

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА
И ЗАПОВЕДНИКОВ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ РСФСР

МОСКОВСКОЕ ОБЩЕСТВО ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ

Т Р У Д Ы
ДАРВИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ЗАПОВЕДНИКА

ВЫПУСК VI

РЫБИНСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

ЧАСТЬ II

ВОЛОГОДСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1 9 6 0

СОДЕРЖАНИЕ

От дирекции Дарвинского государственного заповедника	3
Предисловие	5
Исаков Ю. А. Изучение рыбного населения северной части Рыбинского водохранилища и его кормовой базы	7
Аничкова Н. И. Некоторые черты гидрологического и гидрохимического режима северной части Рыбинского водохранилища, имеющие значение в жизни рыб	13
Световидова А. А. Некоторые биологические данные о рыбах северной части Рыбинского водохранилища	29
Благовидова Л. А., Световидова А. А. Распределение промысловых рыб в северной части Рыбинского водохранилища	61
Фенюк В. Ф. Состав и распределение бентоса в Моложском отроге Рыбинского водохранилища	103
Ключарева О. А. Питание бентосоядных рыб Рыбинского водохранилища	159
Преображенская Е. Н. Состав и распределение планктона в Моложском отроге Рыбинского водохранилища	253
Анохина Л. А. Материалы по питанию синца в северной части Рыбинского водохранилища	323
Ключарева О. А. К вопросу о летнем питании сеголетков плотвы и леща Рыбинского водохранилища	335
Задульская Е. С. Питание и пищевые взаимоотношения хищных рыб северной части Рыбинского водохранилища	345
Персональная Н. С. Наблюдения над биологией размножения некоторых рыб в Моложском отроге Рыбинского водохранилища	407
Кошелев Б. В. Некоторые данные по биологии размножения линя в Рыбинском водохранилище	423
Куликова Н. П. Некоторые данные о распределении и росте молоди рыб северной части Рыбинского водохранилища	431

ОТ ДИРЕКЦИИ ДАРВИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА

Дарвинский государственный заповедник, имеющий площадь около 164000 га, находится на стыке трех административных областей: Вологодской, Ярославской и Калининской. Он занимает северо-западные берега Рыбинского водохранилища и прилежащие к нему мелководья. Из общей площади заповедника на долю суши приходится немногим более половины, остальное — на побережья водохранилища.

Еще при проектировании Рыбинского водохранилища было известно, что создание такого огромного искусственного водоема, площадью 465 тысяч гектаров при нормальном подпорном горизонте, с колеблющимся уровнем вызовет большие изменения в окружающей природе. Известно было, что эти изменения надо изучать для выяснения закономерностей природных процессов, чтобы использовать полученные знания в интересах народного хозяйства. Вот почему еще при проектировании водохранилища здесь работала комплексная экспедиция Академии наук СССР, а сразу же после окончания Великой Отечественной войны (в 1945 г.) был организован заповедник.

Согласно «Положению о Дарвинском государственном заповеднике», на него возложены правительством следующие задачи:

«а) Охрана лесов на территории заповедника, охрана образующихся на водохранилище гнездовий и мест остановок водоплавающей птицы и нерестилищ промысловой рыбы, а также разведение и охрана полезных для народного хозяйства животных и растений.

б) Изучение и постоянный учет изменений, вызываемых затоплением и подтоплением лесной, луговой, болотной и водной растительности, изучение пролетных путей и гнездовий птиц и наблюдения за процессом заселения рыбой и птицей Рыбинского водохранилища».

Периодические колебания уровня Рыбинского водохранилища в течение одного года происходят в пределах 3—5 м. На водохранилище наблюдаются еще кратковременные колебания уровня, вызываемые сгонно-нагонными явлениями под действием ветра. Рыбинское водохранилище очень мелководно, поэтому даже при небольшом падении уровня резко сокращается его водная поверхность, а площадь освобождающегося от воды дна, становящегося сушей, наоборот, резко увеличивается. Обратное явление происходит при повышении уровня водохранилища. В среднем можно считать, что при падении уровня водохранилища на 1 м освобождается от воды около 45 тысяч гектаров суши.

Кроме того, водохранилище подпирает воду во всех реках и ручьях, сообщаящихся с ним, и останавливает, или затрудняет, сток поверхностных и грунтовых вод, вызывает подъем грунтовых вод в некоторой полосе территории, примыкающей к водохранилищу.

Колебания уровня подохранилища и подъем грунтовых вод в зоне подтопления вызывают резкие изменения всех природных явлений в самом водохранилище и в зоне его влияния.

Дарвинский заповедник проводит комплексные научные исследования для выявления закономерностей природных явлений в Рыбинском водохранилище и на его берегах. Познание их должно дать биологические обоснования к разработке системы рациональных мероприятий по сохранению и использованию природных богатств, а также и по реконструкции их для поднятия полезной продуктивности вод и земель в новых условиях, вызванных созданием огромного искусственного водоема с колеблющимся уровнем. До настоящего времени нет еще другого заповедника на водохранилище.

Выход в свет шестого выпуска Трудов заповедника совпадает с пятидесятилетием существования его. Общий объем работ, опубликованных в шести выпусках Трудов, составит около 136 печатных листов. Работы посвящены разнообразным вопросам изучения природы района заповедника. Кроме того, сотрудниками заповедника, по материалам своих исследований, опубликовано несколько отдельных книг и брошюр, а также значительное количество статей в различных журналах.

Публикуемые в настоящем выпуске статьи в 1954 году были переданы заповедником для издания Московскому обществу испытателей природы, так как Главное управление по заповедникам и охотничьему хозяйству Министерства сельского хозяйства СССР, которому тогда был подчинен заповедник, не занималось печатанием Трудов заповедников. В МОИП сборник был отредактирован Ю. А. Исаковым, а затем передан для издания МГУ, где прошел повторную редакцию профессора Е. В. Боруцкого. Но издание сборника так и не было осуществлено. В 1958 г. заповедник взял из МОИП обратно все рукописи сборника, так как получил возможность сам печатать свои Труды. Так появился в печати настоящий выпуск, являющийся совместным изданием Главного управления охотничьего хозяйства и заповедников при Совете Министров РСФСР и Московского общества испытателей природы.

Заповедник готовит к печати следующий — седьмой выпуск своих научных работ.

*Директор Дарвинского
заповедника*

А. П. МАРИНОВИЧ

*Заместитель директора
Дарвинского заповедника
по научной работе, кандидат
биологических наук*

А. М. ЛЕОНТЬЕВ.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В 1949 г. Дарвинский государственный заповедник, совместно с Зоологическим музеем Московского государственного университета, проводил ихтиологические и гидробиологические исследования в северной части Рыбинского водохранилища — Моложском и частично Шекнинском отрогах. Публикуемые в настоящем VI выпуске Трудов заповедника материалы и представляют собой результаты этих исследований. Выпуск содержит 12 статей, которые все подчинены разрешению единой проблемы — разработке биологических основ рыбного хозяйства на водохранилище. Статья Н. И. Аничковой посвящена гидрологии и гидрохимии северной части Рыбинского водохранилища. В статьях В. Ф. Фенюк и Е. Н. Преображенской приводятся данные по формированию кормовой базы рыб (бентос и планктон) за 8 лет существования в Моложском отроге водохранилища и даются подробные сведения о качественном и количественном составе бентоса и планктона и о распределении их в отроге в 1949 г. В статье Л. А. Благовидовой и А. А. Световидовой приводятся данные по формированию в водохранилище ихтиофауны, видовом составе и распределении промысловых видов в водоеме. Значительное количество статей посвящено вопросу питания и пищевых взаимоотношений рыбного населения — бентосоядных (две статьи О. А. Ключаревой), планктоноядных (статья Л. Е. Анохиной) и хищных рыб (статья Е. С. Задульской). Значительное внимание уделено и вопросу размножения промысловых рыб (статьи Н. С. Персональной и В. В. Кошелева). Вопросу роста и другим моментам биологии рыб посвящены статьи А. А. Световидовой и Н. П. Куликовой; в последней статье приводятся также данные о распределении молоди рыб в северной части водохранилища.

Несмотря на то, что публикуемые материалы относятся к 1949 г., тем не менее они и в настоящее время не утратили своей ценности и представляют значительный интерес как в научном, так и в практическом отношении. Приводимые данные в статьях

имеют несомненно большое историческое значение, так как отражают картину состояния кормовой базы рыб, состава ихтиофауны, биологии и пищевых взаимоотношений рыб, а также состояния рыбного хозяйства в водохранилище на девятом году после его образования. Но кроме исторического значения, все работы имеют и определенное научное значение, так как проводившиеся ихтиологические и гидробиологические исследования на водохранилище после 1949 г. не повторяли, а лишь дополняли исследования 1949 г., они или проводились в других районах водохранилища, или объектом исследования были другие виды организмов, или изучались другие стороны биологии; такие же вопросы, как пищевые взаимоотношения взрослых бентосоядных и хищных рыб, даже и не затрагивались. Необходимо отметить, что многие практические предложения авторов статей по повышению рыбопродуктивности водохранилища были в свое время приняты рыбохозяйственными организациями. Не лишне также указать, что оправдались и прогнозы авторов о формировании ихтиофауны водохранилища, в частности, например, прогноз дальнейшего увеличения стад планктоноядных рыб — синца, судака, ряпушки и корюшки.

Доктор биологических наук профессор Е. В. БОРУЦКИЙ.

20 июля 1959 г.

Ю. А. ИСАКОВ

ИЗУЧЕНИЕ РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ЕГО КОРМОВОЙ БАЗЫ

Строительство гидротехнических сооружений приняло в нашей стране широкий размах. Огромное количество плотин самого разнообразного размера, от колхозных электростанций до таких гигантов, как Волховская, Днепроовская, Цимлянская, Куйбышевская, преграждают течение рек. В ближайшие годы будет завершено строительство Сталинградского, Красноярского и Братского гидроузлов, еще не имеющих себе равных в мире. Недалеко то время, когда сток большей части наших рек станет зарегулированным. На значительном протяжении их прекратится течение, исчезнут весенние паводки и возникнут водоемы нового типа — водохранилища. Рыбохозяйственное значение водохранилищ становится значительным уже в настоящее время и оно будет возрастать год от года.

Рыбинское водохранилище должно стать, и уже становится в настоящее время, районом большого рыболовства. Вылов рыбы в реках до заполнения водохранилища на участках, занятых им в настоящее время, составлял от 1,5 до 2,9 тыс. ц в год¹⁾. С появлением огромного водоема общей площадью в 4650 кв. км (при нормальном проектном горизонте) запасы рыбы резко возросли. Так, на десятом году после начала его заполнения уловы рыбы увеличились более чем в 12 раз. Формирование рыбного населения еще не закончилось, запасы рыбы при активном участии человека неуклонно растут. Для достижения проектного задания ежегодные уловы рыбы должны быть еще увеличены в 2,6—3,8 раза против их современного уровня, а качественный состав уловов улучшен.

Хозяйственное освоение водохранилищ — водоемов нового и весьма своеобразного типа должно базироваться на строго научной основе. Для проведения мероприятий по увеличению запасов рыбы, улучшению их качественного состава и организации рацио-

¹⁾ Тихий М. и Виктор П. Запасы рыб и гидростроительство. М. Л., 1940.

нального промысла необходимо глубокое изучение рыбного населения водоема, особенностей биологии промысловых видов, их кормовой базы и условий существования.

Этими исследованиями на Рыбинском водохранилище занимается и занимается ряд научных учреждений: Всесоюзный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства, Всесоюзный научно-исследовательский институт прудового хозяйства, Институт биологии водохранилищ Академии наук СССР, Московский, Ярославский и Горьковский государственные педагогические институты, Московский государственный университет и Дарвинский государственный заповедник.

Настоящий сборник посвящен первым результатам работ по изучению северной части водохранилища с рыбохозяйственной точки зрения. Исследования эти, начатые в 1947 г., проводились на базе Дарвинского заповедника совместными усилиями научных коллективов заповедника, Московского университета, Московского и Горьковского педагогических институтов, под общим руководством члена-корреспондента Академии наук СССР Г. В. Никольского и автора. Работы проводились по общему широкому плану, охватывающему вопросы: гидрологического и гидрохимического режима водоема (Н. И. Аничкова), распределения и основных черт биологии промысловых рыб (Л. А. Благовидова, А. А. Световидова, А. Н. Инясевский), состояния их кормовой базы (В. Ф. Фенюк, Е. Н. Преображенская, Н. Н. Воронина, Н. Ю. Соколова), питания и пищевых взаимоотношений (О. А. Ключарева, Л. А. Анохина, Е. С. Задульская, Е. А. Яблонская, М. Ф. Лушникова), воспроизводства их стада (Л. К. Захарова, Н. С. Персональная, Б. В. Кошелев, Н. П. Куликова), паразитарных болезней рыб и значения рыбоядных птиц (А. А. Шигин, И. М. Олигер, Н. Н. Скокова, В. В. Немцев, В. С. Леонов, В. В. Варенов).

Результаты работ этого коллектива позволяют сделать некоторые краткие практические выводы относительно путей и методов рыбохозяйственного освоения водоема.

Анализ состояния рыбного промысла северной части Рыбинского водохранилища показывает, что ценные промысловые виды рыб (лещ, судак, налим и щука) составляют в уловах всего около 40%, остальные же 60% приходятся на долю малоценных видов: ерша, плотвы и окуня, среди которых встречается также молодь ценных видов. Воспроизводство сорных видов рыб идет значительно быстрее, так как сроки созревания их короче, а к наличию естественных нерестилищ они крайне нетребовательны. Такой состав рыбного населения водоема не обеспечивает требований, предъявляемых к рыбной промышленности семилетним планом.

Для создания рационального высокопродуктивного рыбного хозяйства на Рыбинском водохранилище в первую очередь должны быть приняты меры к улучшению качественного состава стада промысловых рыб. Однообразие видового состава, биомасса бентоса и характер его распределения по глубинам в северной части

водохранилища, как показали исследования В. Ф. Фенюк и О. А. Ключаревой, не обеспечивают в должной мере популяцию наиболее ценного бентофага, леща, отличающегося замедленным ростом и поздними сроками созревания (А. А. Световидова). Соответственно в настоящее время нет оснований планировать улучшение породного состава рыб водохранилища за счет вселения каких-либо бентосоядных видов. Для улучшения условий жизни этой группы рыб необходимо проведение ряда мероприятий по сокращению поголовья ерша, являющегося основным конкурентом в пище лещу (О. А. Ключарева).

В целях подавления численности малоценных сорных рыб следует оказывать покровительство комплексу ценных хищников, судаку, налиму и даже щуке. Как показали наблюдения Е. С. Задульской, основу питания всех трех перечисленных видов составляют плотва, окунь и ерш, остальные же виды существенного значения в их пище не имеют. С той же точки зрения можно считать весьма рациональным введение в фауну водохранилища новых ценных хищников, и особенно кубенской нельмы, опыт пересадки которой и был осуществлен в 1953 г.

Условия нереста некоторых ценных видов рыб в годы с низким уровнем водохранилища бывают сильно затруднены. Необходимо организовать в эти годы установку искусственных нерестилищ. Применение их в достаточно широких масштабах по образцу, рекомендованному П. В. Михеевым¹⁾, в условиях Рыбинского водохранилища затруднительно по ряду причин. Более целесообразным и дешевым следует считать устройство их по упрощенной схеме, предложенной Л. К. Захаровой²⁾. В годы с нормальными и высокими уровнями необходимости в установке искусственных нерестилищ нет.

Для быстрейшего увеличения запасов ценных промысловых рыб северной части водохранилища необходимо выделить ряд нерестовых заказников с запрещением лова рыбы с I/IV по I/VI. Эти участки (Морозиха, Бор-Тимонино, устья рек Сёблы, Санжевы, Искры и Шелухи) служат местами нереста не только для рыб, населяющих северную часть водохранилища, но и для подходящих с более южных, открытых плесов водоема (Л. А. Благовидова и А. А. Световидова).

Отдельно следует упомянуть о рыбохозяйственном значении затопленных лесов. Сохранение значительных массивов леса не может быть допущено со многих точек зрения (потеря ценной древесины, помеха неводному и траловому лову рыбы). При подготовке ложа водохранилища вся его основная площадь должна очищаться от леса, а тоневые участки раскорчевываться. Однако наряду с этим весьма желательно сохранять ряд лесных участков в границе намеченных мест, не предназначенных для неводного лова и защищенных от прямого волнобоя. Эти острова затоплен-

¹⁾ Михеев П. В. Искусственные пловучие нерестилища. 1951.

²⁾ Захарова Л. К. Опыт применения искусственных нерестилищ на Рыбинском водохранилище. Рыбное хозяйство, 1953, № 7, стр. 28.

ных лесов имеют огромную ценность как естественные питомники живых кормов (В. Ф. Фенюк) и места нагула некоторых ценных промысловых рыб (С. А. Ключарева). Биомасса бентоса, зарослевых рачков, животного населения водных растений, пней и сучьев и затопленных лесов бывает очень высокой. Просеки в таких лесах используются рыбами как нерестилища благодаря обилию водной растительности (Л. К. Захарова), а в летнее время весьма хорошие результаты дает на них лов сетями, когда установке последних на открытых плесах мешают ветры, а промысел неводами не дает эффекта.

Работы по изучению паразитарных болезней промысловых рыб и роли в их распространении рыбацких птиц показали довольно широкое развитие на водохранилище лигулёза (И. М. Олигер) и появление в его северной части чернопятнистой болезни (А. А. Шигин), а также заболевание глистным катарактом глаз. Лигулёз связан в первую очередь с обилием больших поганок (чомг) и в меньшей степени с наличием крупных гнездовых колоний обыкновенных чаек. Численность первого вида птиц в местах значительного развития этого заболевания следует сокращать, а гнездование чаек не допускать большими колониями. Последнее относится и к серым цаплям, с колониями которых связано появление чернопятнистой болезни. Наконец, значение рыбацких птиц как непосредственных истребителей рыбы сколько-нибудь ощутительно только в отношении цапли (В. В. Немцев)¹. Однако и цапли истребляют почти исключительно сорную рыбу, численность которой на данном этапе существования водохранилища подлежит сокращению (Н. Н. Скокова)².

В заключение следует коснуться некоторых вопросов организации местного промысла. В настоящее время развитие его стоит очень низко и распространение по водоему крайне неравномерно. Средний вылов с 1 га составляет около 6—7 кг. В Волжском отроге, наиболее освоенном промыслом, он выше почти в 10 раз, выше он и в Моложском, но в Шекснинском отроге, и особенно на центральном плесе водохранилища, он ниже этих средних цифр. Вылов крупного частика в основном базируется на отлове его на нерестилищах и местах зимовки, что неблагоприятно в смысле сохранения основного стада производителей. Ведущим видом промысла является прибрежный лов неводами, сетной же лов применяется главным образом лишь на подходах к нерестилищам. Руслловые и другие открытые участки водоема практически не облавливаются (посещаются частично только при зимнем лове), хотя путем опытных ловов на них обнаружены синец, чехонь и крупный частик (Л. А. Благовидова и А. А. Световидова). Совершенно необходимо развернуть сетной лов на открытых плесах обоих северных отрогов водохранилища, а также применение лова тралом на при-

¹) Немцев В. В. Птицы побережий Рыбинского водохранилища. Сб. Рыбинское водохранилище, ч. 1, 1953.

