74	88	176	258	326	385	438
Язь	1	42	85	127	162	206	242
Окунь	1	39	78	118	154	197	236

близких размерах: усинская при длине 257—357 мм, средней 320, озерная при длине 242—388 мм, средней 332. Плодовитость озерной пеляди почти в два раза ниже, чем у озерно-речной усинской (Соловкина, 1962). По определению Г. П. Сидорова, у девяти экз. она колебалась от 21 до 45 тыс., составляя в среднем 33 тыс. икринок.

По всем рассмотренным биологическим показателям пелядь основных озер исследованной системы сходна с пелядью озера Маковского бассейна Нижнего Енисея (Красикова, 1961). По темпу роста можно найти аналогов в некоторых озерах района Карской губы (Пробатов, 1936), Западного Ямала (Куликова, 1960), бассейна Гыданского залива и других водоемах Сибири (Бурмакин, 1941).

Обработка материалов по возрастному составу сига не завершена. Определение его возраста оказалось очень сложным, так как из-за многочисленных дополнительных и нечетких зимних колец структура чешуи сига Вашуткиных озер не всегда различима, что само по себе часто служит признаком неинтенсивного роста. Такая чешуя раньше была отмечена у половозрелого сига р. Кары (Световидов, 1936). Темп роста, рассчитанный Г. П. Сидоровым по экземплярам из осенних уловов (см. табл. 5), соответствует наиболее замедленному росту сига р. Усы, совпадает с темпом роста сига р. Енисея (Радченко, 1938; Нейман, 1959) и немного превышает темп роста гыданского и юрибейского сигов (Шапошникова, 1941; Куликова, 1960). Длина самого мелкого сига в наших сборах была 156 мм, вес 35 г, самого круп-

ного — 498 мм, 1600 г. Преобладают в уловах (75%) рыбы длиной от 300 до 450 мм.

Озерный сиг начинает созревать при длине свыше 300 мм (на шестом году жизни, преимущественно самцы), в массе — при длине свыше 350 мм (на седьмом году). Это на год-два позднее, чем в р. Усе, и одновременно с обским и юрибейским ситами (Гладкова, 1930; Куликова, 1960). 23 июля 1960 г. в оз. Большой Старик была поймана самка сига с посленерестовым состоянием яичников (VI—II). Подобные факты известны для различных форм сиговых и приводились в литературе в качестве примеров растянутого во времени икрометания вида (Дрягин, 1949). Плодовитость сига в Вашуткиных озерах в два раза ниже, чем в р. Усе: по нашим данным (17 экз.) — от 7,4 до 39 тыс., в среднем 19 тыс., по данным Г. П. Сидорова (120 экз.) — от 5,8 до 29, в среднем 12 тыс. икринок (Сидоров, 1965).

Размеры гибридов сига с пелядью укладываются в ряды соответствующих возрастных групп пеляди (см. табл. 3). Расчетный темп роста в среднем близок к пеляжьему (см. табл. 5), хотя левые варианты возрастных рядов как гибридов, так и пеляди имеют темп роста сига.

Чира в сборах за июль-август 1960 г. было обнаружено всего 3 экз.: пятилетний, длиной 341 мм, весом 555 г, семилетний — 400, 1015 и девятилетний — 523 мм, 3025 г. Чир растет в Вашуткиных озерах лучше, чем сиг, но хуже, чем чир в р. Усе (Соловкина, 1962).

Хариус Вашуткиных озер не отличается от усинского по темпу роста, но уступает ему по упитанности (см. табл. 3—5). Половозрелым становится на седьмом году, как в р. Каре (Пробатов, 1936), т. е. на год позднее хариуса в более южных водоемах бассейна р. Усы (Кучина, 1962; Соловкина, 1962) и на два года позже хариуса Верхней Печоры (Никольский и др., 1947). Производители хариуса с посленерестовым состоянием гонад встречались в 1960 г. до 14 августа включительно и начиная со второй половины июля до середины августа составили в сборах 19% от числа всех половозрелых рыб. 27 июля в протоке между озерами Балбанты и Сейто был пойман хариус с V стадией зрелости семенников.

Щук моложе трех лет в промысловых уловах не было. Сети с ячеей 40 мм вылавливаются в основном шести- и семилетние щуки, хотя значительный прилов составляют и рыбы старших возрастных групп до 15+ включительно (см. табл. 3). Щука в Вашуткиных озерах растет хуже и менее упитана, чем в р. Усе и ее исследованных притоках (см. табл. 4, 5). Половозрелой становится на шестом (самцы) — седьмом (самки) году жизни, на два года позже, чем усинская, но при сходных размерах. С 19 июля по 14 августа 1960 г. среди половозрелых щук было обнаружено 15% производителей с гонадами, сохранившими признаки выбора.

У сига, хариуса и щуки, как и у пеляди, часть рыб во второй половине июля еще не имела прироста на чешуе, но в таблицах эти экземпляры не выделены, так как по размерам они укладываются в соответствующие возрастные категории с приростом. В южной части бассейна р. Усы подобное запоздание отмечено только для нескольких экземпляров карповых, щуки и окуня (Кучина, 1962; Соловкина, 1962).

В июльских сборах имеется по одному самцу язя и окуня. Возраст язя 6+ лет, длина 248 мм, вес 427 г. Окунь пойман в малом водоеме между озерами Пернаты и Большой Старик. Его возраст 12+, длина 365 мм, вес 1190 г. Рост этих рыб (для окуня взяты первые шесть лет) такой же, как у речных усинских, но медленнее, чем в некоторых озерах бассейна нижней и средней Усы (см. табл. 5).

Гольяны были выловлены в июле-августе 1960—1961 гг. в р. Адзьве, некоторых протоках и оз. Сейто. Самки оказались крупнее самцов (табл. 6).

Т а б л и ц а 6
Размеры и вес гольяна Вашуткиных озер в летний период

Пол	Количество экземпляров	Длина, мм		Вес, г	
		колебания	средняя	колебания	средний
Самки . . .	28	47—71	62	1,4—5,6	3,3
Самцы . . .	34	40—65	54	0,9—3,9	2,4

Семенники гольянов имели II стадию зрелости, яичники — переходную к III (после нереста).

Возраст прочих видов, как и гольянов, не определен, размеры их указаны ниже при характеристике питания.

ПИТАНИЕ

Пищу ряпушки в июле-августе составляют главным образом клadoцеры и лишь в одном случае из пяти преобладали копеподы (табл. 7). Почти у всех вскрытых половозрелых рыб обнаружены остракоды, составившие 9% всей массы пищевых рачков ряпушки. В июле 1960 г. число остракод в одном желудке достигало 115. Другие бентические и нектобентические беспозвоночные — хирономиды, водные клещи, имаго насекомых (в основном генеративноводных) — обнаружены у 40% вскрытых рыб, но единичными экземплярами, так что в сумме они не составили и 3% всего количества клadoцер и копепод. Индексы наполнения кишечника молоди ряпушки значительно выше, чем у более крупных рыб (см. табл. 7).

У 6 экз. пеляди, пойманных 19 июля в оз. Макты, в желудках содержались взрослые ручейники. В озерах I группы в июле и августе пища пеляди состояла в основном из кладоцер, в низовье речки, впадающей в оз. Сейто (в конце июля), — из копепод (см. табл. 7). У 25% вскрытых экземпляров в виде примеси обнаружены те же бентические компоненты, что и у ряпушки, в количестве 0,3% пищевой массы рачков.

Использование бентоса в пищу пеляди наблюдалось в основных озерах осенью и в начале зимы 1961 г. У большинства вскрытых экземпляров комки состояли из рачков, причем в количестве, намного превышающем летние показатели (см. табл. 7). Вместе с тем у остальных рыб в это же время в желудках обнаружены только личинки хирономид и остатки растений. Кроме того, у 1 экз. была обнаружена икра сига, у двух — подкаменщик.

Пища пеляди в двух обследованных малых озерах в июле 1960 г. сходна по составу, но существенно различается количеством отдельных компонентов. В оз. Малое Пернаты в отличие от хирономид рачки обнаружены не у всех вскрытых рыб (табл. 8). У пеляди из оз. Куимты кладоцеры и копеподы содержались во всех пищевых комках, а бентические организмы — только у 30—40% вскрытых рыб. В некоторых случаях бентические организмы были обнаружены в очень большом количестве (см. табл. 8). В пище рыб оз. Малое Пернаты было отмечено максимальное для Вашуткиных озер количество водных жуков (до 27) и клещей (до 24 экз. в одном желудке). В общей сложности по количеству и весу основу питания пеляди в оз. Малое Пернаты составляют зоопланктон и хирономиды, в оз. Куимты — зоопланктон и моллюски.