²) Скокова Н. Н. Экология серой цапли Рыбинского водохранилища и ее значение в рыбном хозяйстве водоема. 1951.

годных для этой цели участках. Кроме того, добыча рыбы в северной части водохранилища может быть повышена путем освоения затопленных лесов, в которых необходимо организовать лов (главным образом карася и линя) путем применения гонных неводов, ботальных и ставных сетей.

Из-за ограниченности объема сборника в него удалось включить не все законченные работы, а лишь те из них, которые входят в следующие основные разделы: 1) характеристика северной части водохранилища как среды обитания рыб; 2) видовой состав, распределение и некоторые биологические показатели промысловых рыб; 3) кормовая база, питание и пищевые взаимоотношения промысловых рыб; 4) некоторые вопросы размножения рыб в северной части водохранилища.

Н. И. АНИЧКОВА

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО И ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА, ИМЕЮЩИЕ ЗНАЧЕНИЕ В ЖИЗНИ РЫБ

1. СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Весной 1941 г. вступила в строй Шербаковская ГЭС. Ее плотина задержала паводковые воды Шексны, Мологи и Волги — началось затопление обширного пространства Молого-Шекснинской низины. Образовался новый водоем озерного типа. Заполнение водохранилища до его нормального проектного горизонта закончилось в 1947 г., когда площадь этого нового водоема достигла 4550 кв. км. Длина большой оси водохранилища, направленной с северо-запада на юго-восток равна примерно 120 км, а наибольшая ширина 60 км.

Водоем состоит из основного центрального плеса и трех крупных отрогов, соответственно затопленным долинам трех рек: Шексны, Мологи и Волги. В северной части водохранилища, являющейся районом деятельности Дарвинского заповедника, находятся два наиболее крупных отрога: Моложский и Шекснинский. Площадь их составляет 38% от общей площади водохранилища и равна для Шекснинского отрога 1048 кв. км, а для Моложского 667 кв. км.

Береговая линия обоих отрогов чрезвычайно изрезана и образует множество заливов, бухт и изгибов берега. Извилистость ее, т. е. отношение общей протяженности береговой линии к длине окружности круга, равновеликого площади водоема, равна 4,6 для Шекснинского отрога и 3,2 для Моложского. При больших колебаниях уровня, которое испытывает водохранилище по сезонам и год от года, конфигурация береговой линии сильно меняется, то выравниваясь, то, наоборот, приобретая большую извилистость, в зависимости от характера мелководий. При этом меняется соотношение, а следовательно, и взаимодействие между объемом водных масс и берегами в разных частях водоема. Отношение это может быть выражено показателем объемной доступности, т. е. отношением объема водной массы к длине линии берега. В Шекснинском отроге на 1 км береговой линии при нормальном проектном горизонте приходится 0,008 куб. км., а в Моложском отроге — 0,002.

От величины показателя объемной доступности зависит как влияние на водоем внутрипочвенного стока, так и интенсивность взаимодействия водных масс и дна. Чем больше объем водных масс, приходящийся на единицу линии берега, тем меньше эти процессы отражаются на гидрохимическом режиме водоема.

Изменения площади и кубатуры водоема при колебаниях уровня очень велики. Так, при нормальном проектном горизонте объем воды Шекснинского отрога равен 2,9 куб. км, а при уровне, соответствующем средней зимней сработке — 1,3 куб. км. Соответственно кубатура Моложского отрога падает от 0,9 до 0,4 куб. км.

Площадь всего водохранилища при падении уровня на 3,8 м сокращается на 37% от максимальной. Такой большой размах колебаний основных морфометрических элементов водохранилища коренным образом отличает его от типичного озера и определяет особенности гидрологического и гидрохимического режима, меняющиеся год от года (таблица 1).

Таблица 1

Некоторые элементы морфометрии Моложского и Шекснинского отрогов при нормальном проектном горизонте

Показатели	Моложский отрог	Шекснинский отрог
Площадь в кв. км	667	1048
Длина в км	55	70
Средняя ширина в км	11	15,2
Длина береговой линии в км	430,2	372,6
Извилистость береговой линии	4,6	3,2
Объем при нормальном проектном горизонте воды в куб. км	0,9	2,9
Объем при средней зимней сработке уровня в куб. км	0,4	1,3
Отношение длины к средней ширине	5	4,6
Средняя глубина в м	1,3	2,7
Показатель объемной доступности в куб. км	0,002	0,008

Моложский отрог водохранилища состоит из трех плесов: верхнего (Весьегонское расширение), среднего (узкая часть от Весьегонска до р. Лами) и нижнего основного плеса отрога от р. Лами до линии Врейтово — Южный мыс, где он сливается с центральным плесом водохранилища. Весьегонское расширение находится под непосредственным влиянием питающей отрог реки Мологи. Из более крупных притоков в этой части отрога с правого берега впадает р. Реня. Затопленная пойма ее представляет собой обширное мелководье, значительная часть которого занята сухим затопленным лесом. Из ряда ручьев левобережья наиболее крупным является ручей Плениншк.

На участке от Весьегонска до р. Лами с правого берега впа-

дает р. Кесьма, три Малиновских ручья, реки Черная, Суховетка и Ламь. В районе поселка Борок узкое плесо отрога несколько расширяется за счет мелководий на месте затопленных пойм рек Черной и Суховетки. Со стороны междуречья в этой части отрога впадает р. Лоша. Район подтопления ее представляет собой мелководье, изолированное от руслового участка отрога островами на месте бывших прирусловых грив. Это мелководье находится под влиянием болотистых вод верхнего течения Лоши.

В нижнем плесе Моложского отрога с правого берега впадают реки Сёбла и Сить. Левый же берег этого плеса сильно изрезан и образует ряд заливов, в значительной мере осушаемых при низком уровне. Здесь впадают реки Яна и Заблудашка. Вдоль берега тянется большой массив затопленного леса.

Южная часть междуречья, образующая Южный мыс, представляет собой зону торфяных островов, всплывших при заполнении водохранилища. В высокую воду они бывают прорезаны лагунами и проливами, которые при низком уровне обсыхают. В это время лагуны сохраняются только по краю торфяного массива. Сильные ветра поднимают со дна измельченную торфяную массу и разносят ее по водохранилищу. Помимо Южного мыса, небольшие участки всплывших торфяников встречаются в районе Морозихи, а в Шекснинском отроге в районе Леушина и Рои. Между торфяниками и берегом находятся затопленные лесные массивы. Основное плесо в районе широкого разлива у Сёблы и Прозорова обособлено от левобережной поймы рядом песчаных островов, бывших прирусловых грив.

Левый (коренной) берег Шекснинского отрога очень мало изрезан. Наиболее крупными притоками, прорезывающими его, являются реки Черная, Мякса и Музга. Некоторые притоки, впадающие со стороны междуречья, образуют крупные заливы: Кадуйский по р. Суде, Кондашский в пойме реки Кондаши, Веретьевский по р. Горловке, Искринский по рекам Искре и Санжеве и Среднедворский на разливах р. Шуйги. При низком уровне водохранилища заливы эти в той или иной степени осушаются.

Несмотря на отсутствие четкой морфологической границы, верхнюю часть отрога до линии, соединяющей д. Васильево с южной частью Кондашского залива, следует выделить как отдельное плесо, испытывающее на себе влияние рек Суды, Черной и Кондаши. Остальную часть Шекснинского отрога, южнее названной линии, следует считать его основным плесом. Все правобережье отрога от залива Средний Двор и до входа в Кондашский залив занято участками мелкого и редкого затопленного леса.

2. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА

Как уже было указано, уровень водохранилища достиг нормального проектного горизонта в 1947 г. В последующие годы наблюдалось чередование лет с более высокими и более низкими уровнями (таблица 2).

Таблица 2

**Высота наибольших и наименьших уровней водохранилища
по годам в процентах от нормального проектного горизонта
и их сезонные амплитуды**

Г о д ы	Низкий уровень		Высокий уровень		Амплитуда изменений уровня за год в м
	%	дата	%	дата	
1947	94,6	—	100	19/VI	5,47
1948	96,2	2/IV	99,5	1 /VI	3,31
1949	97,4	11/III	99,9	22 /V	2,48
1950	96,4	4/IV	99,3	12 /VI	2,90
1951	96,7	23/III	100,1	14 /VI	3,37
1952	94,7	13/IV	98,0	20 /V	4,32
1952			99,2	23 /XI	4,60

От высоты весеннего подъема воды, срока его наступления и длительности высокого стояния уровня зависит степень и время затопления мелководных участков водоема, что определяет благоприятность условий данного года для нереста рыб. При чередовании более полноводных лет с менее полноводными в незатопленной на данный год зоне успевает развиваться растительность, служащая субстратом для нереста. Так, например, в 1952 г. при исключительно низком весеннем горизонте воды, когда были затоплены только площади, осушенные под ледяным покровом, сложились особенно неблагоприятные условия для нереста рыб. Благоприятным результатом чередования полноводных и маловодных лет является накопление в осушаемой зоне солей биогенных элементов. Этому процессу способствуют условия аэрации грунта в период осушения. При смыве их весной полноводного года вода обогащается солями, необходимыми для успешного развития весенних форм фитопланктона. Так, например, в мае 1951 г. благодаря высокому паводку, последовавшему после года с низким уровнем воды, содержание нитратного азота в воде достигло 0,076 мг/л, в то время как в 1952 г., когда затоплены были только площади, уже смытые весной предыдущего года и осушенные лишь подо льдом, в условиях плохой аэрации количество его не превышало 0,021 мг/л. После весеннего подъема уровня наступает период более или менее устойчивого стояния горизонта воды. Длительность его в разные годы меняется и зависит от интенсивности и сроков сброса воды через плотину. Особенно затяжным высокое стояние горизонта воды было в 1949 и 1951 гг., когда он держался устойчиво до конца или середины августа, после чего начался крутой спад. В менее полноводные годы спад начинается в первых числах июля и носит постепенный характер. Начало осенне-зимнего сброса воды и его интенсивность определяют в значительной мере зимний газовый режим водоема. Об этом подробнее будет сказано ниже. Осенние паводки в

результате зарегулированности стока водоема выражены слабо. Исключением явился 1952 год, когда благодаря обильным осенним дождям уровень водохранилища с начала октября стал резко подниматься и к 23 ноября был уже выше весеннего. Особенности уровня режима 1952 г. — низкий зимний горизонт (уровень воды под ледяным покровом упал на 3,54 м), слабый весенний подъем (на 3,32 м над наименьшим зимним горизонтом) и осенний паводок с пиком выше весеннего — существенно сказались на гидрохимическом режиме водоема и развитии жизни в нем.

Гидрологическим фактором большого значения для режима северной части водохранилища является постоянная, хотя и слабая, проточность. Обоим отрогам свойственны постоянные течения в направлении бывших русел рек, питающих водоем. Течения эти очень слабы и, за исключением периода паводка, не превышают 0,02—0,06 м/сек. Более заметны течения в узких участках отрога, а на широких плесах они не всегда улавливаются гидрометрическими приборами, но тем не менее медленное движение водной массы присуще и им. Наиболее заметно течение в период весеннего паводка, когда оно достигает в Моложском отроге около пос. Борок скорости 0,14—0,30 м/сек. Весной 1950 и 1951 гг. течение наблюдалось в этом месте во всей толще водного слоя. В начале апреля 1951 г. на глубине 0,5 м скорость течения равнялась 0,14 м/сек, на глубине 5 м — 0,15 м/сек и на глубине 10 м — 0,17 м/сек. Затем 4/V 1950 г. отмечено следующее распределение скоростей течения: на глубине 0,5 м — 0,21 м/сек, на 5 м — 0,19 м/сек и на глубине 10 м — 0,16 м/сек. В узкой части отрога у села Плоского скорость течения в то же время была: на глубине 0,5 — 0,30 м/сек и на 5 и 10 м — 0,16 м/сек. На широком плесе у села Прозорова течение на глубине 0,5 м достигло скорости 0,12 м/сек, а на глубине 5 и 10 м — 0,10 м/сек. В 1952 г. благодаря низкому весеннему паводку течение наблюдалось только в поверхностном слое и равнялось у Борка 0,16 м/сек. Во время исключительно высокого осеннего паводка в октябре 1952 г. скорость течения в верхнем плесе Моложского отрога у с. Липенка, в 10 км выше современного устья р. Мологи, равнялась 0,41 м/сек, у с. Харламово (перед устьем) 0,20 м/сек, в Восьегонском расширении на широком разливе у с. Перемута 0,06 м/сек, в более узкой части его у Восьегонска 0,19 м/сек, на узком плесе у с. Плоского 0,25—0,26 м/сек на глубине 0,5 м и 0,19 м/сек на глубине 10 м. Еще ниже, в широком плесе отрога у с. Прозорова, скорость течения не превышала 0,02—0,07 м/сек.

В Шекснинском отроге в начале июня и в конце июля 1952 г. наблюдались течения порядка 0,02—0,07 м/сек (на глубине 10 м обнаружено течение скорости 0,04—0,06 м/сек). В р. Шексне на 10 км выше г. Череповца тогда же отмечено течение скоростью 0,18—0,22 м/сек.

Наличие значительного придонного течения в период паводка имеет большое значение для водоема. По наблюдениям В. Ф. Фенюк (4), накопившиеся за лето и зиму иловые частицы в это время полностью вымываются из грунта, отчего заиления русловых

участков не происходит. При этом наблюдается также перенос донных организмов к низовой части отрога.

Помимо движения водных масс в виде постоянных направленных течений, в водоеме действуют токи, не улавливаемые гидрометрическими приборами, но заметные по косвенным наблюдениям над температурой и химизмом воды. Они возникают в результате ветровой циркуляции водных масс. Водохранилищу свойственна преимущественно ветровая погода, число штилевых дней в году колеблется от 10 до 14%. При ветрах большой силы от прибойного берега возникают обратные токи водных масс в поверхностных или глубже лежащих слоях в зависимости от направления ветра и конфигурации берега. Кроме того, в осенне-зимний период как следствие интенсивного сброса воды через плотину возникают токи, стягивающие в русловые участки воду из мелководий. Наличие постоянных течений, стягивание воды плотиной и ветровая циркуляция сглаживают вертикальную, как термическую, так и химическую, стратификацию и способствуют аэрации придонного горизонта.

На своеобразие термического режима водохранилища указывал еще Д. А. Ласточкин (1). Вертикальная термическая стратификация в водоеме почти полностью отсутствует. Она возникает летом при затяжной штилевой погоде и очень легко нарушается под влиянием ветра или ночного похолодания из-за небольшой разницы плотностей водных слоев при низких температурных градиентах. Большое количество тепла в водоеме и высокая придонная температура его благоприятствуют быстрому распаду органических веществ, ускоряют процесс регенерации биогенных элементов и создают хорошие условия для развития планктона.

По трехлетним наблюдениям в Моложском отроге температура воды в июле испытывала следующие колебания: в 1950 г. на глубине 0,5 м она колебалась от 18,2° до 19,9°, а у дна от 17,8° до 19,7°; в 1951 г. на глубине 0,5 м от 17,0° до 22,0°, у дна от 16,5° до 18,4° и в августе 1952 г. на глубине 0,5 м от 18,0° до 22,6° и у дна от 16,5° до 18,4°. В конце июля и в первой половине августа 1952 г. разница между поверхностной и придонной температурой в Шексинском отроге на глубинных русловых участках не превышала 2,7°. Максимальная температура воды приходится обычно на июль. В 1948 г. она наблюдалась в первой половине июня (весна была ранней), а в 1952 г. — в начале августа (таблица 3).

При раннем весеннем прогреве воды и высоком уровне ее создаются наиболее благоприятные условия для нереста рыб. Так, при ранней и теплой весне в 1948 г. наблюдался дружный и ранний нерест рыб. В 1950 г., несмотря на хороший прогрев воды, условия для нереста оказались плохими, так как уровень был низким и не все нерестовые площади были залиты водой. Таким образом, сочетание температурных условий и уровня режима определяет условия нереста рыб в данном году.

Зимняя термическая стратификация выражена чрезвычайно слабо. В этом сказывается нивелирующее влияние проточности

**Максимальная и минимальная температура поверхности
воды в Моложском отроге за 5 лет**

Годы	Темпера- тура	М е с я ц ы							
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1948	макс.	—	18,7	26,7	21,6	21,6	16,7	9,5	3,2
	мин.	—	6,8	18,6	16,8	14,9	9,3	3,9	0
1949	макс.	6,8	18,4	23,6	24,2	21,6	19,6	11,8	2,8
	мин.	0,1	5,7	16,4	17,3	15,0	11,1	2,5	0
1950	макс.	11,8	14,1	21,0	22,0	20,0	15,0	9,8	1,6
	мин.	0,1	10,6	12,2	15,4	14,3	10,3	2,4	0
1951	макс.	9,4	10,8	20,0	22,6	21,4	21,4	9,0	1,6
	мин.	0,2	7,6	10,7	16,0	17,6	9,7	0,6	0
1952	макс.	5,9	14,2	21,7	21,1	22,2	14,4	8,3	—
	мин.	0	5,2	13,9	14,3	13,4	8,5	0,3	—

водоема. Разница между поверхностной и придонной температурой воды на русловом участке Мологи при глубине 11—12 м, как правило, не превышает 0,2°—0,5° и лишь в редких случаях достигает 1,0°. В то же время на участке затопленного озера Демьяновского она равняется 2,6°—2,8°.

В связи с проточностью водоема стоят и такие явления, как слабое нарастание ледяного покрова с нижней поверхности и наличие промоин в зимнее время на русловых участках.

3. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА

Гидрохимический режим водохранилища зависит в первую очередь от химизма питающих его рек и от характера затопленной территории. Последний фактор особенно сильно проявляется в первые годы после заполнения водоема, когда бурно протекают процессы взаимодействия между водой и дном: выщелачивание почвы и распад органического вещества, затопленной луговой и древесной растительности. В последующие годы этот процесс затухает особенно быстро там, где прежний грунт бывает смыт течением или занесен песком. В дальнейшем режим водоема, уже сложившийся в общих чертах, испытывает лишь колебания в зависимости от гидрологических условий года.

Водохранилище питается стоком трех рек: Мологи (24,9%), Шексны (31,3%) и Волги (43,8%). Большое количество мелких притоков не играют существенной роли в питании водохранилища, но в отдельные сезоны года, и особенно в маловодные годы, оказывают некоторое влияние на химизм его отдельных участков.

Река Молога берет начало из Липецкого болотного массива.

Крупный левобережный приток ее, р. Чагодоша, впадает в Мологу примерно в 50 км от современного устья последней и также дренирует значительные болотные массивы. Обе они вносят в Моложский отрог воды болотного происхождения. Река Шексна вытекает из Белого озера. По своему химическому составу она мало отличается от Мологи. Основным различием их вод являлось до образования водохранилища повышенное содержание сульфатов в р. Шексне, особенно в зимнее время. Так, по анализам 1940 г. (2) количество сульфатов в шекснинской воде равнялось в феврале 101,5, в мае 24,5 и в декабре 55,3 мг/л. Соответственно в р. Мологе наблюдалось 41,3, 19,9 и 35,6 мг/л. При сравнении химического состава вод рек Мологи и Шексны в 1938 г. с химизмом их на тех же участках (входящих ныне в состав водохранилища) в 1950—1952 гг. можно отметить следующие изменения (таблица 4).

Таблица 4.

Сравнение некоторых химических показателей воды Мологи и Шексны до создания водохранилища и на тех же участках в его отрогах

Показатели	Молога		Шексна	
	1938 г. август	1950—1952 гг. август	1938 г. август	1951—1952 гг. август
РН	8,0—8,4	7,6—8,6	8,0—8,2	7,3—8,2
Окисляемость в мг/О ₂ на л	10,7—18,2	19,8—27,5	12,0—20,8	17,6—25,7
НСО ₃ мг/л.	121,6—179,3	67,6—161,7	71,5—98,8	71,2—92,2
Fe общее, мг/л.	0,12—0,40	0,05—0,60	0,20—0,60	0,038—0,40
Цветность в градусах ¹⁾	20—71	50—190	30—88	50—110
	паводковый пик 130		паводковый пик 125	

Значительно повысилась после создания водохранилища окисляемость воды за счет смыва органического вещества с временно затопляемой территории и большого количества его в водоеме в стадии распада. Расширилась амплитуда колебаний активной реакции (РН), главным образом за счет сдвига ее в кислую сторону. В этом проявляется влияние затопленных заболоченных территорий и сток с болотистого междуречья. Содержание гидрокарбонатного иона (НСО₃) значительно понизилось в Моложском отроге, в Шекснинском же почти не изменилось. По-видимому, в этом также, помимо биологических процессов, проявляется влияние поступающих в отрог болотных вод с пониженным минеральным составом. При значительно меньшей кубатуре Моложского отрога влияние это на нем отражается больше. (Основными компонентами минерализации воды р. Мологи являются кальций и

¹⁾ По данным А. И. Щербакова (2).

магний, связанные главным образом с гидрокарбонатным ионом. В солевом составе р. Шексны, как мы видели выше, значительный вес имеют сульфаты). Цветность воды в обоих отрогах стала выше, чем была в реках до их заливания, но паводковый пик ее несколько сгладился. Наконец, содержание железа в Шексинском отроге стало ниже, чем было в реке. Амплитуда его содержания в воде Моложского отрога стала значительно большей.

Притоки водохранилища по химизму их вод можно разделить на две группы. К первой относятся реки, впадающие с коренных берегов Шексинского и Моложского отрогов, а также р. Суда, а ко второй — реки, берущие начало из болот и озер междуречья. Химизм рек второй группы, как это свойственно гуминовым водам, отличается пониженной минерализацией, сдвинутой в кислую сторону активной реакцией, высокой окисляемостью, высокой цветностью и пониженным содержанием растворенного в воде кислорода (таблица 5). Следует отметить, что исследования рек производились в зоне, где на них еще сказывается подпор водохранилища. Вне влияния подпора особенности их химизма выступают, несомненно, еще более отчетливо.

Т а б л и ц а 5.

Химический состав воды некоторых притоков водохранилища

Притоки	Химический состав					
	pH	Окисляе- мость в мг/О ₂ на л	НСО ₃ мг/л	Железо общее мг/л	Цветность в градусах	
<i>Реки, вытекающие из озер и болот междуречья</i>						
Ручей Мышкин	6,8		67,6	4,4	320	Моложский отрог
Ручей Плениш- ник	7,0	36,5	67,6	0,6	300	Моложский отрог
Р. Заблудашка	6,8	52,8	43,0	1,0	200	Моложский отрог
Р. Яна	7,15	45,7	49,2	1,4	235	Моложский отрог
Р. Лоша	6,6	57,0	75,0	4,0	220	Моложский отрог
Р. Искра	6,6	60,3	44,3	4,0	280	Шекснинский отрог
Р. Хмелевка	6,6	75,0	36,9	1,4	230	Шекснинский отрог
Р. Островская	6,0	55,4	18,4	1,5	230	Шекснинский отрог
Р. Горловка	6,2	36,5	61,5	2,4	225	Шекснинский отрог

Притоки коренного берега

Р. Кесьма	8,0	24,2	138,4	0,30	100	Моложский отрог
Р. Ламь	8,2	21,8	119,7	0,12	35	Моложский отрог

Притоки	Химический состав					
	pH	Окисляемость в мг/О ₂ на л	НСО ₃ мг/л	Железо общее мг/л	Цветность в градусах	
Р. Суховетка	7,8	8,7	276,7	0,33	40	Моложский отрог
Р. Себла	8,2	22,2	110,7	0,076	60	Моложский отрог
Р. Суда ¹⁾	7,7	20,6	153,7	0,080	77	Шекснинский отрог
Р. Черная	7,2	23,5	98,4	0,33	60	Шекснинский отрог
Р. Мякса	8,6	11,1	258,3	0,14	45	Шекснинский отрог
Р. Музга	8,0	4,7	276,7	0,090	50	Шекснинский отрог

Притоки водохранилища не оказывают в общем существенного влияния на химизм его основных плесов. Так, например, минерализующее влияние вод р. Суды отражается только на правобережном мелководье в месте слияния Кадуйского залива с Шекснинским отрогом. Возможно, что при очень низком зимнем уровне водохранилища (как, например, в марте 1952 г.), когда подпор со стороны последнего ослаблен, более высокая минерализация вод притоков коренного берега может сказываться и на химизме основного плеса. Современные поймы рек междуречья (Лоши, Искры, Кондаши и др.) представляют собой обширные мелководные заливы. Воды их, соответственно химизму питающих рек, имеют болотный характер и отличаются, особенно в зимнее время, неблагоприятным гидрохимическим режимом — пониженным содержанием растворенного в воде кислорода и высокой ее окисляемостью. Во время зимней сработки уровня эти воды стягиваются в русловые участки отрогов, что вызывает снижение количества растворенного в воде кислорода и в руслах. Степень ухудшения газового режима зависит от размеров, срока и темпов понижения горизонта воды. При этом в ряде случаев создаются условия, неблагоприятные для жизни рыб.

Общий ход сезонных изменений степени минерализации воды в водохранилище сходен с типично речным (рис. 1). После весеннего паводкового минимума идет постепенное нарастание ее к зиме. Небольшие колебания, наблюдающиеся в летнее время, связаны с жизнедеятельностью фитопланктона. В пространственном распределении гидрокарбонатного иона наблюдается определенная закономерность (рис. 2), устойчиво проявляющаяся в Моложском отроге во все сезоны года (январь, май, июль — август, сентябрь—

¹⁾ Река Суда — правый приток Шексны, но по составу воды стоит ближе к рекам, стекающим с коренных берегов.

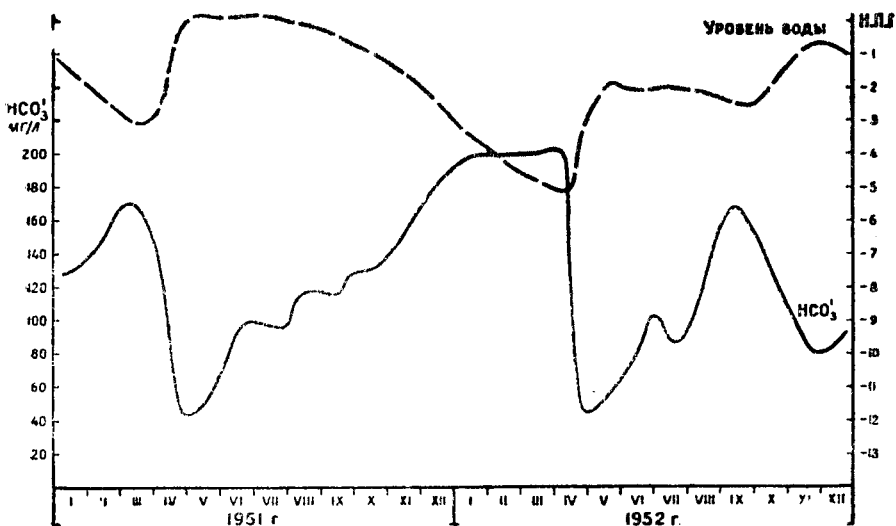


Рис. 1. Сезонные изменения уровня воды и ее минерализации в северной части Рыбинского водохранилища.

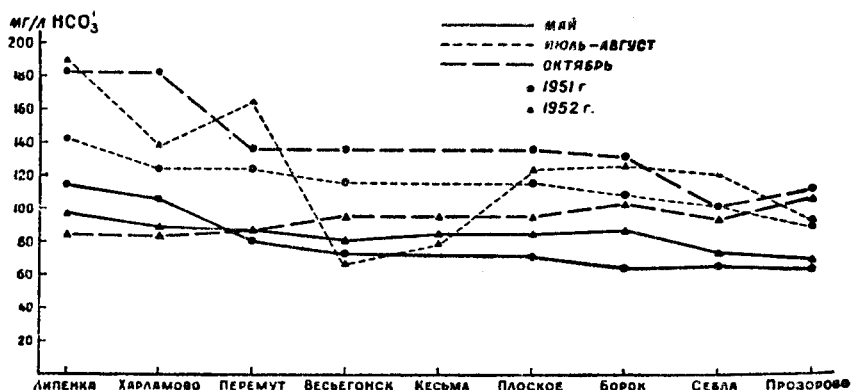


Рис. 2. Степень минерализации воды в различных пунктах Моложского отрога Рыбинского водохранилища.

октябрь), а именно — понижение минерализации воды от верховьев Моложского отрога к его низовой части. Здесь сказывается минерализующее влияние р. Мологи. Наиболее заметно оно проявляется в Весегонском расширении и узком плесе. В Шекснинском отроге указанная закономерность выражена значительно слабее.

Выше уже было сказано, что 1952 г. отличался рядом особенностей уровня режима: зимний горизонт воды был исключительно низким (почти на 5,5 м ниже весеннего пика 1951 г.), а ве-

сенний подъем настолько слабым, что он даже не перекрыл осеннего уровня, бывшего перед ледоставом. Зато необычайно высоким был осенний паводок, пик его оказался выше весеннего. Крутое и непрерывное падение уровня с середины августа 1951 г. до зимнего минимума в середине апреля создало благоприятные условия для повышения интенсивности стока в водохранилище почвенно-грунтовых вод с его побережий. Ослабление подпора способствовало дебету притоков коренного берега с повышенной минерализацией воды. В результате содержание гидрокарбонатного иона зимой 1952 г. было значительно выше, чем предыдущей зимой (см. рис. 1). При низком весеннем паводке затопленными оказались только площади, уже смытые паводком 1951 г. Поэтому весной 1952 г. поступление в водоем органических веществ и солей с затопляемой территории было очень слабым. В итоге создались условия, близкие к озерным. Благодаря маловодности года более отчетливо выступили некоторые особенности самого водоема. В многоводные годы эти особенности нивелируются притоком в водоем большого количества привнесенного материала и более значительным подпором притоков. Описанная выше закономерность пространственного изменения минерализации воды в Моложском отроге в 1952 г. была нарушена, особенно при осеннем паводке. Так, при общем уменьшении степени минерализации по направлению от верховьев отрога к Прозорову (в широком нижнем плесе) в мае наблюдалось повышение содержания гидрокарбонатного иона на участке от р. Кесьмы до Борка. Еще более пестрым было распределение этого фактора в августе. Резко снизилась минерализация воды в узкой части отрога (Весьегонск, Кесьма), но в нижнем широком плесе его (Прозорово) количество $\text{НСО}_3'$ оставалось тем же, что и в 1951 г.: в мае 64,6 и 67,6 мг/л, в августе 93,5 и 92,2 мг/л и в октябре 110,7 и 107,6 мг/л (таблица 6). Интенсивный приток в водохранилище дождевых вод при осеннем паводке вызвал резкое уменьшение количества $\text{НСО}_3'$ — минерализация воды снизилась почти до уровня весеннего минимума (рис. 1). Пространственное распределение оказалось обратным, чем в октябре 1951 г. (таблица 7). Активная реакция, благодаря обильному притоку кислых гуминовых вод, в октябре 1952 г. была значительно ниже, чем в октябре 1951 г. Показатель pH на протяжении от Липенки до Прозорова в 1951 г. колебался в пределах от 8,0 до 7,6, а в октябре 1952 г. от 7,4 до 7,0 и лишь в широком нижнем плесе был равен 7,6.

Окисляемость воды в октябре 1952 г. была необычайно высокой и достигла в Весьегонском расширении 39—41 мг/ O_2 на л, против 14—23 мг/ O_2 на л в 1951 г. Соответственно повысилась и цветность воды до 140—165° против 40—55° в 1951 г. Весьегонское расширение и узкое плесо Моложского отрога, имея меньшую кубатуру воды по сравнению с нижним широким плесом, находятся под непосредственным влиянием стока питающей отрог р. Мологи и обширных заболоченных мелководий в современных поймах рек Рени и Лоши, ручья Пленишника и других притоков.

Поэтому химизм верхних плесов более подвержен изменениям в зависимости от тех или иных особенностей гидрологического режима года.

Т а б л и ц а 6

Содержание HCO_3' на русловых участках
Моложского отрога в 1951 и 1952 гг. в мг/л

Участки	Май—июнь		Июль—август	
	1951	1952	1951	1952
Липенка	113,8	98,4	141,4	190,6
Харламово	105,2	86,1	123,0	138,4
Перемут	80,6	86,1	123,0	161,7
Весьегонск	70,7	79,9	113,8	67,6
Кесьма	—	83,0	—	79,9
Плоское	70,7	83,0	113,8	123,0
Борок	61,5	86,1	107,6	126,1
Сёбла	64,6	73,8	101,5	119,0
Прозорово	64,6	67,6	93,5	92,2

Т а б л и ц а 7

Химизм воды Моложского отрога в октябре 1951 и 1952 гг.

Участки	Химические показатели							
	HCO_3' мг/л		рН		Окисляемость мг/О ₂ на л		Цветность в градусах	
	1951	1952	1951	1952	1951	1952	1951	1952
Липенка	181,4	83,0	8,0	7,1	14,0	40,8	40	155
Харламово	181,4	83,0	8,0	7,0	16,1	41,5	40	165
Перемут	135,3	86,1	8,0	7,2	20,8	41,5	45	150
Весьегонск	135,3	95,3	8,0	7,4	23,5	39,4	50	155
Плоское	135,3	95,3	8,0	7,4	23,3	32,3	45	140
Борок	129,1	104,5	7,6	7,4	26,3	39,4	55	140
Сёбла	101,5	95,3	7,6	7,6	24,4	28,0	40	140
Прозорово	110,7	107,6	7,6	7,6	24,8	29,0	40	100

4. ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕГО ГАЗОВОГО РЕЖИМА

Зимний подледный период является критическим с рыбохозяйственной точки зрения, так как в это время наблюдается уменьшение количества растворенного в воде кислорода и появляется угроза наступления замора рыбы. Шекснинский и Моложский отроги находятся в этом отношении в совершенно различных условиях.

По наблюдениям А. П. Щербакова (3) над зимним кислородным режимом Мологи до ее затопления, приток последней р. Чагодоца, вносит в нее воды с низким содержанием кислорода. Дефицит кислорода возникает в верховье отрога и постепенно распространяется оттуда вниз. В январе 1951 г. наблюдалось следующее распределение растворенного в воде кислорода: в современном устье р. Мологи 14% насыщения, против Восьегогонска 33%, против Борка 36%, в районе р. Сёблы 47% и у Прозорова 51%. При интенсивном зимнем падении уровня усиливается подток с верховьев вод с низким содержанием кислорода. В то же время в русловые участки поступают гуминовые воды ручьев и рек междуречья, также бедные кислородом и богатые органическими веществами. Это ведет к ухудшению газового режима на русловых участках отрога. Время возникновения кислородного дефицита в отдельные годы зависит в значительной степени от характера зимнего падения уровня. При постепенном и равномерном снижении горизонта воды, каким было оно в 1949 г., содержание растворенного в воде кислорода не падало ниже 24% насыщения (в конце марта). Зато в 1950 г., при непрерывном и крутом падении уровня кислородный дефицит достиг 4% насыщения уже к началу марта. В 1951 г. быстрая сработка уровня началась с первых чисел января и с этого же времени было замечено резкое падение количества растворенного в воде кислорода — к началу марта оно упало до 8% насыщения. Совершенно особые условия создались в 1952 г., когда уровень непрерывно падал с середины августа и ледостав наступил при исключительно высокой окисляемости воды (около 40 мг/О₂ на л). Содержание кислорода уже к концу декабря упало до 60% насыщения (против 80% в 1951 г. в это время), а к середине февраля 1953 г. — до 24% насыщения. Сопоставляя содержание растворенного в воде кислорода и величину окисляемости воды в период ледостава с характером зимнего падения уровня и учитывая гидрометеорологические условия года, можно с известной степенью точности предвидеть величину и срок наступления кислородного дефицита в том или ином году. В последние годы Дарвинским заповедником давались соответствующие указания местным рыбохозяйственным организациям.

В Шекснинском отроге зимних заморов рыбы не наблюдается. Река Шексна не вносит в отрог вод с низким содержанием кислорода, а благодаря значительно большей, чем в Моложском отроге, кубатуре воды, влияние заболоченных мелководий здесь сказывается много слабее. В феврале 1951 г. наблюдались следующие количества растворенного в воде кислорода в обоих отрогах.

Шекснинский отрог		Моложский отрог	
(Русловый участок против р. Мяксы)		(Русловый участок против Борка)	
Дата	Насыщение (%)	Дата	Насыщение (%)
23 февраля 1951 г.	93,0	21 февраля 1951 г.	17,0
7 марта 1951 г.	66,0	5 марта 1951 г.	9,6

Гидрологический и гидрохимический режим водохранилища к настоящему времени в общих чертах уже определен. Нам представляется, что при изучении формирования водоема необходимо учитывать три основных фактора, регулирующих характер процессов в отдельных его участках: степень изоляции от основного плеса, длительность периода осушения и характер грунта. Сроки и продолжительность осушения мелководий в разные годы коренным образом меняют их режим и влияют на ход биологических процессов.