У сига Вашуткиных озер обнаружены некоторые различия в питании в зависимости от возраста. В пище молодых сегов (42 экз. длиной 133—240 мм) летом преобладали кладоцеры (у 79% вскрытых рыб) или личинки хирономид, в пище более крупных сегов — моллюски (табл. 10). Интенсивность питания была невысокой, как и в некоторых других заполярных озерах (Подлесный и Лобовикова, 1951; Грезе, 1953). Максимальный индекс наполнения кишечника равнялся всего 435⁰/₀₀₀, средний — 156, что в полтора — два раза ниже, чем в р. Усе, при сходном составе пищи в этот же сезон (Соловкина, 1962). Осенью в желудках крупного сига были обнаружены и кладоцеры (табл. 9). В октябре-ноябре в его пище резко возросло число хирономид (табл. 10). Как видно из частой встречаемости и значительного количества водорослей-ностоков, сиг использует в пищу фауну обрастаний.

Икра в пище сига стала появляться с 25 сентября — после пика его осеннего нереста. Рыбоядность, характерная для сига в нерестовый период, летом отмечена не была.

Таблица 7

Соотношение *Cladocera* и *Copepoda* в пище ряпушки и пеляди

Вид	Место и дата лова	Число экземпляров	Длина рыбы, мм	Индекс наполнения, ‰		Частота встречаемости, %		Соотношение по количеству, %		Количество экз. в одном желудке					
				колебания	средний	<i>Cladocera</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Cladocera</i>	<i>Copepoda</i>	максимальное	среднее	<i>Cladocera</i>	<i>Copepoda</i>		
Ряпушка	1960 г.														
	Балбанты, 27.VII	42	60—110	44—134	88	100	100	27	73	61	245	28	76		
	Ваюкты, 25.VIII	13	37—45	182—577	323	100	92	94	6	490	38	294	20		
	1961 г.														
Ряпушка	Озеро у Балбанты 29.VII	10	18—28	100—400	217	100	—	100	—	195	—	87	—		
	Балбанты, 20.VIII	42	58—106	15—252	84	100	63	94	6	652	39	101	10		
	Юрто, 24.VIII	3	73, 81, 94	170, 206, 274	—	100	—	100	—	553	—	310	—		
Пелядь	1960 г.														
	Юрто—Сейто, VII—VIII	24	230—366	22—188	92	100	48	99	1	21 000	660	5 000	74		
	Речка Сейто, 28.VII	12	182—299	23—134	75	55	82	1	99	3	565	2	110		
	1961 г.														
	Сейто, 25.VII	6	—	—	—	100	33	99	1	42 700	100	33 000	—		
Сиг × пелядь	Балбанты, IX—X	24	264—391	1—145	32	71	38	99	1	165 100	2360	42 000	348		
	Юрто—Сейто, VIII.1960	5	208—425	113—155	90	100	60	70	30	1 800	1400	625	470		

Таблица 8

Состав пищи пеляди в малых озерах

Компонент	Частота встречаемости, %	Соотношение, % по		Количество экз. в одном желудке	
		количество	в су	максимальное	среднее
Оз. Малое Пернаты*					
Cladocera	59	84,0	59,9	9240	3000
Copepoda	59	13,3	2,9	960	478
Ostracoda	12	0,3	0,1	60	50
Chironomidae lv.	100	2,1	28,8	112	45
Mollusca	24	0,2	4,6	43	15
Nostocaceae	24	0,1	3,7	29	10
Оз. Кунимты**					
Cladocera	100	85,8	18,5	10000	3000
Copepoda	100	7,3	1,3	1254	284
Ostracoda	30	2,9	0,9	1200	226
Chironomidae lv.	48	0,1	1,3	10	4
Mollusca	47	3,6	71,7	887	255
Nostocaceae	32	0,3	6,3	115	26

* 20 июля 1960 г. поймано 17 экз., длина 221—441 мм. Индекс наполнения кишечника 27—144 ‰ (M=76 ‰).

** 24 июля 1960 г. поймано 20 экз., длина 222—413 мм. Индекс наполнения кишечника 24—310 ‰ (M=81 ‰).

У хариуса длиной более 194 мм различия в питании в зависимости от размеров не установлены. В основных озерах, как и сиг, в летний период он питается преимущественно моллюсками. Однако в отличие от сига хариус в большом количестве использует в пищу личинок ручейников и насекомых имаго. Индексы наполнения кишечника хариуса летом выше в полтора

Таблица 9

Содержание Cladocera в пище сига в осенний период

Месяц	Частота встречаемости, %	Количество в одном желудке	
		максимальное	среднее
Сентябрь . . .	45	8000	1100
Октябрь . . .	8	1200	600

Таблица 10

Состав пищи сига основных Вашуткиных озер

Компонент	Частота встречаемости, %	Соотношение, % по		Колич. экз. в одном желудке	
		количеству	весу	максимальное	среднее

9 основных озер*

Mollusca	97	84	97	2130	195
Chironomidae lv.	52	11		350	46
Diptera lv. n/det.	20	2	1	233	27
Nostocaceae	34	3	2	240	193

Озеро Балбанты**

Mollusca	96	66	71	321	57
Chironomidae lv.	18	6	4	121	29
Diptera lv. n/det.	3	1	—	14	7
Nostocaceae	72	23	17	150	26
Икра сига	8	4	1	202	47
Cottus gobio	1	—	7	6	—

Озера Юрто, Балбанты, Сейто***

Mollusca	80	20	24	267	42
Chironomidae lv.	69	68	50	1070	167
Nostocaceae	53	11	9	820	35
Икра сига	3	} 1	—	20	11
Cottus gobio	8		17	20	5

* 19 июля—3) августа 1930 г. поймано 120 экз. длиной 224—464 мм.

** 5—29 сентября 1931 г. поймано 78 экз. длиной 302—448 мм.

*** 17 октября—11 ноября 1931 г. поймано 127 экз. длиной 291—473 мм.

раза, чем у сига (средний 243‰). Количество хирономид в его пище выше в сентябре, а не в октябре, когда крупный хариус питается в основном рыбами (табл. 11). Кладоцеры за весь период сентября-октября обнаружены в пищевых комках только четырех хариусов (6% вскрытых). Количество кладоцер лишь у одного из них достигало 1800, у остальных рыб насчитывалось лишь несколько экземпляров. В оз. Куимты пища шести хариусов, выловленных 24 июля (длина 392—426 мм), как и в основных озерах, состояла из моллюсков, личинок ручейников и хирономид.

Водные клещи и жуки в пище сига и хариуса встречались реже, чем у пеляди и, как правило, единичными экземплярами. Количество их достигало двух десятков лишь у немногих рыб. К исключительно редким объектам питания этих рыб относятся

Таблица 11

Состав пищи хариуса основных Вахуткиных озер

Компонент	Частота встречаемости, %	Соотношение, % по		Количество экз. в одном желудке	
		количеству	весу	максимальное	среднее
6 основных озер*					
Mollusca	77	50	73	336	38
Chironomidae lv.	48	6	—	40	7
Diptera lv. n/det.	28	8	1	27	17
Trichoptera lv.	34	14	2	96	24
Insecta imago	39	20	3	140	31
Nostocaceae	34	2	—	21	4
Cottus gobio	5	—	21	4	2
Озеро Балбанты**					
Mollusca	80	55	55	271	50
Chironomidae lv.	30	21	8	551	25
Diptera lv. n/det	25	2	—	29	5
Trichoptera lv.	20	2	—	27	11
Nostocaceae	58	13	9	80	17
Икра сига	20	4	—	55	14
Cottus gobio	43	3	28	14	7
Озеро Балбанты***					
Mollusca	39	51	5	87	21
Chironomidae lv.	23	7	—	24	8
Nostocaceae	31	14	—	20	7
Cottus gobio	62	28	95	12	8

* 19 июля—30 августа 1960 г. поймано 79 экз. длиной 194—492 мм.