Выводы

1. Большая амплитуда колебаний уровня водохранилища в отдельные годы обуславливает непостоянство основных морфологических элементов водоема, что, в свою очередь, определяет изменения его гидрологического и гидрохимического режима по годам.

2. Моложскому и Шекснинскому отрогам водохранилища свойственна постоянная слабая проточность и движение водных масс при ветровой погоде. Постоянные течения и временные токи, возникающие в водоеме, обуславливают гомотермию его водной массы и аэрацию придонного слоя, а также препятствуют илоотложению на участках бывших затопленных рек.

3. Хороший прогрев водной массы и высокая температура в придонных слоях способствуют быстрому распаду органических веществ и регенерации биогенных элементов.

4. Сочетание термических условий и уровня режима года определяют степень благоприятности условий для нереста рыб. Наиболее положительны в этом отношении полноводные годы, следующие за мелководными, раннее заливание нерестовых площадей и своевременный прогрев воды.

5. Можно считать, что гидрохимический режим водоема в настоящее время сложился в общих чертах. Те или иные особенности его в отдельные годы обуславливаются условиями гидрологического режима. Показательным в этом отношении был исключительно маловодный 1952 г.

6. Притоки водохранилища по химизму их вод могут быть разделены на две группы: реки, втекающие в водохранилище с коренных берегов, и реки, впадающие с заболоченного междуречья. Влияние последних на химизм водоема сказывается в зимний подледный период, когда при интенсивном падении уровня в русловые участки стягиваются воды их, обедненные кислородом и с высокой окисляемостью.

7. Зимний газовый режим Моложского отрога неблагоприятен. Поступление в отрог вод реки Мологи и стягивание в русловые участки вод мелководных заливов, бедных кислородом, приводит к резкому ухудшению газового режима в верхних плесах отрога и вызывает иногда заморные явления. В Шекснинском отроге значительного кислородного дефицита не наблюдается и не бывает заморов рыбы.

8. Время возникновения дефицита кислорода в значительной степени зависит от характера зимнего падения уровня. При крутом и непрерывном спаде воды повышается интенсивность поступления в русловые участки вод с неблагоприятным кислородным режимом. Сопоставляя особенности режима уровня с гидрометеорологическими условиями зимы и величиной окисляемости воды перед ледоставом, можно до некоторой степени предвидеть срок наступления кислородного дефицита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ласточкин Д. А. Рыбинское водохранилище. Природа, № 5, 1947, стр. 40.
 2. Щербakov А. П. Гидрохимический режим Волги, Мологи и Шексны в районе Рыбинского водохранилища (до наполнения водохранилища). Труды Биол. ст. «Борок», вып. 1, 1950, стр. 7.
 3. Щербakov А. П. Зимний кислородный режим р. Мологи в связи с заморами 1939 и 1940 гг. Докл. АН СССР, т. XXX, № 1, 1950, стр. 43.
 4. Фелюк В. Ф. Состав и распределение бентоса в Моложском отроге Рыбинского водохранилища (В данном сборнике).
-

А. А. СВЕТОВИДОВА

НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О РЫБАХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Под северной частью Рыбинского водохранилища мы подразумеваем его Моложский и Шекснинский отроги, а также часть центрального плеса, примерно, до линии, соединяющей Брейтово с с. Гаютино. Видовой состав ихтиофауны этой части водохранилища установлен на основании сборов постоянных наблюдательных пунктов заповедника, наблюдений во время исследовательских рейсов и опросных данных за период работ с 1949 по 1952 гг. За это время на определение возраста и темпа роста было обработано 1333 экземпляра рыб: ряпушки 143, плотвы 96, язя 134, уклей 107, густеры 60, леща 395, белоглазки 71, синца 109, чехони 61, ерша 84, судака 73. Определение возраста производилось под лупой или биноклем, а расчисление темпа роста по доске Монастырского. Возрастной состав при очень больших сборах определялся по способу А. В. Морозова на основании размеров и данных по возрасту (7). Характеристика роста вычислялась по формуле $Cv = \frac{lgv_2 \cdot lgv_1}{0,4343} \cdot l_1$, предложенной В. В. Васнецовым

(1) для карповых. Удельный вес в уловах отдельных видов рыб приводится по данным рыболовецких пунктов, расположенных на территории заповедника.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ИХТИОФАУНЫ

Ихтиофауна северной части Рыбинского водохранилища представлена в настоящее время 27 видами (таблица 1). Для суждения о ее формировании мы сравниваем список рыб, данных А. А. Кулеминым (6) для р. Волги на отрезке, занятом теперь водохранилищем, данные В. В. Васнецова (2) за 1941 г., относящиеся к первому году заполнения водохранилища, и данные Л. И. Васильева (3) за 1944—1946 гг., касающиеся Волжского отрога. А. А. Кулемин насчитывал для Волги 29 видов, В. В. Вас-

**Изменение состава ихтиофауны Рыбинского водохранилища
с 1941 по 1952 гг.**

Вид рыбы	Верхняя Болга	Волжский отрог водо- хранилища		Северная часть водохрани- лища			
	до 1941	1941	1944 — 1946	1949	1950	1951	1952
	Кулемин	Васне- цов	Васи- льев	наши данные			
Осетр русский	+	—	—	—	—	—	—
Стерлядь	+	+	+	+	+	+	+
Белорыбца	+	—	—	—	—	—	—
Рипус	—	—	—	?	?	+	?
Ряпушка	—	—	+	+	+	+	+
Снеток	—	—	+	+	+	+	+
Щука	+	+	+	+	+	+	+
Плотва	+	+	+	+	+	+	+
Елец	+	+	+	+	+	+	+
Голавль	+	+	+	+	+	+	+
Язь	+	+	+	+	+	+	+
Гольян	—	+	?	?	?	?	?
Жерех	+	+	+	+	+	+	+
Линь	+	+	+	+	+	+	+
Подуст	+	+	—	—	—	—	+
Пескарь	+	+	+	?	+	+	+
Уклея	+	+	+	+	+	+	+
Верховка	—	+	—	?	?	?	?
Густера	+	+	+	+	+	+	+
Лещ	+	+	+	+	+	+	+
Белоглазка	+	+	+	+	+	+	+
Синец	+	—	+	+	+	+	+
Чехонь	+	+	+	+	+	+	+
Карась золотой	+	+	+	+	+	+	+
Карась серебряный	+	+	—	—	—	—	—
Сазан	+	+	+	+	?	?	—
Голец	+	+	+	?	?	?	?
Щиповка	—	+	+	+	+	+	+
Вьюн	+	+	+	+	+	+	+
Сом	+	?	+	+	+	+	+
Судак	+	+	+	+	+	+	+
Берш	+	—	+	—	—	—	—
Окунь	+	+	+	+	+	+	+
Ерш	+	+	+	+	+	+	+
Подкаменщик	+	—	—	—	—	—	—
Налим	+	—	+	+	+	+	+

нецов 24 и Л. И. Васильев для Волжского отрога 29 видов. После затопления Молого-Шекснинской низины совершенно исчезли осетр русский, белорыбца и серебряный карась, которые до затопления встречались единично. Сазан встречается в настоящее время единицами; так, в 1949 г. имелись сведения о нахождении этой рыбы, но в 1950 и 1951 гг. сазана ни в Моложском, ни в Шекснинском отрогах обнаружено не было. Из новых видов в водохранилище появились ряпушка и снеток, пришедшие сюда из Белого озера. Значительно увеличилась численность синца, уклей, судака, линя и золотого карася. Таким образом, формирование ихтиофауны водохранилища идет по линии выпадения и уменьшения численности рыб реофилов — подуста и голавля, проникновения новых озерных видов из близко лежащих водоемов — ряпушки и снетка, а также увеличения численности некоторых рыб — синца, уклей, судака, линя и карася, по-видимому нашедших в водохранилище благоприятные кормовые и нерестовые условия. Воздействие человека на формирование ихтиофауны водохранилища, кроме промысла, выразилось в мероприятиях по акклиматизации некоторых рыб. Так, в 1944—1948 гг. в водохранилище были подсажены: сазан, сиг, рипус, судак и снеток (табл. 2). Считать ре-

Таблица 2

Мероприятия по акклиматизации рыб в Рыбинском водохранилище в 1944—1948 гг. (количество подсаженных рыб в тысячах штук)

В и д р ы б ы	Г о д ы			
	1944		1945	
Сазан из Галичского рыбопитомника	сеголетки	2,0	—	—
Сазан волжский	сеголетки	22,0	сеголетки	50,0
Сазан амурский	производители	0,5	производители	1,5
Сиг	—	—	икра	52
Рипус	—	—	икра	20000
Судак	—	—	производители	0,5
Снеток	—	—	—	10,0

Продолжение табл.

В и д р ы б ы	Г о д ы			
	1947		1948	
Сазан из Галичского рыбопитомника	производители	20,0	—	—
Сазан волжский	сеголетки	27,0	сеголетки	79,3
Сазан амурский	производители	1,02	производители	2,7
Сиг	—	—	—	—
Рипус	—	—	—	—
Судак	—	—	—	—
Снеток	—	—	—	—

зультаты этих мероприятий удачными пока нет никаких оснований. Работы эти велись без учета биологической специфики водоема и биологии подсаживаемых рыб. В дальнейшем надо более обоснованно подходить к вопросу акклиматизации рыб в водохранилище.

КРАТКИЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБАХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ВОДОХРАНИЛИЩА

Стерлядь (*Acipenser ruthenus* L.) в очень незначительных количествах ловится зимой в Шекснинском отроге, и в частности в районе Горловки. Размеры вылавливаемых зимой стерлядей (декабрь, январь) колеблются от 37 до 58 см при среднем размере 47,4 см (29 экз.). Стерлядь попадает в сети в районе Горловки между островами, расположенными недалеко от русла Шексны. Вполне возможно, что вылов стерляди здесь происходит на местах ее зимовки. Имеются указания рыбаков на случаи единичных попаданий стерляди весной.

Ряпушка (*Coregonus sardinella vessicus* Dr.) является новым представителем ихтиофауны водохранилища, пришедшим сюда из Белого озера. Численность ее увеличивается. Распространена ряпушка почти повсюду, но чаще всего она встречается в Шекснинском отроге в районе Горловки и Среднего Двора, а затем в Моложском отроге в районе устья Сёблы, где, по-видимому, находятся места ее нереста. Размеры вылавливаемой ряпушки колеблются от 7 до 20 см, при среднем размере 12,8 см (1949 экз.) (таблица 3). На определение возраста и темпа роста было обработано 143 экз. Возраст вылавливаемой ряпушки от 1+ до 3+, при следующем соотношении возрастных групп: 1+ 54,4%, 2+ 40,0% и 3+ 0,6%. Темп роста представлен в таблице 4. По данным П. А. Дрягина, белоозерская ряпушка в возрасте 1+ достигает длины — самки 13,3, самцы 12,8 см, в возрасте 2+ —

Таблица 3

Размерный состав ряпушки в отдельных участках водохранилища

Участки	Д л и н а в с м														Средняя длина	Количество экземпляр.
	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20	20—21		
Горловка	—	—	45	558	359	92	88	193	129	116	119	83	4	8	12,4	1789
Михальково	—	—	4	5	6	—	—	7	10	10	—	—	—	—	13,0	42
Букшино	3	4	—	3	3	—	5	7	13	2	—	—	—	—	13,1	40
Средний																
Двор	—	10	17	1	—	4	10	12	7	—	—	—	—	—	11,8	63
Морозиха	—	—	—	—	—	—	—	—	8	6	1	—	—	—	15,9	15
	3	14	66	567	368	96	103	219	167	134	120	83	4	8		

самки 15,2 см, самцы 15,0 см. Следовательно, рост нашей ряпушки близок к росту ряпушки Белого озера. Коэффициент упитанности ряпушки по Фультону и Кларк был следующим: в июне Φ — 1,38, K — 1,29, в сентябре Φ — 1,46, K — 1,22, в октябре Φ — 1,42, K — 1,16 и в ноябре Φ — 1,32.

Таблица 4

Темп роста ряпушки в водохранилище

Возраст	Год жизни			Наблюденная длина в см	Вес в г
	1	2	3		
1+	6,6	—	—	9,8	13,0
2+	6,9	11,6	—	14,1	47,1
3+	8,1	13,0	17,8	20,0	129,0
Среднее	6,8	11,6	17,8		

Щука (*Esox lucius* L.) широко распространенная рыба Рыбинского водохранилища, занимающая одно из первых мест в уловах. Размеры вылавливаемой щуки в неводных уловах от 7,5 до 92,5 см, при средней длине в различные годы: 1949 — 39,5 (553 экз.), 1950 — 39,4 (306 экз.) и 1951 — 50,3 (39 экз.). Размеры щуки в сетных уловах от 17,5 до 102,5 см, при средней длине в 1949 г. — 60,3 см (310 экз.), 1950 — 57,7 см (1021 экз.) и 1951 — 56,3 (463 экз.). По отдельным пунктам лова резких различий в размерах не отмечается (таблицы 5, 6, 7).

Таблица 5

Средние размеры щуки (в см) по отдельным участкам лова в водохранилище

Орудие лова	Годы	Участки лова:								
		Горлов-ка	Михаль-ково	Букши-но	Средний Двор	Яна	Бор-Ти-монно	Моро-зиха	Борок	Весье-гонск
Невод	1949	—	25,6	—	38,9	—	—	46,4	37,2	62,4
Невод	1950	36,7	33,4	45,2	41,6	—	—	—	39,3	—
Сети	1949	—	—	—	64,0	—	—	—	60,4	—
Сети	1950	55,3	77,4	54,8	54,8	—	65,6	55,8	—	—
Сети	1951	46,4	53,5	58,8	59,4	54,0	57,7	61,2	—	—

Таблица 6

Темп роста щуки в водохранилище

Год жизни	1	2	3	4	5	6	7	8
Длина в см	15,4	24,9	33,2	41,7	49,9	56,6	61,0	63,5

Средние длина и вес щуки в водохранилище

Возраст	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Длина в см	35,5	39,1	45,5	57,2	62,3	68,0
Вес в г	449	575	879	1625	1995	3164
Количество экземпляров	15	30	22	23	13	5

Плотва (*Rutilus rutilus* L.) в уловах Рыбинского водохранилища занимает одно из первых мест и достигает 30—40%. Размеры плотвы северной части водохранилища от 4 до 33 см, самая крупная плотва встречается в Горловке и Морозихе, т. е. в тех местах, где лов производится на руслах Мологи и Шексны или около них. В Моложском отроге отмечены особи плотвы размером 31—33 см. Самая мелкая плотва вылавливается в районе Весегонска (здесь, по-видимому, сказывается размер ячеи в орудиях лова), Михалькове и Букшине. Основную массу уловов на всех пунктах составляет плотва размером от 9 до 16 см. Средние размеры вылавливаемой плотвы на пунктах: Горловка — 16,0 см (4821 экз.), Михальково — 10,6 (938 экз.), Букшино — 11,6 (865 экз.), Средний Двор — 13,3 (2426 экз.), Морозиха — 14,3 (560 экз.) и Весегонск — 10,3 см (649 экз.).

По годам средние размеры плотвы в отдельных пунктах остаются весьма постоянными. Так, в Михалькове они равнялись: в 1949 г. — 12,2 см, в 1950 г. — 12,1 и в 1951 г. — 12,7, а в Среднем Дворе в 1949 г. — 13,8 см, в 1950 г. — 12,7 и в 1951 г. — 13,6.

Возрастной состав плотвы установлен нами по способу А. В. Морозова (7) на основании размеров и данных о возрасте. Возраст плотвы, захватываемой промыслом в северной части Рыбинского водохранилища, колеблется от 2+ до 7+ и выше (таблица 8). Основу промысла почти на всех пунктах составляют возрастные группы 3+, 4+ и 5+, и только в районе Горловки и Морозихи, т. е. там, где лов производится в русловой части, большой процент дают рыбы в возрасте 6+ и выше. Плотва в Рыбинском водохранилище, по-видимому, достигает половой зрелости на 5-м году при размерах 12—14 см, а промысел держится на возрастных группах 3+, 4+ и 5+. Следовательно, процент неполовозрелой рыбы в промысле довольно значительный. По данным Л. И. Васильева (4), основу промысловых уловов плотвы в Волжском отроге составляют возрастные группы от 3+ до 5+. Для сравнения мы приводим данные о возрастном составе стада плотвы в разных отрогах водохранилища, для Волжского отрога по Л. И. Васильеву (4), а для северных — по нашим данным (таблица 9). Почти никаких различий в возрастном составе плотвы по отдельным отрогам не отмечается.

Таблица 8

Возрастной состав плотвы в отдельных участках водохранилища в ‰

участок	Годы	В о з р а с т						
		2+	3+	4+	5+	6+	7+	выше 7+
Горловка	1950	3,6	17,4	9,4	5,6	34,5	17,4	12,1
	1951	3,5	22,2	17,5	16,0	25,0	9,5	6,3
Михальково	1950	4,7	47,5	21,0	12,3	14,3	0,2	—
	1951	9,8	33,1	20,6	12,5	18,1	5,9	—
Букшино	1950	8,1	52,0	16,1	11,3	12,5	—	—
	1951	10,6	47,3	15,5	11,3	12,7	2,6	—
Средний Двор	1950	—	41,3	28,3	17,2	12,6	0,6	—
	1951	1,1	22,7	34,5	21,6	19,0	1,1	—
Морозиха	1950	3,4	36,1	12,5	9,8	18,3	9,6	10,3
Весьегонск	1950	9,1	47,0	24,0	11,4	8,5	—	—

Таблица 9

Возрастной состав плотвы в уловах для разных
отрогов водохранилища в %

О т р о г и	В о з р а с т						
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Волжский	12,5	7,5	41,5	17,0	18,3	3,0	0,2
Шекснинский	—	4,7	47,5	21,0	12,3	14,3	0,2
Моложский	—	9,1	47,0	24,0	11,4	8,5	—

На темп роста нами обработаны материалы от 96 экз. Наблюденные и рассчитанные длины представлены в таблицах 10 и 11. Темп роста у плотвы Рыбинского водохранилища, примерно, тот же, что и у плотвы Учинского, Клязьминского и Пяловского водохранилищ, но он заметно хуже, чем у плотвы Ивановского и Пестовского водохранилищ, Верхней Волги и р. Мологи до создания водохранилища (таблица 12). Характеристика роста плотвы показывает снижение темпа роста ее на 5-м году при размерах 11,9—13,8 см, что, вероятно, связано с наступлением половозрелости.