** 5—29 сентября 1961 г. поймано 40 экз. длиной 250—464 мм.

*** 23 октября — 17 ноября 1961 г. поймано 23 экз. длиной 333—494 мм.

бокоплав. За все время работы на озерах они были обнаружены у двух сигов и одного хариуса, и только у одного сига количество бокоплавов было существенным — 34 экз. (в октябре 1961 г.).

В протоках между озерами пищей рыбам служат мошки на разных стадиях метаморфоза (табл. 12). У пеляди, выловленной в головной части протока между озерами Балбанты и Сейто, в пище преобладали имаго мошек, 6% по количеству составляли имаго других насекомых (до 154 в одном желудке, в среднем 82). В этом протоке у пеляди было отмечено наибольшее наполнение желудка: максимальный индекс 219, средний 115‰.

Таблица 12

Значение мошек в пище рыб в 1960 г.

Вид рыбы	Место лова	Дата лова	Число экзем-пляров	Длина рыб, мм	Частота встречаемости, %				Соотношение по количеству, %				Количество экз. в одном желудке								
					личин-ки	кукол-ки	имаго	личин-ки	кукол-ки	имаго	максимальное				среднее						
											личин-ки	кукол-ки	имаго	личин-ки	кукол-ки	имаго	личин-ки	кукол-ки	имаго		
Пелядь Сиг Сиг × пелядь	Проток Балбангы-Сейто Там же » »	Август	10	192—347	—	100	—	100	—	100	—	1232	—	—	—	—	—	—	—	237	
		6	4	12177—430	92	67	100	69	100	8	23	84	101	167	19	56	14	154	—	—	
		4,6	27	2347, 395	100	100	100	77	100	2	21	869	19	288	554	44	—	—	—	—	—
		июля	4	17118—503	100	65	—	96	—	4	—	2440	56	—	600	22	—	—	—	—	—
Хариус	Р. Адзэва Проток Дияты— Ванюкты	4	12	173—449	75	92	100	7	12	81	90	250	34	60	400	—	—	—	—	—	
		23	26	18214—460	77	83	94	41	41	48	32	190	350	43	44	90	6	—	—	—	—
		26	26	10242—409	88	33	100	30	1	69	389	10	360	73	6	150	—	—	—	—	—

Максимальный индекс наполнения кишечника хариуса также был отмечен в этом протоке (792⁰/₀₀₀). У сига, молодых и половозрелых здесь преобладали в пище личинки мошек. Соотношение мошек разных стадий метаморфоза в пище хариуса отражает, по-видимому, сезонность в развитии отдельных поколений этих насекомых (см. табл. 12). Из дополнительных компонентов питания хариуса в протоках и р. Адзье самое существенное значение имели личинки Tipulidae. В р. Адзье в августе 1960 г. они были обнаружены почти у всех хариусов в количестве 110 экз. на один пищевой комок (в среднем здесь 35, в протоке между озерами Балбанты и Сейто — 54 экз.).

При вскрытии рассмотренных видов рыб были обнаружены кишечные паразиты, преимущественно у бентофагов. Зараженные рыбы в летний период среди хариуса составляли 49%, сига — 43%, пеляди — 6%. Осенью гельминты оказались только у хариуса — у 21% вскрытых рыб.

У восьми гибридов состав пищи был таким же, как у пеляди: желудки 3 экз. из протока между озерами Балбанты и Сейто содержали имаго мошек и комаров, остальные — зоопланктон (см. табл. 7). У четырех гибридов состав пищи был таким же, как у сига: в озере — моллюски, в протоке между озерами Балбанты и Сейто — личинки мошек (см. табл. 12). Пищевые комки чиров и язя состояли из моллюсков, у окуня (пойман в малом озере) — из бокоплавов.

У девяти более крупных сеголетков щуки из р. Адзьи и оз. Юрто в августе в желудках обнаружены мальки бычков, хариуса и других рыб, у одного — личинки хирономид, насекомые и циклоп, у двух (в оз. Сейто) — ветвистоусые рачки. В желудках взрослых щук в основном содержались ценные виды рыб, главным образом ряпушка, которая преобладала и по количеству (табл. 16).

У небольшого налима длиной 108 мм, пойманного в августе в истоке р. Адзьи, в пище обнаружены личинки хирономид (43), других двукрылых (2), веснянок (32) и моллюск (1). Вскрыто крупных налимов 8 экз.: длина 406—571, средняя 466 мм, вес 550—1100, средний 790 г. Эти рыбы в октябре питались бычками-подкаменщиками.

Пища самих бычков (вскрыто 10 экз. длиной 28—63 мм, весом 0,5—6,5 г) в июле-августе в озерах Ванюкты и Большой Старик состояла из личинок хирономид, личинок ручейников и клadoцер. В одном случае (оз. Ванюкты) найден бокоплав. В протоке между озерами Балбанты и Сейто основной пищей бычков служили личинки мошек. У 12 колюшек (длиной 17—40 мм, без хвостового плавника, весом 0,1—0,9 г), обитавших в озерах Дияты и Ванюкты и двух малых водоемах (Куимты и Хираты), в желудках в этот же период содержались в основном клadoцеры, остракоды, личинки хирономид и гелеид. Все пере-

Т а б л и ц а 13

Видовой состав рыб в пище щуки Вашуткиных озер

Вид рыбы	Частота встречаемости, %	Соотношение по количеству, %
Молодь сига и пеляди	16	6
Ряпушка	60	70
Молодь хариуса	6	2
Молодь щуки	6	2
Налим, бычок, ерш, колюшка	28	20

численные компоненты питания были обнаружены лишь немногими экземплярами, максимально до 25, кроме ветвистоусых рачков, обнаруженных в количестве 300 экз.

Пища голянов при индексах наполнения 17—376, в среднем 130⁰/₀₀₀, в р. Адзьве и протоках состояла из личинок мошек, ручейников, типулид и водорослей; в оз. Сейто — из водорослей, остатков насекомых имаго и отдельных личинок хирономид. Только личинки хирономид составляли пищевые комки двух ершей, пойманных в конце августа в оз. Ванюкты, длиной 69 и 96 мм, весом 5 и 13 г (3+ и 5+ лет?).

ПИЩЕВЫЕ СВЯЗИ

В питании планктофагов большое количество веслоногих рачков было обнаружено лишь в двух случаях (см. табл. 7). У ряпушки в оз. Балбанты в пище преобладал *Heteroscore appendiculata*, у пеляди в низовье речки Сейто — *H. borealis*.

Несравненно большее пищевое значение имеют кладоцеры. Из 28 форм ветвистоусых рачков, обнаруженных в Вашуткиных озерах (Изьюрова, см. наст. сборник), в пище планктофагов не были найдены всего три: *Alona rectangula*, *Ceriodaphnia quadrangula* и *Peracantha truncata*. У ряпушки отсутствовали три формы кладоцер, обнаруженные у пеляди: *Daphnia longispina*, *D. hyalina typica* и *Simoscephalus vetulus*. В пище пеляди отсутствовали семь форм, обнаруженные в пище ряпушки: *Alona guttata*, *Alonella excisa*, *Alonopsis ambigua*, *Grabtoleberis testudinaria*, *Lathonura rectirostris*, *Scapholeberis mucronata* и *Ilyocypris acutifrons*. Всего у ряпушки обнаружены 22 формы ветвистоусых, у пеляди — 18, однако значение их неравноценно. Основу пищи составляют немногие формы кладоцер (табл. 14).