Таблица 10

Темп линейного роста плотвы водохранилища

Показатели роста	Г о д ж и з н и						
	1	2	3	4	5	6	7
Длина в см	3,4	6,5	9,3	11,9	13,8	15,9	18,8
Характеристика роста	2,21	2,34	2,51	1,43	1,93	2,23	

Таблица 11

Средние длина и вес плотвы водохранилища

Показатели роста	В о з р а с т				
	3+	4+	5+	6+	7+
Длина в см	10,6	12,9	14,2	16,0	19,0
Вес в г	21,0	35,0	47,0	77,5	115,3
Количество экземпляров	34	23	16	20	3

Таблица 12

Темп линейного роста плотвы в разных водоемах (в см)

В о д о е м	Г о д ж и з н и							Антор
	1	2	3	4	5	6	7	
Рыбинское водохранилище	3,4	6,5	9,3	11,9	13,8	15,9	18,8	Наши данные
Учинское водохранилище	3,1	5,5	8,7	11,3	13,7	16,2	17,3	Световидова
Клязьминское водохранилище	4,9	8,6	10,6	11,8	—	—	—	Себенцов
Верхняя Волга	4,2	7,8	10,8	13,6	16,4	18,6	21,0	Кулемин
Пяловское водохранилище	5,0	8,8	10,7	11,8	14,7	—	—	Себенцов
Иваньковское водохранилище	5,7	8,2	11,6	14,2	16,5	—	—	Себенцов
Нестовское водохранилище	5,3	9,4	12,2	14,6	—	—	—	Васнецов
Мологи	5,5	9,4	12,9	15,8	18,8	21,3	23,5	Кулемин

Коэффициент упитанности плотвы был вычислен для неполовозрелых и половозрелых особей отдельно (табл. 13). Нарастание коэффициента упитанности у неполовозрелых особей плотвы идет с апреля по ноябрь относительно постепенно, снижение происходит, вероятно, в декабре—январе. У половозрелых особей плотвы коэффициент упитанности резко падает с апреля по май, затем он постепенно повышается, а в сентябре и октябре вновь начинается понижение упитанности. Коэффициент упитанности (по Фультону) для плотвы из других водохранилищ выше. Так, плотва Пяловского водохранилища имеет упитанность до наступления половой зрелости 2,3, после наступления половой зрелости 2,0, плотва Клязьминского водохранилища до половой зрелости — 2,5, и только плотва Учинского водохранилища очень близка по упитанности к нашей плотве: в июне ее упитанность 1,94, в августе 2,09 и в октябре 2,14.

Таблица 13

Коэффициент упитанности плотвы водохранилища по Фультону (Ф) и по Кларку (К)

Месяцы	Неполовозрелые		Половозрелые		Неполовозрелые		Половозрелые	
	Ф	количество экзemplар.	Ф	количество экзemplар.	К	количество экзemplар.	К	количество экзemplар.
IV	1,83	63	2,19	97	1,58	62	1,91	96
V	1,97	70	1,89	206	1,68	39	1,66	125
VI	2,01	108	1,99	293	1,72	72	1,72	143
VII	1,99	77	2,06	151	1,82	60	1,77	99
VIII	2,11	13	2,14	32	1,90	13	1,94	38
IX—XI	2,19	6	2,18	85	1,89	6	1,89	80
Среднее	2,03	337	2,03	864	1,72	172	1,78	581

Питается плотва Рыбинского водохранилища в значительной степени растительностью и зоопланктоном. Низкий суточный рацион плотвы (5,55 г) при значительном удельном весе в нем растительных кормов, плохой рост и низкие показатели упитанности говорят о неблагоприятных кормовых условиях для нее в Рыбинском водохранилище по сравнению с другими водоемами. Условия нереста плотвы, по-видимому, вполне благоприятны, так как среди проб молодки плотва занимает одно из первых мест.

Язь (*Leuciscus idus* L.) встречается в северной части водохранилища в небольших количествах и составляет от 0,3% до 1,0% в уловах. Размеры вылавливаемых язей колеблются от 12 до 28 см при средней длине 17,3 см (155 экз.) в неводных уловах, от 24 до 40 см при средней величине 33,7 см (155 экз.) в сетных.

В обработанных нами пробах язь встречается в возрасте от 1+ до 7+, причем преобладают язи в возрасте 2+ и 3+ в неводных уловах и 7+ (от 6+ до 8+) в сетных.

В Волжском отроге, по данным Л. И. Васильева (4), основу уловов язя составляют двухгодовики (32,6%) и трехгодовики (41,3%). На определение темпа роста было обработано 134 экз. (таблицы 14, 15). Сравнение темпа роста язя в Рыбинском водохранилище и в других водоемах показывает, что он ближе всего к темпу роста язей Учинского водохранилища и Верхней Волги в районе Рыбинска (до заполнения водохранилища) (таблица 16). Характеристика роста показывает снижение его между 4 и 5 годами жизни при размерах 18—20 см, что, по-видимому, связано с наступлением половой зрелости. Повышение роста на 6-м году, возможно, носит случайный характер, так как материал по группе 6+ был незначительным.

Таблица 14

Темп линейного роста язя водохранилища

Показатели роста	Г о д ж и з н и					
	1	2	3	4	5	6
Длина в см	5,2	9,8	13,9	18,0	20,2	23,8
Характеристика роста	3,35	3,43	3,75	2,38	3,23	

Таблица 15

Средние длина и вес язя водохранилища

Показатели роста	В о з р а с т					
	1+	2+	3+	4+	5+	6+
Длина в см	10,8	12,8	16,3	20,5	22,0	25,8
Вес в г	27,6	51,0	82,0	170,0	240,0	368,0

Таблица 16

Темп роста язя в разных водоемах в см

В о д о е м	Г о д ж и з н и						Автор
	1	2	3	4	5	6	
Рыбинское водохранилище (северная часть)	5,2	9,8	13,9	18,0	20,2	23,8	Наши данные
Учинское водохранилище	5,2	10,2	14,8	19,1	23,7	—	Световидова
Волга выше Рыбинска	5,7	10,5	15,0	19,8	23,8	26,9	Кулемин
Молога (устье Яны)	6,8	11,9	16,9	20,5	24,2	27,7	Кулемин
Волга ниже Ярославля	6,1	12,3	18,8	24,1	27,9	—	Кулемин

Коэффициент упитанности язя был вычислен отдельно для неполовозрелых и половозрелых рыб. У язей из Рыбинского водохранилища он выше, чем у язей из других водоемов (таблица 17). Кормовые условия для язя в северной части водохранилища, по данным О. А. Ключаревой, хорошие.

Таблица 17

Коэффициент упитанности язя в водохранилище по Фультону (Ф) и по Кларк (К)

В о д о е м	Неполовозрелые		Половозрелые		Общая
	Ф	К	Ф	К	
Рыбинское водохранилище	1,80	1,73	2,30	2,10	
Учинское водохранилище	—	—	—	—	2,17
Озеро Ильмень	1,35	—	2,01	—	—

Жерех (*Aspius aspius* L.) встречается редко. Размеры жереха в северной части водохранилища колеблются от 15 до 53 см с преобладанием размеров от 18 до 30 см. Определение возраста и темпа роста проведено на 151 экз. этих рыб, представленных в наших пробах в возрасте от 2+ до 9+, с преобладанием рыб в возрасте 2+, 3+, 4+ (таблицы 18, 19, 20). Жерех Рыбинского водохранилища растет хуже, чем на Средней Волге и в озере Ильмень (таблица 21). Коэффициент упитанности нашего жереха по Фультону 1,60, по Кларк 1,48, т. е. почти равен таковому для жереха из озера Ильмень ($\Phi = 1,56$).

Как до заполнения водохранилища, так и в настоящее время жерех является малопромысловой рыбой. Он типичный реофил,

Таблица 18

Возрастной состав жереха в уловах в водохранилище (в %)

Возраст	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+
%	30,0	47,0	16,2	4,1	0,7	—	1,3	0,7

Таблица 19

Темп линейного роста жереха в водохранилище

Показатели роста	Г о д ж и з н и								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Длина в см 7,5 12,9 20,0 25,7 28,3 37,3 43,2 48,1 53,0

Характеристика роста 4,05 5,50 5,00 2,51 4,81 5,60 4,70 4,67

Таблица 20

Средние длина и вес жереха водохранилища

Показатели роста	В о з р а с т					
	2+	3+	4+	5+	8+	9+
Длина в см	19,0	23,7	28,3	26,2	47,2	53,0
Вес в г	130,2	220,0	377,0	355,0	1980,0	2490,0
Количество экземпляров	45	66	21	4	2	1

Таблица 21

Темп линейного роста жереха в разных водоемах
(в см)

В о д о е м	Г о д ж и з н и					Автор
	1	2	3	4	5	
Рыбинское водохрани- лище	7,5	12,9	20,0	25,7	28,3	Наши данные (1950 г.)
Рыбинское водохрани- лище	5,4	14,4	17,5	—	—	Васнецов (1941 г.)
Средняя Волга	10,7	19,7	26,0	30,5	36,6	Тихий
Ильмень	13,3	23,5	32,0	40,0	—	Домрачев

но в водохранилище нашел, по-видимому, благоприятные для себя условия, так как растет сейчас хорошо. В водохранилище он нерестится, на что указывает наличие молоди жереха в пробах.

Уклея (*Alburnus alburnus* L.) попадает в промысловых уловах в небольших количествах. Однако, по всей вероятности, численность ее в водохранилище более значительна, чем об этом можно судить по уловам. Промысел просто не захватывает уклей, хотя она и встречается почти везде. Размеры вылавливаемой уклей колеблются от 7 до 18 см, при средней длине 13,5 см (1633 экз.).

На определение возраста и темпа роста было обработано 107 экз., среди которых преобладали рыбы в возрасте 3+. Возрастной состав уклей в уловах выражается следующими цифрами: 2+ 9,3%, 3+ 70,0% и 4+ 20,7%. Темп роста уклей представлен в табл. 22, 23. Уклея Рыбинского водохранилища растет лучше уклей Учинского водохранилища (таблица 24). Вычисленная характеристика роста уклей говорит о наличии двух хорошо выраженных периодов: одного до наступления половозрелости на 4-м году при размерах 11—13 см и другого после наступления половой зрелости. Это позволяет нам считать, что условия существования уклей в водохранилище вполне благоприятны.

Коэффициент упитанности уклеи в течение года изменяется очень мало, наиболее высок он в декабре (таблица 25).

Густера (*Blicca bjorkna* L.) встречается почти повсюду, но в небольших количествах. Размеры густеры в наших пробах колеблются от 8 до 27 см, при средней длине 15,1 см (120 экз.).

Таблица 22

Темп линейного роста уклеи в водохранилище

Показатели роста	Г о д ж и з н и			
	1	2	3	4
Длина в см	3,9	7,5	10,7	12,8
Характеристика роста	2,46	2,56	1,94	

Таблица 23

Средние длина и вес уклеи в водохранилище

Показатели роста	В о з р а с т		
	2+	3+	4+
Длина в см	11,2	13,5	14,7
Вес в г	17,3	28,0	40,5
Количество экземпляров	10	76	18

Таблица 24

Темп линейного роста уклеи в разных водоемах
(в см)

В о д о е м	В о з р а с т			
	1	2	3	4
Рыбинское водохранилище	3,9	7,5	10,7	12,8
Учинское водохранилище	2,9	5,8	8,9	12,1

Таблица 25

Коэффициент упитанности уклеи в водохранилище

Коэффициент упитанности	М е с я ц ы							
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
По Фультону	1,22	1,33	1,33	1,29	1,25	1,26	1,45	1,60
По Кларк	1,01	1,12	1,19	1,17	1,11	1,14	1,15	1,34

На определение возраста и темпа роста обработано 60 экз. В наших пробах густера была представлена возрастными группами от 2+ до 8+ с преобладанием группы в возрасте 2+ (таблица 26). По Л. И. Васильеву, в Волжском отроге густера была представлена возрастными группами от 1+ до 12+ и наиболее многочисленными были группы от 3+ до 8+. Темп роста густеры, длина и вес представлены в таблицах 27, 28. Темп роста густеры очень близок к росту густеры из района Верхней Волги до заливия и лучше роста густеры Учинского водохранилища (таблица 29). Характеристика роста показывает снижение его на 6-м

Таблица 26
Возрастной состав густеры в водохранилище
(в %)

В о з р а с т	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
%	42,2	5,7	14,5	8,7	13,1	13,1	2,7

Таблица 27
Темп линейного роста густеры в водохранилище
(в см)

Показатели роста	Г о д ж и з н и						
	1	2	3	4	5	6	7
Длина в см	4,0	7,3	10,3	12,8	15,6	17,2	20,3
Характеристика роста		2,44	2,41	2,27	2,82	1,54	2,98

Таблица 28
Средние длина и вес густеры в водохранилище

Показатели роста	В о з р а с т					
	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Длина в см	10,8	12,8	15,0	16,5	18,5	20,6
Вес в г	25,4	43,2	77	110	149	219
Количество экзempl.	29	14	20	6	6	6

Таблица 29
Темп линейного роста густеры в разных водоемах (в см)

В о д о е м ы	Г о д ж и з н и						
	1	2	3	4	5	6	7
Рыбинское водохранилище	4,0	7,3	10,3	12,8	15,6	17,2	20,3
Верхняя Волга	4,2	7,0	8,9	12,5	15,0	17,4	19,5
Учинское водохранилище	2,6	5,2	8,7	10,2	12,5	14,3	16,5

году при размерах от 16 до 17 см, что, по-видимому, носит случайный характер и обязано недостаточности материала по этим размерным группам.

Упитанность густеры была вычислена на всем материале вместе. Она равняется в среднем: по Фультону — 2,47 (103 экз.) от 1,9 до 3,2 и по Кларк — 2,21 (94 экз.) от 1,6 до 2,7.

Лещ (*Abramis brama* L.) — важная промысловая рыба северной части водохранилища. Она составляет в уловах от 11,7 до 46,9%. Размеры вылавливаемых лещей в 1950 г. колебались от 4 до 29 см в неводных уловах и от 20 до 40 см в сетных. В 1951 г. в неводах ловились лещи от 5 до 42 см, а в сетях от 20 до 52 см. Средние размеры лещей в неводных уловах в 1950 г. — 15,2 см (5103 экз.) и в 1951 г. — 18,3 см (2005 экз.). Лещи из сетных уловов имели в среднем длину в 1950 г. — 29,2 см (1395 экз.) и в 1951 г. — 31,9 см (660 экз.). Как видно из этих данных, лещи, вылавливаемые в 1951 г., были крупнее, чем в 1950 г. Это, прежде всего, объясняется высоким уровнем воды весной и большим подходом крупных лещей на нерест. Размеры лещей по отдельным пунктам приведены в табл. 30. Самые мелкие лещи ловились в 1950 г. неводами в Весъегонске, а самые крупные в Горловке; в 1951 г. наиболее крупными были лещи на Яне и в Букшине. В сетных уловах почти никаких различий в размерах по отдельным пунктам не отмечалось.

Таблица 30

Размеры леща по районам лова в водохранилище

Район лова	Год	Невод			Сети		
		количество рыб (шт.)	длина рыб в см.		количество рыб (шт.)	длина рыб в см.	
			средняя	предельная от—до		средняя	предельная от—до
Горловка	1950	1576	19,7	19—28	1125	29,6	20—40
	1951	636	16,4	8—40	157	30,1	24—39
Михальково	1950	300	15,0	6—26	—	—	—
	1951	391	14,5	6—31	8	28,2	25—31
Букшино	1950	471	13,9	7—29	117	27,7	20—40
	1951	330	20,2	8—46	143	30,1	23—39
Средний Двор	1950	2168	13,4	8—23	89	28,1	23—38
	1951	291	18,2	5—39	115	32,3	23—41
Яна	1951	358	25,9	16—39	50	32,5	22—41
Бор-Тимоново	1950	—	—	—	81	30,7	22—39
	1951	—	—	—	72	30,8	20—39
Морозиха	1950	104	13,3	7—25	—	—	—
	1951	—	—	—	72	30,8	20—39
Весъегонск	1950	476	8,6	4—23	—	—	—

Возрастной состав леща был установлен по способу А. В. Морозова (7). В сетных уловах встречаются лещи в возрасте от 5+ и выше. Неводные уловы (таблица 31) составляли лещи в возрасте от 1+ до 7+ и выше, т. е. в основной массе неполовозрелые. Чаще всего в невода попадают лещи в возрасте от 1+ до 5+. Для суждения о динамике возрастного стада леща за три года (1949—1951 гг.) в таблице 32 приведены данные о возрастном составе леща в Михалькове и Среднем Дворе. Почти никаких различий в возрастном составе в разные годы по указанным пунктам не отмечено. В Волжском отроге, по данным Л. И. Васильева (4) за 1944—1948 гг., лещ был представлен 11 возрастными группами, но основную массу составляли также группы от 1+ до 6+. При сравнении уловов леща в разных отрогах водохранилища мы видим, что в Моложском отроге группы в возрасте старше 6+ отсутствуют (таблица 33) и основу промысла там составляют группы 1+ и 2+, а в Шекснинском и Волжском отрогах группы от 2+ и 3+ до 6+. Возрастные группы старше 6+ попадаются в небольших количествах. На определение темпа роста обработано 395 экз. (таблицы 34, 35). Темп роста леща Рыбинского водохранилища близок к росту его в Учинском водохранилище и хуже роста леща Верхней Волги (таблица 36). Относительно низкие показатели роста леща на втором и седьмом году; последнее, возможно, связано с наступлением половой зрелости.