В 1960 г. в пище ряпушки основной была *B. longirostris*, пеляди в оз. Сейто — *D. pulex* с примесью *B. obtusirostris*. В 1961 г. этот рачок составлял основную пищу пеляди и ряпушки

Преобладающие формы клadoцер в пище рыб

Вид	Место лова	Дата лова	Форма	Частота встречаемости, %	Количество клadoцер, %	Количество экземпляров в одном желудке		
						максимальное	среднее	
Ряпушка	Балбанты	27 июля 1960 г.	<i>Bosmina longirostris</i> . . .	100	66	28	12	
	Ванокты	25 августа 1960 г.	<i>Clydorus sphaericus</i> . . .	86	28	17	6	
	Озерко в протоке	29 июля 1961 г.	<i>Bosmina longirostris</i> . . .	100	95	460	234	
			<i>Daphnia cucullata</i> . . .	4	18	9		
	Балбанты	20 августа 1961 г.	<i>Polyphemus pediculus</i> . . .	100	53	112	46	
Юрто	Юрто	24 августа 1961 г.	<i>Clydorus sphaericus</i> . . .	80	26	140	30	
			<i>Bosmina obtusirostris</i> . . .	86	33	590	43	
			<i>Alona affinis</i>	81	22	264	28	
			<i>Alona affinis</i>	100	90	520	283	
			<i>Eurycercus lamellatus</i> . . .	100	6	33	18	
Целядь	Сейто	28 июля 1960 г.	<i>Daphnia pulex</i>	100	90	16 000	7 000	
			<i>Bosmina obtusirostris</i> . . .	100	9	1 920	785	
	Юрто (залив)	20 августа 1960 г.	<i>Alona affinis</i>	67	46	55	40	
			<i>Eurycercus lamellatus</i> . . .	67	37	79	40	
	Сейто	25 июля 1961 г.	<i>Bosmina obtusirostris</i> . . .	100	95	42 000	31 750	
			<i>D. pulex, D. hyalina galeata</i>	75	4	2 880	1 950	
	Балбанты	Сентябрь-октябрь 1961 г.	<i>Bosmina obtusirostris</i> . . .	85	98	165 000	45 000	
			<i>D. pulex, D. hyalina typ.</i>	39	2	5 760	1 910	
	Сиг	Юрто (залив)	20 августа 1960 г.	<i>Eurycercus lamellatus</i>	100	82	186	84
				<i>Alona affinis</i>	75	18	80	24
Юрто		24 августа 1961 г.	<i>Alona affinis</i>	75	84	1 680	890	
			<i>Eurycercus lamellatus</i> . . .	100	15	450	120	
Балбанты	Сентябрь-октябрь 1961 г.	<i>Eurycercus lamellatus</i> . . .	100	99	8 000	1 000		

в оз. Балбанты. Многие другие данные также свидетельствуют о потреблении одних и тех же кладоцер разными видами рыб. Так, в 1960 г. в курье оз. Юрто основой питания молодых сига был *E. lamellatus*; в пище молодой пеляди среди кладоцер преобладали *A. affinis*. На следующий год эти формы рачков составляли основу пищи молодых сига и ряпушки (см. табл. 14). В пище сига и нескольких экземпляров хариуса осенью из кладоцер была обнаружена одна форма — почти чистая культура *E. lamellatus*.

В двух исследованных малых озерах в пище пеляди преобладали одинаковые формы беспозвоночных, обнаруженные, однако, в разных количественных соотношениях. Например, *P. casertanum* и *Sph. corneum* (табл. 15) в оз. Куимты служили дополнительной пищей для пеляди. *V. sibirica* и *G. acronicus* в оз. Малые Пернаты, наоборот, составляли незначительную примесь в ее пище. В этом же водоеме у пеляди был обнаружен 1 экз. *R. ovata*. Последние три вида моллюсков в оз. Куимты найдены и в пище хариуса: *R. ovata* — 55, *G. acronicus* — 40 и *V. sibirica* — 5% по количеству. Из хирономид у хариуса, как и у пеляди, основу пищевого комка составлял *Chironomus f. lv. salinarius* (87%). Чаще, но лишь отдельными экземплярами были обнаружены *Cryptochironomus gr. vulneratus* и *Procladius*.

Для выяснения пищевых связей хариуса и сига в основных озерах были исследованы рыбы из одних и тех же уловов. За июль-август 1960 г. такие материалы собраны по озерам Юрто, Макты, Пернаты, Большой Старик и Дияты, за сентябрь-октябрь 1961 г. — по оз. Балбанты.

В перечисленных водоемах состав моллюсков в пище этих рыб одинаков — 11 форм, относящихся к семи родам: *Radix ovata*, *Galba palustris*, *Anisus contortus*, *Gyraulus acronicus*, *Valvata piscinalis*, *V. sibirica*, *Sphaerium corneum*, *Pisidium casertanum*, *P. subtilestriatum*, *P. liljeborgi*, *P. obtusale*. Состав хирономид на местах общего нагула отличается наибольшим разнообразием в пище сига — 21 форма, тогда как у хариуса обнаружено 13 форм. Основные объекты питания большею частью совпадают (табл. 16). В пище хариуса преобладали в течение всех сезонов *R. ovata* и *G. acronicus*. У сига эти формы летом использовались как дополнительный компонент питания. Осенью и в начале зимы *G. acronicus* составляла основу его питания. Оба вида *Valvata* (количественно *V. sibirica* всегда преобладала над *V. piscinalis* в отношении 3 : 1) в пище сига осенью 1961 г. в отличие от лета 1960 г. не являлись основным компонентом питания. Основными объектами питания у сига и хариуса во все сезоны были хирономиды: летом — *Procladius* и *Cricotopus gr. versidentatus*, в сентябре-октябре — *Microtendipes gr. chloris*, хотя однажды обнаруженное у хариуса большое количество *Endochironomus*

Основные объекты питания пеляди в малых озерах

Группа	Форма	Частота встречаемости, %	Количество % от всех форм данной группы	Количество экземпляров в одном желудке	
				максимальное	среднее
Малое Пернаты					
Cladocera	<i>Daphnia hyalina typica</i> . . .	90	93	8820	3500
	<i>Holopedium gibberum</i> . . .	80	6	520	230
Copepoda	<i>Cyclops scutifer</i>	80	41	400	240
	<i>C. strenuus</i>	70	19	200	130
	<i>Heterocope appendiculata</i>	80	11	300	70
Mollusca	<i>Pisidium casertanum</i> . . .	100	36	10	6
	<i>Sphaerium corneum</i> . . .	100	31	9	5
Chironomidae	<i>Procladius</i>	59	26	40	6
	<i>Limnochironomus gr. tritomus</i>	30	44	80	17
	<i>Chironomus f. lv. salinarius</i>	30	23	46	10
Кувалты					
Cladocera	<i>Daphnia hyalina typica</i> . . .	83	38	4040	1880
	<i>Holopedium gibberum</i> . . .	67	22	4020	1100
	<i>Bosmina obtusirostris</i> . . .	67	34	4000	1379
Copepoda	<i>Cyclops strenuus</i>	58	56	800	270
	<i>Heterocope appendiculata</i>	58	21	400	100
Mollusca	<i>Valvata sibirica</i>	86	52	180	84
	<i>Gyraulus acronicus</i>	57	33	230	79
Chironomidae	<i>Chironomus f. lv. salinarius</i>	67	50	5	3
	<i>Cryptochironomus gr. defectus</i>	33	11	2	1
	<i>Cricotopus gr. versidentatus</i>	17	11	3	2

albirennis не позволяет считать эту форму количественно преобладающей (см. табл. 16).

На основании общности основных пищевых объектов можно предполагать, что степень совпадения спектров питания сига и хариуса значительна, и только по моллюскам она резко повышается осенью. Расчеты подтверждают это предположение (табл. 17), вскрывая следующие детали. Показатели совпадения по хирономидам не претерпевают особых сезонных изменений, одна-

Основные объекты питания сига и хариуса

Вид	Форма	Частота встречаемости, %	Количество от всех форм данной группы, %	Количество экземпляров в одном желудке	
				максимальное	среднее
Сиг	Mollusca	Июль-август			
	Valvata sibirica, V. piscinalis	96	46	490	46
	Gyraulus acronicus	71	26	197	64
	Radix ovata	75	13	136	30
	Pisidium s. l.	54	10	77	30
Хариус	Radix ovata	79	49	127	28
	Gyraulus acronicus	79	40	59	23
Сиг	Chironomidae				
	Procladius	100	46	59	14
	Cricotopus gr. versidentatus	25	5	10	5
Хариус	Cricotopus gr. versidentatus	56	50	17	9
	Procladius	56	35	18	5
Сиг	Mollusca	Сентябрь-октябрь			
	Gyraulus acronicus	85	67	282	80
	Pisidium s. l.	76	16	81	22
	Radix ovata	46	9	95	16
	Valvata sibirica, V. piscinalis	59	6	110	11
Хариус	Radix ovata	88	61	83	28
	Gyraulus acronicus	69	36	68	20
Сиг	Chironomidae				
	Microtendipes gr. chloris	97	99	910	212
Хариус	Endochironomus albipennis	11	91	551	
	Microtendipes gr. chloris	78	8	24	7

ко количество их в пище сига и хариуса осенью выше, поэтому хирономиды также повышают степень совпадения в общем аспекте питания в это время. Количество моллюсков в пище сига осенью ниже, поэтому степень совпадения по ним в общем спектре питания в этот период меньше, чем летом. В целом, моллюски и хирономиды, потребляемые хариусом, составляют по количеству 60—65% его спектра питания и 27% спектра питания сига, по весу соответственно 41 и 69%. Расхождения весовых и количественных цифр объясняются качественным составом пищи. От-

Степень совпадения основных компонентов питания сига и хариуса в расчете на 10 рыб каждого вида

Компонент питания	Месяц	Количество пищи (в экз.), потребленной хариусом за один раз	В % к данной группе у сига по		В % по всей пище сига по	
			количеству	весу	количеству	весу
Моллюски	Июль—август	460	26	64	23	62
	Сентябрь—октябрь	400	40	93	13	34
	Июль—октябрь	860	31	74	17	68
Хирономиды	Июль—август	100	30	20	3	0,2
	Сентябрь—октябрь	670	33	16	14	6
	Июль—октябрь	770	32	16	10	0,6
Обе группы	Июль—август	560	27	63	26	61
	Сентябрь—октябрь	1070	36	50	27	37
	Июль—октябрь	1630	32	56	27	69

носительный удельный вес моллюсков при питании хариуса рыбой снижается. Постоянно преобладающие в пище хариуса моллюски *R. ovata* и *G. acronicus* тяжелее видов *Valvata*, которые преобладают у сига в период наиболее интенсивного потребления моллюсков, поэтому совпадение спектров питания по весу в два с половиной раза больше, чем по количеству.

Из мошек в пище всех рыб в протоках между озерами представлен один вид — *Schönbaueria gigantea*, у хариуса в р. Адзьве — *Sphenia tredecimata* (Рубцов, см. наст. сборник).

В пище гибридов преобладали те же формы клadoцер, что и у пеляди: летом 1960 г. в оз. Сейто — *D. pulex* и *B. obtusirostris*, в оз. Юрто — *A. affinis*. Состав моллюсков и хирономид в пище гибридов был такой же, как у сига: *V. sibirica*, *G. acronicus*, *Pisidium*.

Чир так же, как сиг и хариус, потребляет в основном *R. ovata*, *G. acronicus*, *V. sibirica* и *V. piscinalis*. Из хирономид в пище чира обнаружен *Cryptochironomus pararostratus*.

Из клadoцер и хирономид в пище сеголетков щуки обнаружены те же формы, что и у ценных видов рыб: *D. pulex* (до 600 экз. в одном желудке), *E. lamellatus*, *B. obtusirostris*, *Procladius*.

В пище гольянов, по определению М. В. Гецен, встречается до 15 форм различных водорослей. Преобладали *Synedra* и *Oedogonium*, частые компоненты биоценозов обрастаний, и характерная для обрастаний камней прибойных зон озер и текучих водоемов *Didymosphenia geminata*. Из хирономид у гольянов в протоках чаще всего встречался *Cricotopus gr. silvestris*.

Из клadoцер у колюшки в оз. Ванюкты были обнаружены в

равном количестве четыре формы: *A. ambigua*, *E. lamellatus*, *Sida crystallina* и *S. vetulus*, в малом оз. Куимты — *E. lamellatus* и *H. gibberum*. В оз. Дияты преобладал *A. ambigua* (до 200 в одном желудке) с примесью *Ch. sphaericus*, который преобладал в другом озере (малом), Хираты (до 130 экз.), где кроме него в пище колюшки установлены еще три формы: *A. affinis*, *B. obtusirostris*, *P. pediculus*. В пище колюшки и налима младших возрастных стадий среди хирономид преобладает *Psectrocladius psiopterus*, в пище ершей — *Sergentia* gr. *longiventris*.

Из всех исследованных мелких непромысловых видов только в пище бычка оказались те же формы кладоцер и хирономид, что и у промысловых рыб: *E. lamellatus*, *Procladius* и *Microtendipes* gr. *chloris*. Следует подчеркнуть исключительно большое пищевое значение самого бычка для этих же рыб.

В Вашуткиных озерах сиговые растут медленнее и созревают на один-два года позже, чем в бассейне нижней и средней Усы. Развитие их сходно с развитием соответствующих видов некоторых северных водоемов Сибири. Однако в литературе уже неоднократно отмечалось, что различия в росте пеляди связаны не с географическим положением водоемов, а с их кормностью и плотностью популяций (Бурмакин, 1953). Это подтверждается нашими материалами в отношении всех исследованных видов. При увеличении плотности популяции рыб на кормовую площадь рост их замедляется, снижается плодовитость, иногда проявляются и другие приспособления, ослабляющие напряженность внутривидовых пищевых отношений (Никольский, 1949, 1960).

Быстрорастущий самец, приведенный как пример потенциального роста пеляди в Вашуткиных озерах, был пойман в малом безымянном озере, не имеющем промыслового значения, так как пелядь попадает здесь отдельными экземплярами. И наоборот, богатые уловы пеляди были взяты два года подряд в малом озере Куимты, где большинство выловленных рыб отличалось худшими в исследованной системе показателями роста для пеляди. В 1959 г. в этом озере общей площадью 16 га было поймано около 1450 экз. пеляди, на следующий год за двое суток — еще 1120 экз. Рыбы преимущественно относились к поколению 1953 г. рождения.

Плотность популяций промысловых рыб в основных озерах высокая, особенно, если относить ее не ко всей площади водоемов, а только к площади зон, имеющих кормовое значение. По данным гидробиологов, планктон и бентос разнообразного состава достигают максимального развития в литорали, особенно среди зарослей (Зверева, 1966б; Изъюрова, 1966). Богатый корм здесь доступен лишь мелким непромысловым рыбам. В незначительной степени возможен нагул молоди рыб и ряпушки в нижней части литорали. Формы кладоцер, совпадающие в пище ряпушки, молоди различных рыб и взрослой пеляди, показывают,

что основная нагульная зона для этих рыб — сублитораль. Ряпушка, несмотря на разрежение ее популяций щукой, отвечает медленным темпом роста на конкуренцию с пелядью, потребляющей кладоцер в неизмеримо большем количестве.

Формы хирономид и моллюсков, преобладающие в пище сига и хариуса, также характерны для сублиторали (Зверева, 1966б; Попова, см. наст. сборник). Они определяют разницу между этими рыбами, причем, как следует из видового состава моллюсков, бентофаги питаются на глубине не более 4 м. Низкая накормленность сига указывает на недостаток пищи для него, и в то же время сига — самая многочисленная рыба в Вашуткиных озерах. Напряженный характер внутривидовых пищевых отношений в результате высокой плотности популяции у сига и пеляди ослабляется замедленным темпом роста и низкой плодовитостью. С этой же точки зрения следует оценить установленные Сидоровым (1965) два отграниченных периода нереста сига, неизбежно ведущих к резкой разновременности выклева и дифференциации молоди на разновозрастные группы, последовательно вступающие в пищевую конкуренцию с молодью других рыб.

Хариус, кроме сублиторали основных озер, интенсивно использует для нагула разнообразные станции в протоках между озерами, в речках, даже в малых водоемах, питается у дна и в поверхностных слоях воды. Состав его пищи летом правильнее назвать смешанным, а не сугубо бентическим. Рассредоточенная популяция хариуса, не снижая темпа роста, расширяет спектр питания, сокращая тем самым пищевую конкуренцию с сигом.

Сезонность в питании рыб не установлена только в малых озерах, где пелядь и в летнее время наряду с планктоном использует в пищу бентос. В. К. Есипов (1938), ссылаясь на исследования Е. В. Бурмакина, полагает, что это происходит в силу привычки, выработавшейся вследствие зимнего дефицита в планктонной пище. В основных озерах переход пеляди к рыбоядности и питанию бентосом происходит осенью. В питании бентофагов отражается сезонность развития хирономид. По данным Я. В. Точилова, эти рыбы питаются хирономидами весной. Нашими исследованиями ранний период весны не захвачен, летом, когда биомасса хирономид снижается (Зверева, 1966б), основу питания бентофагов составляют моллюски, а пищевое значение хирономид повышается осенью. С этого времени промысловые виды рыб, особенно хариус, потребляют все большее количество бычков-подкаменщиков. Следовательно, период интенсивного нагула рыб с использованием типичного состава пищи очень короток (июль-август), уже в сентябре в спектрах питания происходит смена некоторых компонентов. В целом основной пищей рыб из беспозвоночных являются кладоцеры, моллюски и хирономиды, самые распространенные в озерах гидробионты, преоблада-

ющие по биомассе в планктоне (клароцеры) и бентосе (все три группы) (Зверева, 1966б).