Таблица 31

Возрастной состав леща в неводных уловах
в различных участках водохранилища (в %)

Участок лова	Год	В о з р а с т						
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7 и выше
Горловка	1950	0,8	9,1	15,0	15,0	37,6	16,4	6,1
	1951	5,0	35,5	27,0	12,0	8,0	1,5	11,0
Михальково	1950	7,6	23,8	37,2	15,8	10,5	4,8	0,3
	1951	8,5	32,5	30,5	17,2	8,2	2,3	0,8
Букшино	1950	10,0	37,2	27,4	11,5	12,2	1,3	0,4
	1951	0,9	6,4	25,0	24,5	16,0	1,8	25,4
Средний Двор	1950	1,0	25,0	51,4	20,0	2,6	—	—
	1951	19,5	8,4	21,3	18,5	15,4	2,3	14,6
Морозиха	1950	25,0	27,0	18,0	14,5	12,5	3,0	—
Яна	1950	—	—	2,4	10,6	38,0	21,0	28,0
Весьегонск	1950	68,6	20,0	10,5	0,7	0,2	—	—

Таблица 32

Возрастной состав леща в %, в разные годы (1949—1951 гг.)
в различных участках водохранилища

Участок лова	Год	В о з р а с т						
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7 и выше
Михальково	1949	14,3	57,0	18,5	6,9	3,0	0,3	—
	1950	7,6	23,8	37,2	15,8	10,5	4,8	0,3
	1951	8,6	32,6	30,4	17,2	8,2	2,3	0,7
Средний Двор	1949	1,1	19,6	26,0	15,6	29,5	7,1	1,1
	1950	1,0	25,0	51,4	20,0	2,6	—	—
	1951	19,5	8,4	21,3	18,5	15,4	2,3	14,6

Таблица 33

Возрастной состав леща по отрогам водохранилища (в %)

Отроги	В о з р а с т										
	1	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+
Шекснинский	1,8	23,7	32,9	15,6	15,7	5,6	1,7	—	—	—	—
Моложский	47,0	23,3	14,3	7,6	6,3	1,5	—	—	—	—	—
Волжский	9,6	9,2	15,1	28,1	17,7	9,9	4,1	2,6	1,1	1,1	1,5

Таблица 34

Темп линейного роста леща в водохранилище (в см)

Показатели роста	Г о д ж и з н и										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Длина в см	4,4	8,4	12,3	16,0	19,7	23,9	26,5	29,6	33,1	40,5	45,4
Характеристика роста	2,86	3,19	3,20	3,36	3,74	2,86	2,65	2,91			

Таблица 35

Средняя длина леща по возрастам в водохранилище

Показатели роста	В о з р а с т							
	2+	3+	4+	5+	6+	7+	9+	11+
Длина в см	10,6	12,2	15,9	19,8	23,9	27,0	30,0	49,0
Количество экземпляров	16	128	104	104	26	15	1	1

Сравнительная таблица темпа линейного роста леща
в разных водоемах (в см)

В о д о е м ы	В о з р а с т						
	1	2	3	4	5	6	7
Рыбинское водо- хранилище	4,4	8,4	12,3	16,0	19,9	23,9	26,9
Учинское водо- хранилище	4,6	9,1	13,1	17,2	20,9	25,5	30,5
Волга (Тутаев- ский район)	6,7	11,5	16,6	21,2	24,9	28,5	32,4
Волга (Молож- ский район)	6,3	11,9	17,5	24,4	26,6	30,5	33,3

Т а б л и ц а 37

Коэффициент упитанности леща по месяцам в водохранилище

Коэффициент упитанности	М е с я ц ы									
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
По Фультону	2,03	1,98	—	2,01	2,18	2,24	2,12	1,90	2,14	
По Кларк	1,72	1,70	—	1,81	2,00	2,03	1,87	—	—	

Коэффициент упитанности леща заметно изменяется в течение года. Наибольшая упитанность лещей отмечена в июне и июле, следующий подъем наблюдается в октябре. Это хорошо совпадает с нагульным сезоном леща, интенсивность питания которого имеет максимум в июне (таблица 37). Лещи из Рыбинского водохранилища по упитанности близки к лещам из Пяловского водохранилища (2,0) и Московского моря (2,1) и ниже лещей Учинского водохранилища, в котором самцы имеют упитанность 2,10, а самки 2,19.

Медленный темп роста леща и довольно позднее наступление половой зрелости (на седьмом и восьмом году) заставляют говорить о мало благоприятных для него условиях существования в северной части водохранилища.

Белоглазка (*Abramis sapo Pall.*) встречается в северной части Рыбинского водохранилища в весьма незначительных количествах. Она была отмечена в Шекснинском отроге только в районе Горловки, а в Моложском — по старому руслу Мологи. Размеры вылавливаемой белоглазки колеблются от 8 см до 23 см. Она представлена 4 возрастными группами от 3+ до 6+, причем преобладает группа 5+. В Волжском отроге, по данным Л. И. Васильева (4), белоглазка встречается в возрасте от 1+ до 8+ с преобладанием особей в возрасте от 4+ до 6+ (таблица 38). На

определение темпа роста обработан 71 экз. (таблица 39). Наблюденные и рассчитанные длины даны в табл. 40. В Рыбинском водохранилище белоглазка растет немного хуже, чем, например, на нижней Волге, но рост ее проходит довольно равномерно. Небольшое снижение мы отмечаем между 4 и 5-м годом. Коэффициент упитанности по Фультону у белоглазки равен 1,71, а по Кларк 1,55.

Таблица 38

Возрастной состав белоглазки по отрогам водохранилища (в %)

Отроги	В о з р а с т							
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Шекснинский	—	—	1,4	31,2	56,2	11,2	—	—
Волжский	3,7	1,2	1,2	17,4	54,3	19,8	1,2	1,2

Таблица 39

Темп линейного роста белоглазки в водохранилище

Показатели роста	Г о д ж и з н и					
	1	2	3	4	5	6
Длина в см	4,7	8,1	11,6	14,4	16,8	19,6
Характеристика роста	2,54	2,88	2,55	2,16	2,52	

Таблица 40

Средние длина и вес белоглазки в водохранилище

Показатели роста	В о з р а с т			
	3	4	5	6
Длина в см	15,0	15,2	17,7	20,9
Вес в г	55	56,8	96,4	150,7
Количество экзем- пляров	1	22	40	8

Синец (*Abramis ballerus* L.) в первые годы существования водохранилища встречался в небольших количествах, за последние же годы отмечается значительное увеличение его численности. Синец становится промысловой рыбой. Размеры синцов из неводных уловов колеблются от 6 до 25 см при средней длине в 1950 г. — 14,0 см (1754 экз.) и в 1951 г. — 12,9 см (1014 экз.); размеры их в сетных уловах — от 22 до 36 см, при средней длине в 1950 г.

30,1 см (823 экз.) и в 1951 г. — 31,5 см (234 экз.). По отдельным пунктам северной части водохранилища резких колебаний в размерах синца мы не отмечаем (таблица 41). Синец северной части водохранилища представлен возрастными группами от 1+ до 9+, преобладает возрастная группа 3+; Л. И. Васильев (4) указывает для Волжского отрога 7 возрастных групп синца от 1+ до 7+ с преобладанием возрастов 5+ и 6+ (табл. 42). На определение возраста и темпа роста было обработано 109 экз. Данные по темпу роста представлены в табл. 43. Первые три-четыре года синец растет довольно медленно, на пятом году рост улучшается, на шестом он опять снижается, затем опять наступает повышение темпа роста. Снижение прироста длины на 9-м году носит случайный характер и объясняется недостаточным материалом. По данным Л. А. Анохиной, малоразмерные группы синца (до 15 см) в известной мере связаны с дном и питаются в придонном слое воды. С возрастом синцы целиком переходят на питание планктоном. Следовательно, относительно плохой рост синца в первые 3 года можно объяснить его кормовыми условиями, с переходом на чистое планктонное питание рост синца улучшается. Об улучшении условий существования крупного синца говорит также коэффициент упитанности, который у половозрелых особей выше, чем у молодых. Сравнение темпа роста синца Рыбинского водохранилища с синцом озера Ильмень показывает, что темп роста первого хуже, особенно в первые 5—6 лет.

Таблица 41

Средние размеры синца по участкам лова в водохранилище

Участок лова	Год	Невод		Сети	
		длина рыбы в см			
		средняя	предельная от—до	средняя	предельная от—до
Горловка	1950	13,5	6—23	28,6	22—33
	1951	12,1	8—21	—	—
Михальково	1950	14,4	9—25	32,1	29—34
	1951	14,8	9—25	31,2	26—35
Букшино	1950	12,6	6—21	31,0	26—34
	1951	16,2	10—22	33,3	29—35
Средний Двор	1950	15,0	8—21	31,4	28—35
	1951	12,1	9—16	31,7	25—36
Морозиха	1950	11,3	7—20	—	—
Бор-Тимонино	1950	—	—	32,0	29—36
	1951	—	—	31,0	26—36

Таблица 42

Возрастной состав синца в уловах в водохранилище (в %)

Р а й о н ы	Год	В о з р а с т								
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+
Северная часть водо- хранилища	1950	3,1	10,7	30,6	7,0	16,0	2,5	13,5	12,3	4,3
	1951	2,3	11,0	52,0	5,5	6,5	3,0	1,7	13,6	4,4
Волжский отрог		6,9	3,8	8,4	18,3	29,8	25,9	6,9	—	—

Таблица 43

Темп линейного роста синца в водохранилище (в см)

Показатели роста	Г о д ж и з н и								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Длина в см	3,8	7,4	10,8	14,3	17,9	21,4	25,3	28,5	29,5
Характеристика роста	2,58	2,89	2,91	3,29	2,68	3,64	3,02	1,03	

Коэффициент упитанности вычислен отдельно для синцов размером до 20 см и более 20 см, считая 20 см за размер, при котором рыба достигает половозрелости. Ниже мы приводим данные об изменении коэффициента упитанности в течение года (таблица 44). До наступления половой зрелости коэффициент упитанности у синца ниже, чем после ее наступления. У неполовозрелых особей наибольший коэффициент упитанности отмечен в июле — августе, а затем в ноябре и декабре. У половозрелых особей отмечается снижение коэффициента упитанности летом.

Таблица 44

Изменение коэффициента упитанности синца в водохранилище по месяцам

Коэффициент упитанности и размеры синца	М е с я ц ы									
	I	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI—XII

По Фудльтону

до 20 см	—	—	—	1,44	1,47	1,51	1,72	1,48	1,48	1,60
более 20 см	1,92	1,86	1,78	1,79	1,60	—	1,45	1,40	1,40	—

По Кларк

до 20 см	—	—	—	1,30	1,33	1,34	1,53	1,32	1,34	1,39
более 20 см	1,65	1,62	1,67	1,63	1,42	—	1,30	1,14	1,26	—

Чехонь (*Pelecus cultratus* L.) в водохранилище встречается редко, но численность ее заметно увеличивается. Размеры вылавливаемой чехони колеблются от 12 до 29 см, при средней длине 21,1 см (104 экз.).

Л. И. Васильев для Волжского отрога указывает на нахождение чехони в возрасте 9+. Для определения возраста и темпа роста обработан 61 экз. (таблицы 45, 46, 47). Характеристика роста показывает снижение на четвертом и на шестом годах; первое снижение, вероятно, связано с наступлением половозрелости. Чехонь Рыбинского водохранилища растет хуже, чем росла до заполнения его, но лучше, чем чехонь из Волги в Тутаевском районе (таблица 48). Коэффициент упитанности чехони в среднем: по Фультону 0,90 (93 экз.), по Кларк — 0,82 (93 экз.).

Линь (*Tinca tinca* L.) на территории, занятой водохранилищем, встречался ранее в пойменных озерах и составлял в промысле 0,2%. Большой процент в уловах он составляет теперь в затопленных лесах. Размеры вылавливаемого линя колеблются от 23 до 41 см. Средняя длина рыб в 1950 г. — 31,1 см (858 экз.) и в

Таблица 45

Возрастной состав чехони в водохранилище (в %)

Возраст	2+	3+	4+	5+	6+
%	13,1	69,0	11,4	4,9	1,6

Таблица 46

Темп линейного роста чехони в водохранилище (в см)

Показатели роста	Г о д ж и з н и					
	1	2	3	4	5	6
Длина в см	6,9	12,9	18,2	21,5	24,7	27,3
Характеристика роста		4,28	4,39	2,91	3,44	2,47

Таблица 47

Средние длина и вес чехони в водохранилище

Показатели роста	В о з р а с т				
	2+	3+	4+	5+	6+
Длина в см	14,8	20,6	25,4	27,3	29,9
Вес в г	26,9	97,3	172,5	228	289
Количество экземпляров	8	42	7	3	1

Темп линейного роста чехони в разных водоемах (в см)

В о д о е м	Г о д ж и з н и						А в т о р
	1	2	3	4	5	6	
Рыбинское водохранилище	6,9	12,9	18,2	21,5	24,7	27,3	Наши данные
Волга, Тутаевский район	6,9	13,4	17,8	21,6	24,6	—	Кулемин
Волга, Моложский район	7,8	14,9	19,9	23,4	26,5	29,5	Кулемин

1951 г. — 31,4 см (638 экз.). Коэффициент упитанности линия по Фультону — 2,91 (193 экз.), а по Кларк — 2,69 (190 экз.). Таблица 49).

Карась (*Carassius carassius* L.) в северной части водохранилища встречается в небольших количествах, но за последнее время численность его начинает увеличиваться. Размеры вылавливаемого карася колеблются от 13 до 37 см, в среднем в 1950 г. — 27,3 см (891 экз.) и в 1951 г. — 27,3 см (561 экз.). Коэффициент упитанности карася по Фультону 4,48 (235 экз.), по Кларк — 3,85 (204 экз.). Данные о средних размерах и весах, темпе роста и возрастном составе карася приведены в таблицах 50, 51, 52.

Таблица 49

Темп линейного роста линия (по данным Б. В. Кошелева)
в водохранилище (в см)

Год жизни	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Длина в см	4,9	10,8	16,2	21,4	25,5	29,9	35,0	38,5	42,0

Таблица 50

Возрастной состав карася (в %)
в водохранилище

Возраст	4+	5+	6+	7+	8+
%	16,0	13,5	32,0	22,5	16,0

Таблица 51

Средние длина и вес карася в водохранилище

Показатели роста	В о з р а с т				
	4+	5+	6+	7+	8+
Длина в см	19,7	25,7	28,9	30,9	33,1
Вес в г	340	760	960	1120	1380
Количество экземпляров	10	9	20	14	10

Темп линейного роста карася в водохранилище

Год жизни	1	2	3	4	5	6	7	8
Длина в см	6,8	11,6	15,8	19,8	23,4	26,8	29,6	32,2

Судак (*Lucioperca lucioperca* L.) в Рыбинском водохранилище немногочислен, но количество его возрастает. Размеры вылавливаемого судака колеблются от 17 до 60 см, при средней длине в 30,8 см (381 экз.). На определение возраста и темпа роста обработано 73 экз. В обработанных пробах судак встречался в возрасте от 1+ до 8+, с преобладанием группы 1+ (табл. 53). В Волжском отроге, по данным Л. И. Васильева (4), судак встречается в возрасте от 1+ до 6+, причем преобладает также в возрасте 1+ (67,1%). Размеры судаков разного возраста и темпы их роста представлены в таблицах 54 и 55. При сравнении наблюдаемых длин судака Рыбинского водохранилища и судака оз. Ильмень мы отмечаем, что рост судака в водохранилище в первые три года немного лучше, чем у ильменского судака, но в последующие годы хуже.

Таблица 53

Возрастной состав судака (в %) в водохранилище

Возраст	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
%	59	5,5	8,2	5,5	11,0	6,7	2,7	1,4

Таблица 54

Темп линейного роста судака в водохранилище
(в см)

Год жизни	1	2	3	4	5	6
Длина в см	10,5	20,9	28,7	34,5	41,5	47,8

Таблица 55

Средняя длина судака в водохранилище (в см)

Показатели роста	Г о д ж и з н и					
	1+	2+	3+	4+	5+	6+
Длина в см	18,7	28,2	36,3	40,5	43,5	48,0
Количество экземпля- ров	43	4	6	4	8	5

Коэффициент упитанности судака по Фультону — 1,39 (147 экз.) и по Кларк — 1,32 (132 экз.).

Окунь (*Perca fluviatilis* L.) — широко распространенная рыба Рыбинского водохранилища. Размеры окуня в неводных уловах колеблются от 3 до 37 см, в сетях — от 13 до 39 см, при средней длине рыб в неводах 15,3 см (438 экз.) и в сетях 29,3 см (518 экз.). Размеры окуня по отдельным пунктам в неводных уловах различны, а в сетных почти одинаковы (таблица 56). Л. Н. Вороненкова, изучавшая окуня северной части Рыбинского водохранилища, отмечает наличие двух рас: крупной — быстро растущей и мелкой — медленно растущей. Особи этих групп различаются также и по характеру питания. Основу пищи окуня мелкой расы составляют Chironomidae, Oligochaeta, Leptodora, Bosmina, Chydorus, Daphnia, на питание рыбой он начинает переходить при размерах 11—13 см в возрасте 3+ и 4+. Пищей окуня крупной расы служит рыба, которой он начинает питаться при размере в 10 см, в возрасте 2+. Данные о темпе роста мелкой и крупной рас окуня и сравнение его с темпом роста окуня из других водоемов приведены в табл. 57. Крупная раса окуня Рыбинского водохранилища имеет более медленный рост, чем крупная раса его в Переславском озере, а в первые три года также менее сильный, чем у окуня Убинского озера. В дальнейшем же рост его несколько лучше. Мелкая раса окуня Рыбинского водохранилища по росту близка к окуню Убинского озера и Учинского водохранилища, но растет хуже окуня Переславского озера.

Ерш (*Acerina cernua* L.) в северной части Рыбинского водохранилища встречается часто. Размеры вылавливаемых ершей колеблются от 4 до 16 см. Возраст представлен 4 возрастными группами от 2+ до 5+ (таблица 58). При сравнении темпа роста ершей Рыбинского водохранилища с ростом их в р. Волге до перекрытия ее Щербаковской плотиной мы отмечаем, что первые растут лучше (таблица 59).

Таблица 56

Длина окуня по участкам лова в водохранилище (в см)

Участок лова	Невод			Сети		
	длина рыбы в см		количество экземпляров	длина рыбы в см		количество экземпляров
	средняя	предельная от — до		средняя	предельная от — до	
Горловка	19,3	3—37	160	30,0	13—37	56
Михальково	19,3	9—35	126	—	—	—
Букшино	17,7	11—25	36	28,4	15—37	75
Средний Двор	16,0	9—27	51	28,0	15—33	102
Бор-Тимонино	—	—	—	30,3	15—37	149
Весьегонск	13,1	3—19	26	—	—	—

Темп линейного роста окуня из разных водоемов (в см)

Раса и водоем	Г о д ж и з н и							
	1	2	3	4	5	6	7	8

Крупная раса

Рыбинское водохранилище	6,2	11,5	16,2	20,4	23,3	25,8	27,8	29,5
Убинское озеро	9,1	13,1	16,5	19,2	21,7	24,3	28,9	31,5
Переславское озеро	7,9	12,9	18,3	22,3	26,1	29,5	—	—

Мелкая раса

Рыбинское водохранилище	4,7	8,0	10,8	13,0	15,2	17,0	19,0	—
Убинское озеро	6,6	9,0	10,9	12,9	15,9	—	—	—
Переславское озеро	6,2	9,9	12,6	14,8	16,7	—	—	—
Учинское водохранилище	6,0	8,6	10,7	—	—	—	—	—

Таблица 58

Возрастной состав ерша (в %) в водохранилище

Возраст	2+	3+	4+	5+
%	40,5	35,5	19,2	4,8

Таблица 59

Темп линейного роста ерша в разных водоемах (в см)

В о д о е м ы	Г о д ж и з н и				
	1	2	3	4	5
Рыбинское водохранилище	3,1	6,5	9,5	11,5	13,2
р. Волга	3,7	5,6	7,3	9,8	13,6

Налим (*Lota lota* L.) в северной части Рыбинского водохранилища встречается в промысловых уловах в небольших количествах и главным образом в зимнее время. Размеры налима колеблются от 30 до 65 см, при средней длине 53,5 см (206 экз).