Задержку роста эвритермных рыб также нельзя объяснить климатическими условиями. Доказано, что скорость роста отдельных форм карповых определяется не широтным положением, а кормностью водоемов (Шапошникова, 1948). В наших исследованиях пониженный темп роста оказался только у щуки, вида с очень высокой плотностью популяции в Вашуткиных озерах. Темп роста исследованных экземпляров язя и окуня — представителей видов с очень малой численностью в Вашуткиных озерах — такой же, как южнее у речных усинских.

По нашим данным, прямая связь между ростом и сроками полового созревания в пределах каждого из видов печорских рыб не всегда проявляется. Пелядь Вашуткиных озер растет быстрее медленнорастущей пеляди других озер Большеземельской тундры, а созревает в том же возрасте. Индивидуальные колебания и средние показатели темпа роста хариуса стабильны в масштабе всего Печорского бассейна, в сроках его полового созревания наблюдается отставание с юга на север. При оценке этих фактов наиболее правильной представляется точка зрения исследователей, считающих прямую зависимость созревания от возраста характерной прежде всего для популяции, а не для вида в целом и рассматривающих специфичное для отдельной популяции соотношение между ростом и созреванием, как одно из ее приспособлений к конкретным местообитаниям (Лапин и Юровицкий, 1959).

Высокая плотность популяций промысловых рыб Вашуткиных озер, наличие в уловах крупных перезревших производителей свидетельствуют о слабом использовании рыбных ресурсов системы. В течение почти 30-летнего периода промысел на озерах велся спорадически и в очень ограниченном масштабе. В связи с этим в последние годы облов некоторых малых водоемов и отдельных участков крупных озер дает исключительно эффективные результаты. Рыбопродуктивность по малому оз. Куимты составила в 1959 г. 62, в 1960 г. по этому же водоему — 49, по оз. Малое Пернаты — 60 кг/га. Ежегодная рыбопродукция по основным озерам при существующем уровне промысла равна по всем видам рыб 7,5 кг/га. При использовании сетей с ячеей 40 мм рыбы, уже нерестовавшие, занимают в уловах пеляди 45, сига — 49, хариуса — 73, щуки — 55%, и возможная рыбопродукция определяется в 10 кг/га.

ВЫВОДЫ

Из 15 видов рыб Вашуткиных озер высокую численность популяций и большое промысловое значение имеют четыре: пелядь, сиг, хариус и щука. По отдельным группам озер различные виды рыб распространены неравномерно. В целом в основных водоемах системы преобладает сиг, в малых — пелядь. Сиговые и щука отличаются пониженным темпом роста, половое созревание всех промысловых видов наступает здесь позже, чем южнее в бассейне р. Усы.

В основных озерах доступный для этих рыб корм и места нагула сосредоточены в зоне сублиторали. Из беспозвоночных основной пищей рыб служат кладоцеры, моллюски и хирономиды, в протоках летом — мошки. Кладоцеры составляют основу питания ряпушки, пеляди и молоди других рыб. Видовой состав моллюсков и хирономид совпадает в спектрах питания сига и хариуса.

Замедление темпа роста и понижение плодовитости сига и пеляди в Вашуткиных озерах вызваны высокой плотностью их популяций и в связи с этим недостаточной обеспеченностью пищей. Этим же объясняется замедленный рост и поедание собственной молоди у щуки. У хариуса внутривидовые пищевые отношения регулируются увеличением площадей нагула и расширением спектра питания за счет большего числа компонентов.

Для улучшения условий питания и роста промысловых рыб Вашуткиных озер необходимо разрежение их популяций, интенсификация промысла и отлов в первую очередь крупных старших возрастных групп.

ЛИТЕРАТУРА

- Бурмакин Е. В. 1941. Пелядь (*Coregonus peled* Gmelin) бассейна Гыданского залива.— Труды Н.-И. ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва, вып. 15. Л.
- Бурмакин Е. В. 1953. Биология в рыбохозяйственное значение пеляди.— Труды Барабинского отд. Всес. н.-и. ин-та озерного и речного рыбного хоз-ва, т. VI, вып. 1. Л.
- Гладкова З. Н. 1930. Возраст и темп роста сибирского сига низовьев реки Оби.— Труды Сибирской рыбохоз. станции, т. 5, вып. 1. Красноярск.
- Грезе И. И. 1953. Питание рыб Таймырского озера.— Труды Иркутского гос. ун-та, т. VII, вып. 1—2. Иркутск, Госиздат.
- Дрягин П. А. 1947. Об определении потенциального роста и потенциальных размеров рыб.— Изв. Всес. н.-и. ин-та озерного и речного рыбного хоз-ва, т. XXVI, вып. 1. Л.
- Дрягин П. А. 1949. Половые циклы и нерест рыб.— Изв. Всес. н.-и. ин-та озерного и речного рыбн. хоз-ва, т. XXVIII. Л.
- Есипов В. К. 1938. О пеляди (*Coregonus peled* Gmelin) из озер Большеземельской тундры.— Зоол. журнал, т. 17, вып. 2.
- Есипов В. К. 1941. Ряпушка (*Coregonus sardinella* valenciennes) северной части Обской губы и Гыданского залива.— Труды Н.-И. ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва, вып. 15. Л.

- Зверева О. С. 1966а. Бентос и общие вопросы гидробиологии Вашуткиных озер. Наст. сборник.
- Зверева О. С. 1966б. Личинки Chironomidae периферийных водоемов бассейна р. Усы. Наст. сборник.
- Зверева О. С., Власова Т. А., Голдина Л. П. 1966. Вашуткины озера и история их исследований. Наст. сборник.
- Изъюрова В. К. 1966. Зоопланктон и бентические ракообразные озерно-речной системы бассейна верхней Адзвы. Наст. сборник.
- Красикова В. А. 1961. Озерная пелядь *Coregonus peled* (Gmelin) из озера Маковского.— *Вопр. ихтиол.*, т. I, вып. 3 (20).
- Куликова Е. Б. 1960. Сиги Ямала.— *Труды Ин-та океанологии*, т. XXXI.
- Кучина Е. С. 1953. Мыльские озера.— В кн.: Рыбы и рыбный промысел среднего и нижнего течения р. Печоры. Изд-во АН СССР.
- Кучина Е. С. 1962. Ихтиофауна притоков р. Усы.— В кн.: Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. Изд-во АН СССР.
- Лапин Ю. Е. и Юровицкий Ю. Г. 1959. О внутривидовых закономерностях созревания и динамики плодовитости у рыб.— *Журнал общей биол.*, т. XX, № 6.
- Нейман А. А. 1959. Рост и созревание сига в дельте Енисея.— *Труды Бес. сов. по биол. основам рыбного хоз-ва*, изд. Томск. ун-та. Томск.
- Никольский Г. В. 1949. О закономерностях внутривидовых пищевых отношений у пресноводных рыб.— *Бюлл. Моск. об-ва испытателей природы*, вып. 1. М.
- Никольский Г. В. 1960. О формах приспособлений к саморегуляции численности популяций у рыб.— *Журнал общей биол.*, т. XXI, № 4.
- Никольский Г. В., Громчевская Н. А., Морозова Г. И., Пикулева В. А. 1947. Рыбы бассейна Верхней Печоры. Изд. Моск. об-ва испыт. природы. М.
- Остроумов Н. А. 1953. Рыбы.— В кн.: Рыбы и рыбный промысел среднего и нижнего течения р. Печоры. Изд-во АН СССР.
- Подлесный А. В., Лобовикова А. А. 1951. Рыбы Таймырского озера.— *Вопросы географии Сибири*, № 2.
- Попова Э. И. 1966. Моллюски озер верховья р. Адзвы. Наст. сборник.
- Пробатов А. Н. 1936. Хариус р. Кары.— *Изв. Пермского биол. н.-и. ин-та*, т. X, вып. 9—10. Пермь.
- Радченко Е. П. 1938. Сиг (*Coregonus lavaretus pidschian* Gmelin) низовьев р. Енисея.— *Труды Н.-И. ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва*, вып. 3.
- Рубцов И. А. 1966. Мошки сем. Simuliidae системы Вашуткиных озер. Наст. сборник.
- Световидов А. Н. 1936. Сиг рек Кары и Сибирчи (*Coregonus lavaretus pidschian natio bergiellus*).— *Труды Зоол. ин-та АН СССР*, т. IV, вып. 2.
- Сидоров Г. П. 1965. О нересте сига в тундровых Вашуткиных озерах (бассейн р. Печоры). *Вопросы ихтиологии*, том 5, выпуск 3.
- Соловкина Л. Н. 1962. Рыбы среднего и нижнего течения р. Усы.— В кн.: Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. Изд-во АН СССР.
- Шапошникова Г. Х. 1941. Сиг-пыжьян (*Coregonus lavaretus pidschian p. gudanus, nova*) Гыданского залива.— *Труды Н.-И. ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва*, вып. 15. Л.
- Шапошникова Г. Х. 1948. Лещ и перспективы его существования в водохранилище на Волге.— *Труды Зоол. ин-та АН СССР*, т. VIII.

Л. Н. Соловкина и Г. П. Сидоров

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОЗЕРНО-РЕЧНЫХ СИСТЕМ БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ

(Коми филиал АН СССР)

Рыбохозяйственное освоение многочисленных малых озер, рассеянных по огромной территории тундры, представляет известные трудности. В этих условиях большое значение приобретают относительно крупные по площади водные системы, которые позволяют концентрировать рыболовецкие силы и могут служить одновременно отправной базой для эксплуатации окрестных малых озер. К такого рода системам относятся крупнейшие в Большеземельской тундре **Вашуткины озера**, всегда привлекавшие жителей Севера своей ценной рыбой.

С развитием промышленности неизмеримо возросло значение тундровых водоемов как источника снабжения высококачественной рыбной продукцией. **Тозарный вылов рыбы** в Вашуткиных озерах в 1959 г. составил **440 ц**, в 1960 г. — **489 ц**, в 1961 г. — **534 ц**, или в среднем **6 кг/га** при следующем качественном составе уловов: **пелядь — 13**, **сиг — 35**, **харнус — 15**, **щука — 37%**. Валовый вылов — **600—650 ц** или **7,5—8 кг/га**, причем доля сига в уловах — **46**, других промысловых рыб — **16—20%**. Эти показатели — результат того, что в течение почти 30-летнего периода добыча рыбы в Вашуткиных озерах не достигала промысловых размеров.

Исследования Коми филиала АН СССР показали, что при правильной организации здесь можно повысить интенсивность и эффективность промысла. Одним из основных организационных вопросов является возможность использования различных орудий лова. В Вашуткиных озерах применение тягловых неводов ограничено из-за каменности топей. Наилучшие результаты дает сетной лов, но возникает опасность его выборочного влияния на общую структуру промыслового стада озерных рыб. Например, в летний период 1960 г. (конец июля — августа) в уловах сетями и неводом преобладали следующие виды (табл. 1).

Таблица 1

Видовой состав уловов в Вашуткиных озерах в зависимости от орудий лова (в % от общего количества)

Орудие лова	Пелядь	Сиг	Хариус	Щука	Всего
Невод . . .	8	67	16	9	100
Сети	26	16	22	36	100

Опасность промыслового отбора устраняется при использовании календарных и локальных возможностей рыболовства.

Сезонные особенности промысла можно проследить на примере сига и щуки, составляющих основу вылова во время нереста. Поэтому соотношение этих видов в сетных уловах в период открытой воды обратно пропорционально (табл. 2).

Таблица 2

Доля сига и щуки в уловах сетями (в % по весу)

Вид рыбы	Июль		Август		Сентябрь	
	1—15	16—31	1—15	16—31	1—15	16—30
Сиг	5	20	15	40	70	87
Щука . . .	90	70	50	30	4	2

Примером локального лова является сетный лов пеляди в малых (пеляжьих) озерах и лов хариуса на пути его посленерестового ската в речках, впадающих в озера.

Следовательно, применение сетей в различные сезоны и в различных водоемах системы позволит добывать все промысловые виды рыб.

Для рациональной эксплуатации рыбных запасов важно решить вопрос о размерах ячей в сетях. Установленная правилами рыболовства в Архангельской области промысловая длина сига (25 см) и пеляди (30 см) ниже длины впервые нерестующих сига (30—38 см) и пеляди (32 см) Вашуткиных озер. Поэтому здесь следует применять сети с ячейей для лова сига — 45—50 мм, для лова пеляди — 50—55 мм. В табл. 3 приводится соотношение рыб по размерам в уловах сетями с ячейей 40 мм.

Большое количество в уловах неоднократно нерестовавших рыб свидетельствует о возможности увеличения объема добычи

Таблица 3

Соотношение рыб по размерам (в % по счету)

Длина по Смитту Промысл ловая длина	251—300 236—285	301—350 286—335	351—400 336—385	401—450 386—435	451—500 436—485	Всего
Пелядь	10	49	36	3	2	100
Сиг	1	36	49	13	1	100
Хариус	2	19	49	19	11	100

рыбы в Вашуткиных озерах. Можно предполагать, что эта возможность неодинакова для разных групп водоемов, отличающихся соотношением промысловых видов рыб (Зверева и др., Соловкина, см. наст. сборник), но такое определение осложняется тем, что на отдельных озерах системы промысел велся неравномерно (табл. 4)

Таблица 4

Промысловая рыбопродуктивность различных групп В ашуткиных озер по данным 1960 г.

Группа озер	Площадь, га	Вылов				Показатель производительности труда				
		ц		кг/га		число бригад	число рыбаков	число рабочих дней	улов на одного рыбака в день, кг/га	площадь на одного рыбака, га
		товарный	валовый	товарный	валовый					
I	5300	319	356	6	7	4	31	45	26	171
II	900	22	50	2.5	5.5	—	?	—	—	—
III	400	42	48	10	12	1	11	20	22	39
IV	1600	56	66	3.5	4	2	10	25	26	160
Всего	8200	439	520	5.4	6.4	7	—	—	—	140

Промысловая рыбопродуктивность озер I и IV групп, где бригады работали с одинаковыми показателями производительности труда, но с различной продолжительностью, неодинакова. Во втором случае она почти в два раза меньше. Возможно, за равный срок работы (полтора месяца) с водоемов IV группы было бы получено такое же количество рыбы. Однако рыбаки объясняли свой уход с этих озер резким падением уловов рыбы после весеннего пика. По этой причине прекратила лов бригада, работавшая (с очень малой нагрузкой по площади) на водоемах III группы, где получены самые высокие показатели рыбопродукции. Без соблюдения равных условий труда по срокам промысла и размерам облавливаемой площади невозможно выявить

разницу в уровне рыбопродуктивности отдельных озер системы. Кроме того, здесь наблюдаются сезонные миграции некоторых видов рыб, что осложняет задачу. Промысловые данные 1960 г. с учетом возрастного и размерного состава рыб в уловах позволяют произвести ориентировочные расчеты вылова по группам водоемов (табл. 5).

Таблица 5

Расчетная рыбопродуктивность Вашуткиных озер

Группа озер	Показатель вылова	Пелядь	Сиг	Хариус	Щука	Всего
I	Достигнутый, ц	52	97	51	156	356
	Возможный, ц	70	160	70	250	550
	кг/га	1,3	2,9	1,3	4,5	10
II	Достигнутый, ц	5	27	8	10	50
	Возможный, ц	6	44	10	20	80
	кг/га	0,7	5,0	1,0	2,3	9
III	Достигнутый, ц	6	32	6	4	48
	Возможный, ц	5	23	5	7	40
	кг/га	1,2	5,8	1,2	1,8	10
IV	Достигнутый, ц	4	32	12	18	66
	Возможный, ц	5	55	20	30	110
	кг/га	0,4	3,5	1,2	1,9	7
Всего по основным озерам за 1960 г.	Достигнутый, ц	67	188	77	188	520
	Возможный, ц	86	282	105	307	780
	кг/га	1,0	3,4	1,3	3,8	9,5
1961 г.	Достигнутый, ц	48	218	89	179	534
	Возможный, ц	70	330	120	270	790
	кг/га	0,9	4,0	1,5	3,3	9,7

Расчетная промысловая рыбопродуктивность основных озер в среднем 10 кг/га, в IV группе она снижена до 7 кг/га. Это объясняется обстоятельствами, изложенными выше. По III группе озер расчетный вылов получился меньше достигнутого из-за большого прилова неполовозрелых рыб ценных видов. Расчетные данные за два года по общему вылову одинаковы, но различны по удельному весу в рыбопродуктивности сига и щуки. Это отразилось на сезонах промысла: в 1960 г. промысел длился в течение весны и лета, в 1961 г. в основном был сдвинут на осень.