Из 27 видов рыб, обнаруженных в составе ихтиофауны северной части водохранилища, за 4 года исследований была найдена молодь 18 видов (таблица 60). Конечно, данные, приведенные в таблице, очень приблизительны и далеко не полно отражают соотношение количества молоди у различных видов рыб, но все же они говорят с достоверностью, что все эти виды нерестятся в водохранилище. Можно отметить некоторые закономерности в характере нереста. Так, при низком годовом уровне водохранилища процент молоди щуки и леща в пробах понижается (1950 и 1952 гг.) по сравнению с многоводными «годами» (1949, 1951 гг.). Значительный процент молоди язя в уловах 1950 г. надо отнести за счет большого количества проб молоди, собранных в районе Бор-Тимонина, где, по-видимому, находятся основные места нереста этого вида. Это подтверждают нам и сборы молоди в Бор-Тимонине в 1952 г., в которых язь составлял 32,8%, а остальные виды рыб были представлены следующими цифрами: плотва 59,7%, окунь 5,7%, лещ 2,2%, синец 0,49%, ерш 0,24%, щука 0,17% и елец 0,09%. Увеличение процента молоди язя и ельца в маловодные годы говорит только о том, что в годы с малой водой нам более доступны места обитания молоди этих видов рыб.

Таблица 60

Видовой состав молоди в уловах в % в водохранилище за 1949—1952 гг.

В и д р ы б ы	Г о д ы			
	1949	1950	1951	1952 ¹⁾
Снеток	—	0,38	—	—
Плотва	73,30	54,45	27,60	61,60
Елец	1,00	8,00	—	3,70
Язь	0,90	10,30	0,90	3,20
Голавль	0,08	—	—	—
Подуст	—	—	—	+
Жерех	—	0,13	—	0,60
Линь	0,02	0,09	0,05	—
Уклея	0,10	0,01	—	3,90
Лещ	12,90	9,70	58,00	10,40
Синец	—	—	0,07	—
Чехонь	0,02	—	—	—
Карась	0,02	0,18	0,23	0,04
Щука	0,80	0,08	1,00	0,04
Окунь	10,80	14,90	12,00	15,46
Ерш	—	0,10	—	1,00
Судак	0,06	1,17	0,15	—
Налим	—	0,003	—	—
Щиповка	—	0,008	—	0,12

¹⁾ Процентные показатели за 1952 г. относятся только к району Борка.

Размеры основных промысловых рыб северной части Рыбинского водохранилища (в см)

Вид рыбы	Невод		Сети		Невод и сети	
	длина рыбы в см		длина рыбы в см		длина рыбы в см	
	предельная от—до	преобладающая от—до	предельная от—до	преобладающая от—до	предельная от—до	преобладающая от—до
Стерлядь	—	—	—	—	37—58	44—46
Ряпушка	—	—	—	—	7—20	10—16
Щука	20—80	40—60	30—100	60—80	20—100	40—80
Плотва	4—33	9—16	—	—	4—33	9—16
Язь	13—28	15—20	24—39	29—38	13—39	15—38
Жерех	—	—	—	—	15—53	18—30
Уклея	7—18	10—16	—	—	7—18	10—16
Густера	—	—	—	—	8—27	10—14
Лещ	5—52	12—18	20—42	31—38	5—52	12—18
Белоглазка	8—23	12—19	—	—	8—23	12—19
Синец	6—25	9—15	22—36	28—34	6—36	9—34
Чехонь	12—39	17—24	—	—	12—39	17—24
Линь	—	—	23—41	30—36	23—41	30—36
Карась	—	—	13—35	27—31	13—35	27—31
Судак	—	—	—	—	17—60	20—33
Окунь	3—31	13—20	13—37	27—32	3—37	13—32
Ерш	—	—	—	—	4—16	7—12

Питанию и пищевым взаимоотношениям рыб Рыбинского водохранилища посвящен ряд самостоятельных работ, здесь же мы отметим лишь несколько основных положений. Все планктофаги — укля, синец и ряпушка — находятся, по-видимому, в лучших условиях, чем бентофаги. Все они обладают хорошим темпом роста. Пищу уклей составляют преимущественно личинки и имаго насекомых, пищу ряпушки и синца — пелагические ракообразные.

Из бентофагов в водохранилище вполне хорошо себя чувствуют только линь и карась, которые держатся в районе затопленных лесов, а затем ерш и язь. Лещ и плотва обладают низким темпом роста. Плотва питается главным образом растительной пищей и детритом, что, по-видимому, обусловлено или нехваткой кормов, или недоступностью их. Лещ питается в основном зообентосом, однако высокий удельный вес в его рационе зарослевых рачков и переклечение в ходе суточного ритма питания на потребление пе-

лагического зоопланктона, говорит или о недостатке его обычного корма, или о его недоступности.

Кормовая база ценных промысловых рыб, и в первую очередь леща, подрывается такими сорными рыбами мелкой расы, как ерш и окунь. У язя на протяжении всего нагульного периода наряду с потреблением зообентоса, мягких водных макрофитов и рыбы на старших возрастах в рационе преобладают воздушные насекомые, что исключает для него возможность обострения противоречий из-за пищи с другими бентофагами.

Из таблицы 61, в которой даны размеры основных промысловых рыб северной части водохранилища, мы видим, что промысел неводами держится в основном на мелкой и неполовозрелой рыбе, что особенно относится к лещу и судаку. Сетной промысел захватывает более крупную рыбу, но, к сожалению, он еще недостаточно развит в северной части водохранилища.

Возрастной состав промыслового стада рыб северной части водохранилища находится в относительно благополучном состоянии, так как большинство промысловых рыб имеют по несколько половозрелых поколений (плотва, язь, синец). В заключение приводим таблицу, в которой сведены основные биологические показатели промысловых рыб северной части водохранилища (таблица 62).

Выводы

В настоящее время в северной части водохранилища обнаружено 27 видов рыб. Формирование ихтиофауны водохранилища шло: а) по линии выпадения и сокращения численности некоторых реофилов, б) проникновения новых озерных видов из близко лежащих водоемов, в) увеличения численности некоторых рыб (синец, линь, карась, судак), осваивающих водохранилище за последний период времени.

Из бентофагов в водохранилище лучше всего чувствуют себя линь, карась, ерш и язь. Лещ и плотва обладают замедленным темпом роста, что, по-видимому, связано или с недостатком корма, или с недоступностью его. Рыбы пелагиали (синец, укля, ряпушка, чехонь, судак) обладают хорошим темпом роста и находятся, по-видимому, в более благоприятных условиях, чем бентофаги.

Возрастной состав у большинства промысловых рыб находится в относительно благополучном состоянии, так как основные виды их (плотва, язь, синец) имеют по несколько половозрелых поколений. Лещ и судак в большом количестве вылавливаются неполовозрелыми.

Некоторые основные биологические показатели

Вид рыбы	П о к а з а т е л и				
	возрастной состав	преобладающие группы	темп роста	упитанность	
				по Фуль- тону	по Кларк
Ряпушка	1+ — 3+	2+ и 3+	Хороший	1,32—1,36	1,16—1,29
Щука	1+ — 12+	от 4+ до 8+	Средний	—	0,78—1,03
Плотва	2+ — 7+	3+ и 4+	Плохой	2,03	1,38
Язь	1+ — 7+	2+ и 3+	Хороший	1,80—2,30	1,73—2,10
Жерех	2+ — 9+	2+, 3+ и 4+	Хороший	1,60	1,48
Уклея	2+ — 4+	3+	Хороший	1,31	1,13
Густера	2+ — 8+	2+	Хороший	2,47	2,21
Лещ	2+ — 7+	от 2+ до 6+	Плохой	2,05	1,89
Белоглазка	3+ — 6+	4+ и 5+	Средний	1,77	1,55
Синец	3+ — 9+	3+, 5+ и 7+, 8+	Хороший	1,40—1,92	1,14—1,67
Чехонь	2+ — 6+	3+	Средний	0,90	0,82
Линь	4+ — 9+	6+	Хороший	2,91	2,69
Карась	4+ — 8+	6+, 7+	Хороший	4,48	3,85
Судак	1+ — 8+	1+ и 5+	Средний	1,39	1,32
Окунь			Средний	—	—
Ерш	2+ — 5+	2+ и 3+	Средний	—	—

ЛИТЕРАТУРА

1. Васнецов В. В. Опыт сравнительного анализа линейного роста семейства карповых. Зосл. журн., т. XII, вып. 3, 1934.
2. Васнецов В. В. Влияние первого года заливания на рыбное население Рыбинского водохранилища. Тр. Биол. ст. «Борок», вып. 1, 1950.
3. Васильев Л. И. Формирование ихтиофауны Рыбинского водохранилища. Сообщ. 1. Изменение видового состава ихтиофауны верхней Волги в первые годы после заливания водохранилища. Тр. Биол. ст. «Борок», вып. 1, 1950.
4. Васильев Л. И. Формирование ихтиофауны Рыбинского водохранилища. Сообщение II. Возрастной состав рыб Рыбинского водохранилища. Тр. Биол. ст. «Борок», вып. 1, 1950.
5. Домрачев П. Ф. и Правдин И. Ф. Рыбы озера Ильмень и р. Волхова и их хозяйственное значение. Материалы по исследованию р. Волхова и ее бассейна, вып. 10, 1926.
6. Кулемин А. А. Промысловая ихтиофауна Верхней Волги. Уч. зап. Ярославского пед. ин-та, вып. 2, естествознание, 1944.
7. Морозов А. В. Рыбное хозяйство Туркменистана. Методика собирания и обработки ихтиологических материалов. Тр. Ин-та рыб х-ва, т. V, вып. 1, 1929.
8. Себенцов Б. Н., Биск Д. И., Мейснер Е. В. Режим и рыбы Ивань-

промысловых рыб северной части водохранилища

т е л и			
условия питания	н е р е с т		Размеры при подходе на нерест
	сроки	субстрат	
Хорошие	Конец X и начало XI	—	12—17
Хорошие	Вторая половина IV	Можжевельник, затоплен- ные хвойные деревья, осо- ка, вереск	45—105
Плохие	Первая половина V	Прошлогодняя осока, зла- ки, хворост	9—13
Хорошие	Вторая половина VI	Осока и другая трава	29—40
?	?	?	?
Хорошие	Вторая половина VI	?	?
—	Первая половина VI	—	9—20
Плохие	V	Прошлогодняя раститель- ность, хворост	30—41
—	?	?	?
Хорошие	Конец IV начало V	Залитый луг	28—32
—	Конец V начало VI	Толща воды	23—27
Хорошие	Конец V и VI	Плавающий растительный мусор, ряска, пузырчатка	29—36
Хорошие	VI и первая полови- на VII	Плавающий мусор, ряска, пузырчатка	18—30
Хорошие	Вторая половина IV	—	—
Средние	Вторая половина IV	Кусты и растительный му- сор	18—37
Хорошие	Вторая половина IV	—	—

ковского водохранилища в первые годы его существования. Тр. Воронежского отд-ния Всерос. н.-иссл. ин-та пруд. рыб. х-ва, т. III, вып. 2, 1940.

9. Световидова А. А. Возрастной состав и темп роста рыб Учинского водохранилища. Очерк природы Подмоскovie и Московской области. МОИП. 1947.

Л. А. БЛАГОВИДОВА, А. А. СВЕТОВИДОВА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Более 10 лет прошло со времени образования Рыбинского водохранилища и начала эксплуатации его как рыбохозяйственного угодья. За этот период его ихтиофауна уже окончила первый этап своего формирования и освоила новый водоем. Поэтому весьма своевременно уяснить сложившиеся на данном этапе закономерности распределения рыб. Необходимо также дать оценку рыбохозяйственной эксплуатации водоема за 10 лет его освоения промыслом и наметить пути дальнейшего развития рыбного промысла на Рыбинском водохранилище.

Материалами для настоящей статьи послужили четырехлетние наблюдения (1948—1952 гг.) постоянных рыболовецких пунктов Дарвинского государственного заповедника, организованных на базе рыбохозяйственной организации, эксплуатировавшей водоем в пределах заповедника, а также собственные наблюдения авторов и других научных сотрудников заповедника и зоологического музея Московского государственного университета им. Ломоносова. Кроме того, по Моложскому отрогу, более освоенному промыслом, привлечены данные рыбопромысловой статистики Весьегонского рыбозавода за 1943—1952 гг. и Брейтовского за 1946—1952 гг.

Размещение промысловых точек за эти годы было следующим: Весьегонский рыбозавод охватывал промыслом всю верхнюю и среднюю части Моложского отрога (см. рис. 1, схему, участки I, II, III), Брейтовский — нижнюю часть того же отрога (участок IV), Череповецкий рыбозавод — верхнюю часть Шекснинского отрога (участки V, VI, VII). На левобережье нижней части Шекснинского отрога промысел почти отсутствовал. Промысловые точки на территории Дарвинского заповедника располагались по правому берегу Шекснинского отрога и на участке затопленного междуречья (Горловка, Михальково или Захарьино, Букшино, Леушино, Средний Двор, Яна, Бор-Тимонино). Промысел на этих точках в некоторые годы носил сезонный характер (участки VI, VIII, IX).

Перед изложением фактического материала необходимо отме-

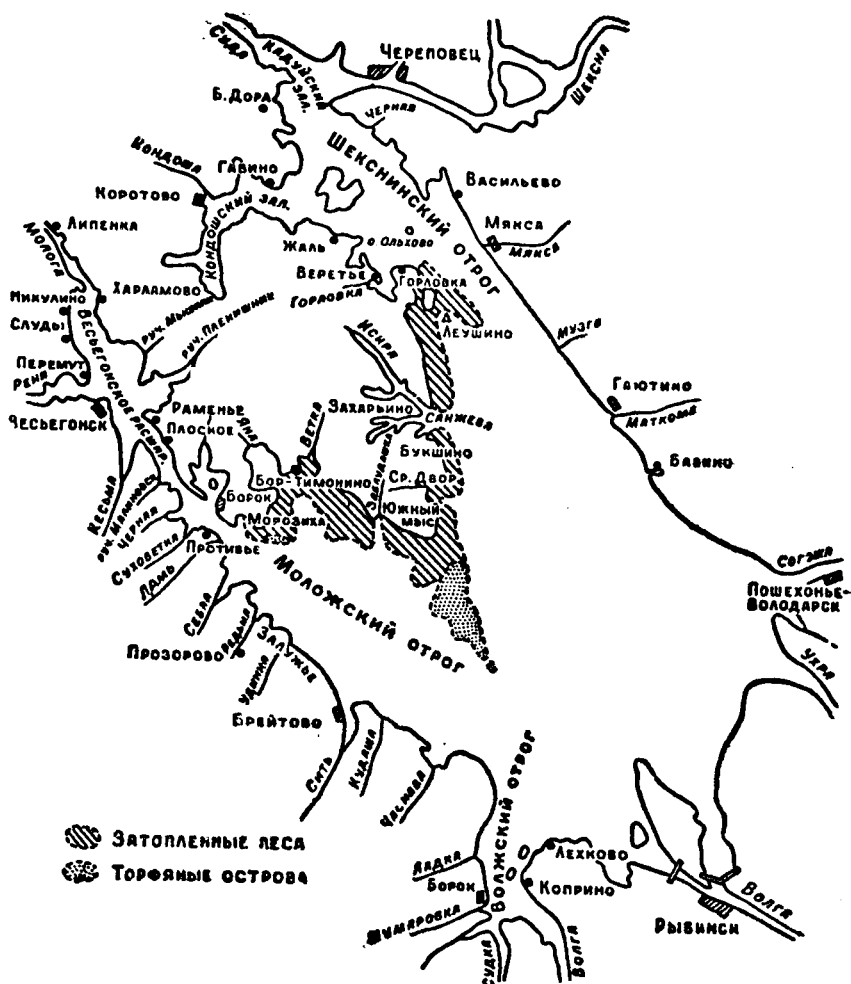


Рис. 1. Схема Рыбинского водохранилища.

тить, что данная статья является только сводкой накопленного материала и не претендует на исчерпывающее описание распределения рыб в северной части водохранилища. Целый ряд участков этой зоны водохранилища еще недостаточно изучен и или совершенно не охвачен промыслом, или охвачен им очень неполно.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ИХТИОФАУНЫ

В статье А. А. Световидовой (7) приведен полный список рыб северной части Рыбинского водохранилища, состоящий из 28 видов. Сравнение его со списками, составленными Л. И. Васильевым

(2) и В. В. Васнецовым (3), показывает, что, кроме берша, все виды, указанные для Волжского отрога, отмечаются и в северных отрогах Рыбинского водохранилища. Представление о составе ихтиофауны северной части водохранилища дают приведенные таблицы (таблицы 1, 2, 3). Остановимся сначала на рыбах, редких для водохранилища, присутствие которых не отражается промыслом.

Сазан, не имевший прежде, по данным А. А. Кулемина (5), большого промыслового значения в Мологе и Шексне, не получил распространения и в новом водоеме, несмотря на акклиматизацию его в водохранилище, предпринятую в 1944—1948 гг. Единичные находки этого вида относятся к 1947—1948 гг. Также единичны и находки рипуса, завезенного в водохранилище в 1945 г. (2 экз. его были обнаружены в 1951 г. в Шекснинском отроге). Щиповка и вьюн в небольших количествах держатся в обоих северных отрогах. В Шекснинском оба эти вида обнаружены в устьях рек Музги и Мяксы, а в Моложском они известны из района с. Борка, где водятся на мелководьях у острова Силон и на полое Мшичино.

В 1952 г. в обоих отрогах нами обнаружен подуст, рыба, которую и Л. И. Васильев (2) и В. В. Васнецов (3) считали совершенно исчезнувшим видом, пропавшим из водохранилища на первом же году его залития. Подуст отмечен нами как в верхних, так и в нижних частях Моложского отрога, а также и в зоне подпора Шекснинского отрога. Все пойманные особи его были неполовозрелыми. Довольно часто в 1952 г. в опытных уловах встречались голавли, которые тоже считались почти исчезнувшими из водохранилища. Все пойманные голавли были также неполовозрелыми.

Стерлядь хотя и в небольшом количестве, но постоянно ловится в Шекснинском отроге у Горловки. В Моложском она встречается единично и только в низовьях. Сом в небольших количествах встречается в обоих отрогах, по-видимому, он держится в труднодоступных участках, поэтому уловы его незначительны, не превышают 4—5 ц в год. В любительских ловах в районе Борка он обычен.