Промысловая рыбопродуктивность придаточных пеляжьих озер в десять раз больше, чем в основных водоемах системы.

В оз. Малое Пернаты, площадью 2,5 га, 19—20 июля 1960 г. было выловлено 1,5 ц пеляди, или 60 кг/га. В оз. Куимты, площадью 16 га, в июле 1959 г. было выловлено 10 ц пеляди, или 62,5 кг/га, в июле 1960 г.—7 ц, или 49 кг/га. При такой продуктивности малых окрестных озер достаточно обловить их на общей площади 400 га, чтобы получить в год дополнительно 200 ц рыбы.

В верховьях р. Адзвы в августе 1960 г. за несколько дней было выловлено 40 ц половозрелого хариуса. В течение года здесь можно добывать не менее 100 ц рыбы в год.

Расчетный вылов рыбы с Вашуткиных озер и близлежащих водоемов составляет 1100—1200 ц в год. Выполнение этого плана могут обеспечить 40 рыбаков, объединенных в 3—4 бригады (в 1961 г. на Вашуткиных озерах работали 36 рыбаков), при годовом задании на одного рыбака — 30 ц рыбы с 200 га площади (включая и малые водоемы). Реальность этих цифр доказана практикой лова. В весенне-летний сезон 1960 г. и осенью 1961 г. в передовых бригадах каждый рыбак добывал по 30—35 кг рыбы ежедневно. При такой производительности труда (если исключить активированные дни и считать, что промысловый период занимает 90 дней в году) годовой вылов на одного рыбака составит 30 ц. Равняясь на передовиков, бригады уже в 1960—1961 гг. могли выловить и сдать государству 100—120 т рыбы. В значительной мере этому мешали недостатки организационной работы: большая текучесть кадров гослова, слабая техническая оснащенность большинства рыбаков и др.

Интенсификация промысла, разредив популяции промысловых видов за счет старых производителей и тем самым улучшив кормовые условия, может привести к повышению темпа роста рыб и другим изменениям в сопряженных биологических показателях стада; поэтому инспекции рыбоохраны целесообразно проводить на озерах контроль за соотношением рыб в уловах по возрасту, размерам и степени зрелости.

Придерживаясь распространенной рыбохозяйственной классификации водоемов по так называемым руководящим видам рыб, Вашуткины озера следует отнести к сиговым. Площади сиговых озер чаще всего составляют несколько тысяч гектаров, глубина превышает 10 м, в прибрежье имеются каменисто-галечные и песчано-галечные участки, хорошо развит свал (сублитераль), где происходит нерест и находятся основные пастбища сига и обычно встречается ряпушка. Рыбопродукция в Заполярье не превышает 10 кг/га, однако уловы сига часто не достигают и 1 кг/га. Это может объясняться нарушениями в его воспроизводстве, обилием рыб-конкурентов и хищников и многими другими причинами (Дрягин, 1956). Вашуткиным озерам свойственны все перечисленные выше признаки, кроме продуктивности сига, которая достигает здесь величины 4—6 кг/га и заслуживает самого пристального внимания.

При общей рыбохозяйственной оценке Вашуткиных озер за-
ласы сига целесообразно учитывать не только с промысловой, но
и с рыбоводной точки зрения как посадочный материалы для
сходных систем водоемов. По темпу роста он близок (с некото-
рым превышением) к гыданскому, енисейскому и юрибейскому
сигам (Шапошникова, 1941; Нейман, 1959; Куликова, 1960), хотя
в пределах печорского бассейна относится к группе медленно-
растущего сига. Пониженный темп роста сига Вашуткиных озер
явился результатом высокой плотности его популяции и потому
не может служить препятствием к рыбоводной рекомендации,
так как в условиях развивающегося промысла сиг способен
ускорять свой рост, как это наблюдалось, например, в водоемах
п-ова Ямал (Куликова, 1960).

На Вашуткиных озерах можно получать икру сига, что видно
из данных за 1961 г. На одном только оз. Балбанты в период
осеннего нереста сига с 15 по 30 сентября (обнаружен и второй
период нереста — после ледостава) было выловлено 0,8 тыс. са-
мок средним весом 660 г. Абсолютная индивидуальная плодови-
тость равнялась в среднем 12 тыс. икринок. Расчетный вылов за
тот же срок составлял 1,2 тыс. самок, общее абсолютное количе-
ство икры — 16 млн., на всей озерной системе, видимо, 70 млн.
икринок.

Вашуткины озера в Большеземельской тундре — единствен-
ная по величине водного зеркала система водоемов. Но сходный
состав промысловых рыб отмечался и в других группах озер, ме-
нее крупных, но также связанных с верховьями рек (Большой
Роговой, Сейдой, Колвой). Дальнейшее изучение покажет, на-
сколько характерны для них уровень продуктивности, установ-
ленный на Вашуткиных озерах, и определяющие его факторы.
В первую очередь должны быть проведены паспортизация и лим-
носьемки тундровых озер. В перспективе представляется целесо-
образным создание на озерно-речных системах Большеземель-
ской тундры нескольких кустовых оснащенных рыбхозов, способ-
ных вовлечь рыбпромысловый озерный фонд в хозяйственный
оборот страны.

ЛИТЕРАТУРА

- Дрягин П. А. 1956. Биологические основы реконструкции фауны рыб в озерах СССР. М., Пищепромиздат.
- Зверева О. С., Власова Т. А. и Голдина Л. П. 1966. Вашуткины озера и история их исследований. Наст. сборник.
- Куликова Е. Б. 1960. Сиги Ямала.—Труды Ин-та океанол., т. XXXI. Изд-во АН СССР.
- Нейман А. А. 1959. Рост и половое созревание сига в дельте Енисея.—Труды Всес. сов. по биол. основам рыбного хоз-ва, изд. Томск. ун-та, Томск.
- Соловкина Л. Н. 1966. Рост и питание рыб Вашуткиных озер. Наст. сборник.
- Шапошникова Г. Х. 1941. Сиг-пыжьян Гыданского залива.—Труды Н.-И. ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва, вып. 15. М.—Л., Изд-во Главсевморпути.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
О. С. Зверева, Т. А. Власова, Л. П. Голдина. Вашуткины озера и история их исследований	4
М. В. Гецен. Материалы по альгофлоре системы тундровых озер	22
В. К. Изъюрова. Зоопланктон и бентические ракообразные озерно-речной системы бассейна р. Верхней Адзвы	37
Е. В. Боруцкий. Naupacticoida (Crustacea, Copepoda) Вашуткиных озер (бассейна р. Усы)	51
Н. П. Финогенова. Малощетинковые черви Вашуткиных озер	63
Е. И. Лукин. Новые данные о распространении пиявок в бассейне р. Печоры	71
Э. И. Попова. Моллюски озер верховья р. Адзвы	76
З. Б. Захаренко. Водные жуки Вашуткиных озер	84
О. С. Зверева. Личинки Chironomidae периферийных водоемов бассейна р. Усы	89
И. А. Рубцов. Мошки (сем. Simuliidae) системы Вашуткиных озер	103
О. С. Зверева. Бентос и общие вопросы гидробиологии Вашуткиных озер	112
Л. Н. Соловкина. Рост и питание рыб Вашуткиных озер	137
Л. Н. Соловкина и Г. П. Сидоров. Рыбохозяйственное значение озерно-речных систем Большеземельской тундры	164

**Гидробиологическое изучение
и рыбохозяйственное освоение озер
Крайнего Севера СССР**

*Утверждено к печати Всесоюзным гидробиологическим
обществом Академии наук СССР*

Редакторы *А. М. Гидаевич* и *М. Т. Чернякова*

Технические редакторы *И. А. Макагонова* и *Ф. М. Хенох*

Сдано в набор 17/II-1966 г. Подписано к печати 26/V-1966 г.

Формат 60×90^{1/16}. Печ. л. 10,75. Уч. изд. л. 10,6

Тираж 1 000 экз. Т-08134. Изд. № 910/66. Тип. зак. 6090.

Цена 74 коп.

Издательство «Наука».

Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

· 2-я типография издательства «Наука».

Москва, Г-99, Шубинский пер., 10