Состав промысловых уловов за 7 лет, с 1946 по 1952 г., показывает, что ведущими ценными промысловыми рыбами для северной части водохранилища являются щука и лещ, меньшее значение имеют судак и налим (табл. 1, 2). Удельный вес последних видов особенно возрос с 1948—1949 гг. Большое значение в промысле составляют малоценные виды, объединяемые промысловой статистикой в первую и вторую группы: мелочи, среди которых преобладают плотва и окунь. Промысловую группу «неразбор» (III группа мелочи) составляют те же малоценные виды, а также ерш и молодь ценных промысловых пород судака и леща. Насколько велика численность малоценных видов, показывают данные наших опытных ловов (табл. 3). По количеству экземпляров ерш составляет в Моложском отроге до 21,6%, а по Шекснинскому — 8,8%. Процент плотвы и окуня в уловах также очень велик, составляя для первой из них в Шекснинском отроге 34,3% по количеству экзем-

Состав промысловых уловов по рыбозаводам в % (по весу)

Год	Наименование рыбозаводов	Лещ	Щука	Судак	На- лим	Сне- ток	Сом	Же- рех	I группа мелочи				II группа мелочи			Мелочь неразбор.
									язь	окунь	линь	ка- рась	че- хонь	си- нец	плот- ва	
1946	Череповецкий	45,2	35,4		4,35				4,16	0,64					4,02	6,23
	Весьегонский	3,0	24,0	0,1	+		+	+		0,1	+	+			15,8	57,0
	Брейтовский (за 9 месяцев)	6,2	20,0	+	2,9					2,1		2,3			9,5	57,0
1947	Череповецкий	13,82	38,82							7,6					18,8	20,96
	Весьегонский	1,0	25,0	0,1	2,3		+			2,0					25,4	44,3
	Брейтовский	11,2	20,1	0,4	0,4					3,7		0,5			3,2	60,5
1948	Череповецкий	8,54	36,7	+						4,74					19,2	30,82
	Весьегонский	2,6	6,7	0,2	0,7		+	+		2,0					11,6	76,2
	Брейтовский	6,9	15,2	1,1	1,6				0,2	1,3	+	0,4			1,4	71,9
1949	Череповецкий	19,52	24,6	2,48	1,78					1,7	0,17				1,25	48,5
	Весьегонский	8,5	3,7	1,4	0,4		+			7,6			+	25,2		48,0
	Брейтовский	10,9	12,6	2,6	2,8				0,3	1,9		0,3			0,7	67,9

Таблица 2

Состав промысловых уловов рыбозаводов (Моложский отрог) и рыбопромысловых точек на территории заповедника (Шекснинский отрог и Междуречье) (в % по весу)

Год	Наименование рыбо- промыслов	Лещ	Щука	Судак	Налим	Сом	Жерех	Снеток	I группа мелочи				II гр. мелочи			Ряпушка	Уклея	Густера	Белоглазка	Ерш	III группа мелочи
									язь	окунь	линь	карась	чехонь	синец	плотва						
1950	Территория заповедника	3,4	26,9	1,1	1,2				+	2,5	4,7		0,9					Данных нет			59,3
	Весьегонский	49,6	13,4	1,1	1,0	0,1		0,7		1,0			10,5					Данных нет			22,6
	Брейтовский	11,7	24,0	3,9	8,7			+	0,4	6,6	0,3	0,1			1,0			Данных нет			43,3
1951	Территория заповедника	16,2	54,6	1,2	1,1		+	+	0,2	3,9	9,4	2,6	0,1	2,1	8,3	+	+	+	+	0,3	
	Весьегонский	43,5	15,0	1,2	0,6	+	0,2	7,4		1,0			11,1					Данных нет			20,0
	Брейтовский	17,1	21,7	5,7	10,5		0,7	2,5	0,5	3,2	0,2	+	0,1		1,7			Данных нет			33,7
1952	Территория заповедника	18,7	44,2	5,8	0,8		+		1,6	2,1	14,6	4,0	+	4,1	3,5	+	+	0,2	+	0,4	
	Весьегонский	31,0	17,1	1,1	1,4	+	+	4,2		1,0			10,4					Данных нет			33,8
	Брейтовский (за 9 месяцев)	15,8	33,2	21,4	5,6				0,9	6,7	0,6		0,4	1,1	2,3			Данных нет			12,0

Таблица 3

Состав опытных уловов в отрогах водохранилища в июне 1952 г.
(в % по количеству и весу)

Отроги		Лещ	Щука	Судак	Налим	Снеток	Жерех	I группа мелочи			
								язь	окунь	линь	карась
Моложский	Колич. экз.	40,9	1,2	1,2	ловился в октябре	0,3	0,1	1,7	2,6	0,1	
	Вес	63,9	8,7	4,5		+	+	2,5	3,0	1,0	
Шекснинский и восточная часть Между- речья	Колич. экз.	31,8	1,4	0,3		+	+	1,5	7,4	0,5	+
	Вес	22,4	13,2	1,0		+	0,3	3,6	11,7	9,5	0,5

Продолжение табл. 3

Отроги		II группа мелочи			Ря- пушка	Елец	Го- лавль	Под- уст	Уклея	Густе- ра	Бело- глаз- ка	Ерш	Пес- карь	Колич. экз.
		че- хонь	синец	плот- ва										
Моложский	Колич. экз.	3,1	5,0	17,4	+	0,1	+	0,5	2,4	1,8	+	21,6	+	3600
	Вес	4,9	2,4	4,5	+	+	0,1	0,4	0,4	2,3	+	1,4	+	
Шекснинский и восточная часть Между- речья	Колич. экз.	1,1	10,6	34,3	+				0,7	2,5	0,1	8,8		5303
	Вес	3,0	8,5	22,4	+				0,2	1,8	0,2	1,7		

пляр, а в Моложском 17,4%. Необходимо отметить, что эти данные относятся к июню месяцу, осенью же концентрация ерша и окуня значительно выше. Процент особей окуня с учетом осенних уловов в Моложском отроге составляет 30,4%, плотвы 14,4, а ерш 23,9%.

Как материалы опытных уловов, так и рыбопромысловые данные пунктов, работавших на территории заповедника, на которых видовой состав уловов учитывался специальным наблюдательским составом, показывают (таблицы 2, 3) некоторые различия в соотношении отдельных видов в обоих отрогах и разных частях их. Различия в морфологии ложа и берегов отрогов, в их гидрологическом и газовом режиме обуславливают различия в размещении их ихтиофауны. Для удобства изложения материалов мы схематически разделяем каждый отрог на участки, даем их краткое описание и характеристику их ихтиофауны (рис. 1 и таблицы 4, 5).

ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РАЙОНОВ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Моложский отрог занимает залитую пойму Мологи и прилегающих к ней низменных участков суши. Он простирается от современного устья реки Мологи у д. Харламово до линии Брейтово — Южный мыс, имея протяженность с северо-запада на юго-восток около 55 км.

Сильная изрезанность берегов и разнообразие рельефа затопленной суши позволяют подразделить Моложский отрог на 4 участка (рис. 1), каждый из которых имеет своеобразные черты, отражающиеся на размещении ихтиофауны в водоеме.

1 участок. Зона подпора р. Мологи. Он включает в себя отрезок р. Мологи в зоне подпора ее водами водохранилища от д. Липенки до д. Харламово. Ширина реки здесь составляет 200—300 м, в зависимости от уровня воды в водохранилище. Берега лесистые. Русло имеет крутое падение склонов, глубины достигают 6—8 м. Дно песчаное, местами с галькой. Течение существует круглый год. Весной, во время паводка, и зимой, при падении уровня, в связи со сработкой воды, оно на этом участке усиливается; в некоторые годы (1952 г.) течение усиливается также и осенью (Н. И. Аничкова, 1).

Этот участок характеризуется численным преобладанием речных видов рыб: уклей, ельца, чехони. Особенно обильна здесь уклей, которая в больших количествах скопляется в прибрежьях реки. Также широко представлены здесь плотва и густера: частые встречи последней, возможно, связаны с ее концентрацией в период нереста, который проходил как раз во время наших работ на этом участке. Основные промысловые виды лещ, щука и судак отмечаются на этом участке временно. Обычно во второй половине зимы с ухудшением газового режима в Мологе рыба скатывается из реки вниз. Например, в 1952 г. в связи с осенним паводком, вызванным сильными осадками, даже ниже зоны подпора отмечалось

**Состав ихтиофауны в уловах в северной
По данным 1951 г.**

		№ отрогов	Наименование участков отрогов	Лещ	Щука	Судак	Налим	Сом	Жерех	Снеток
Моложский отрог	I		Верхняя часть							
	II		Весьегонского расширения и зона подпора	57,5	3,4	0,8	0,7	+	0,3	5,7
	III		Средняя часть у Противья	8,6	41,5	0,8	0,3	+	—	16,2
	IV		Правобережье нижней части отрога	17,7	24,3	5,7	10,5	+	+	2,5
Шекснинский отрог и Междуречье	VI		Верхняя часть (Горловка)	25,0	53,8	3,0	3,1	+	+	+
	VIII		Нижняя часть (Захарьино, Букшино, Леу- шино)	11,3	71,0	1,3	0,5	+	+	+
	IX		Яна, Бор-Гимо- нино, Средний Двор	15,8	44,8	0,3	0,6	+	—	+

сильное течение, и лещ с осени поднялся в значительных количествах вверх по реке. Но держался он там только до половины зимы, так как поступление обедненных кислородом вод из притоков Мологи создало неблагоприятный кислородный режим в реке. В противоположность притокам, впадающим с правого берега (реки Реня, Кесьма), в которых рыба держится в течение всей зимы, в р. Мологе она находится в больших количествах только временно.

II участок верхний, или Весьегонское расширение, имеет протяженность с северо-запада на юго-восток около 10 км, при ширине в наиболее широкой части до 10 км (при нормальном горизонте воды). Наибольшие глубины расположены по затопленному руслу р. Мологи. В северной части расширения, западнее русла, расположен большой массив затопленного редкого леса и кустарника. Остальная часть участка до г. Весьегонска представляет собой обширное мелководье, раскинувшееся по обе стороны русла, с широкими отмелями, глубины на которых не превышают 3,5—4,5 м при нормальном проектном уровне. Берега изрезанные, между выдающимися мысами расположены широкие песчаные пляжи, явившиеся результатом размыва береговых террас. Увеличение глубин и заиливание отмечается в основном лишь на уча-

части Рыбинского водохранилища по участкам.
(в % по весу)

I группа мелочи				II группа мелочи				Уклея	Густера	Белоглазка	Ерш	III группа мелочи
язь	окунь	лещ	карась	хехонь	синец	плотва	ряпушка					
—	0,6	—	—	—	11,3	—	Данных	нет	—	—	—	19,7
0,1	1,8	—	—	—	—	11,0	Данных	нет	—	—	—	19,7
0,6	3,2	0,2	+	0,1	—	1,9	Данных	нет	—	—	—	33,3
0,2	9,4	+	0,1	+	1,5	3,9	+	+	+	+	+	—
0,2	2,7	1,4	0,4	0,2	2,9	8,0	+	0,1	+	+	+	—
0,2	2,8	18,1	4,8	+	1,8	10,1	+	+	0,1	—	0,6	—

стках затопленных озер, расположенных по западному берегу Весъегонского расширения (озера Перемут, Слуда и другие). На этом участке в отрог впадает с западной стороны довольно мощный приток р. Реня, с широкой устьевой зоной подпора, с востока же небольшой ручей Плинишник. Для Весъегонского расширения характерен концентрированный лов рыбы во второй половине зимы, с января по март. На этот период приходится около половины всей годовой рыбодобычи. Уловы рыбы по сезонам в процентах к общей годовой продукции здесь составляют: весной 6,3%, летом 9,6%, осенью 8,0%, в начале зимы 24,8% и в конце зимы 51,3%. Подобное распределение промысла обусловлено своеобразными гидрохимическими условиями участка. Поступление обедненных кислородом вод из р. Мологи и с залитой поймы создают зимой неблагоприятные для рыбы условия существования. Поэтому рыба концентрируется в крупных притоках отрога в реках Рене и Кесьме, имеющих более хороший газовый режим. Другая часть рыбы скачивается вниз по отрогу по направлению к открытому центральному плесу. На этом массовом передвижении рыб и основывается зимний промысел на верхнем участке отрога. Массового нерестового подхода рыбы здесь не наблюдается. Для летнего же периода

Состав ихтиофауны в уловах по отдельным участкам северной части водохранилища. Июнь, октябрь 1952 г.
(в % по количеству экземпляров)

№ и наименование участков отрогов	Стерлядь	Лещ	Щука	Судак	Налим	Снеток	Сом	Жерех	Язь	Окунь	Линь	Карась	Чехонь
<i>Моложский отрог</i>													
I Зона подпора р. Мо- логи	—	4,5	4,5	—	—	—	—	0,9	0,9	0,9	—	—	9,3
II Весьегонское расши- рение	—	11,6	0,2	2,0	0,1	0,2	—	0,1	0,1	15,2	0,1	—	0,3
III Средняя часть	—	19,3	0,1	6,0	+	3,5	—	+	0,9	20,0	—	—	0,1
IV Открытая часть пра- вобережья	—	9,7	+	4,8	—	14,8	—	—	0,1	40,6	+	—	+
<i>Шекснинский отрог</i>													
V Зона подпора р. Шексны	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+
VI Верхняя часть	+	20,8	0,1	0,1	+	+	+	+	4,6	3,6	0,1	—	0,1
VII Кондошский залив	—	+	+	—	—	—	—	+	+	+	—	+	+
VIII Нижняя часть	—	43,1	1,5	0,3	+	+	+	—	1,6	3,8	1,6	+	1,2
<i>Междуречье</i>													
IX Восточная и запад- ная часть	—	28,7	1,1	0,6	0,1	—	+	+	0,4	4,0	4,4	1,8	+

№ и наименование участков отрогов	Синец	Плотва	Ряпушка	Густера	Белоглазка	Елец	Уклея	Голавль	Полусг	Ерш	Пескарь	Количество экземпляров
<i>Моложский отрог</i>												
I Зона подпора р. Мо- логи	—	11,5	—	6,5	—	2,7	58,3	—	—	—	—	109
II Весьегонское расши- рение	0,1	38,2	+	5,6	0,2	0,3	9,1	0,1	0,1	14,8	1,6	24291
III Средняя часть	0,1	12,1	+	0,6	+	0,1	0,1	+	+	37,0	0,1	20664
IV Открытая часть пра- вобережья	0,8	4,9	0,1	0,4	—	—	0,2	+	+	23,6	—	56367
<i>Шекснинский отрог</i>												
V Зона подпора р. Шексны	+	+	—	+	—	+	+	—	+	+	—	—
VI Верхняя часть	3,8	60,0	+	0,8	0,4	—	0,7	—	—	4,9	—	3860
VII Кондошский залив	+	+	—	+	—	—	+	+	—	+	—	—
VIII Нижняя часть	3,9	38,7	+	0,1	+	—	0,3	—	—	3,4	—	9043
<i>Междуречье</i>												
IX Восточная и запад- ная часть	18,3	33,3	+	0,7	—	—	0,1	—	—	6,5	—	12046

промысловые данные вообще не характерны, так как рыбаки в большой степени отрываются на сельскохозяйственные работы.

Лещ является основным промысловым объектом на этом участке. В зимний период в отдельные годы (1951 г.) он составляет до 88,5% в улове (таблица 6). Наши данные показывают, что и летом на отмелях Восьегонского расширения лещ держится в больших количествах, в июне он составлял до 66,6% в улове. Если зимой вылавливаются в основном производители леща, то летом в уловах превалирует неполовозрелый лещ. При высоком стоянии горизонта воды, близком к проектной отметке, в левобережье Восьегонского расширения отмечается кратковременный нерест леща. Сравнительно небольшой процент леща в опытных уловах 1952 г. (таблица 5) объясняется тем, что в осенний период этого года лещ покинул отрог, поднявшись в реку Мологу.

Щука в Восьегонском расширении имеет меньшее значение по сравнению с лещом (таблица 6), хотя и держится здесь в течение круглого года. Значение судака еще меньше. Осенью 1952 г. на этом участке нами отлавливалась в основном молодь судака. В летний период Восьегонское расширение используется молодь и неполовозрелой рыбой как нагульная площадь, на что также указывает повышение летом и осенью удельного веса группы мелочи в промысловых уловах.

В июне на широких пространствах Восьегонского расширения нерестится чехонь. Нерест ее проходит вдали от берегов, на глубине 1,5—2,5 метра при температуре воды 16,4°С. В открытых частях в годы с высоким уровнем (1953 г.) встречается синец. В северной части расширения в затопленных кустарниках нерестует густера. Из весенне нерестующих рыб Восьегонское расширение использует для нереста в основном мелкий частик — окунь, плотва и ерш; крупный же частик — лещ, судак и щука нерестует здесь разрозненно, не массово. Вообще на этом участке малоценные рыбы очень обильны. Они составляли в опытных уловах: плотва 38,2%, окунь 15,2% и ерш 14,8% по количеству экземпляров.

Довольно широко на участке распространена укляя (9,1% по количеству экземпляров). На распространение ее здесь, очевидно, влияет близость р. Мологи. Влиянием р. Мологи следует, по-видимому, объяснить и то, что здесь встречается довольно часто подуст и голавль.

Интересно также отметить обнаруженные здесь же, на участке затопленных озер, довольно большие скопления пескаря.

Из числа новых поселенцев в водохранилище в районе Восьегонского расширения в незначительном количестве встречается снеток, а ряпушка вообще единична.

III участок. Средняя узкая часть Моложского отрога. Ниже города Восьегонска характер местности несколько меняется. Берега отрога сужаются, местами его ширина не превышает 1 км даже при проектной отметке. При низком стоянии уровня водохранилища здесь периодически возникают течения (1). Затопленная пойма покрыта преимущественно лесом и кустарником.

Состав ихтиофауны в уловах в верхней части Моложского отрога (участки I и II)
по сезонам 1951 г. (в % по весу) *

Сезоны года	Лещ	Щука	Судак	Налим	Снеток	Жерех	Мелочь I гр.				Мелочь II гр.			Мелочь III группы
							язь	окунь	линь	карась	чехонь	синец	плотва	
Зима (конец)	88,5	3,2	0,5	0,3	0,4	—	0,7				2,0			4,4
Весна	19,7	6,2	+	0,1	0,5	—	1,2				30,4			41,9
Лето	12,0	5,0	0,3	—	—	0,1	0,1				50,5			31,0
Осень	2,7	0,5	+	+	28,3	0,1	0,6				19,4			42,4
Зима (начало)	38,3	3,3	2,0	2,3	12,9	1,0	0,1				7,9			32,2

*) Во всех таблицах сезонного распределения приняты: зима (конец) — январь, февраль, март; весна — апрель, май; лето — июнь, июль, август; осень — сентябрь, октябрь; зима (начало) — ноябрь, декабрь.

местами лугами. С запада здесь впадает в отрог довольно крупный приток р. Кесьма. В нижней части, в районе затопленных пойм рек Суховетки, Лами и Черной (западный берег) и Лоши (восточный берег), отрог образует расширение до 5 км. После вторичного сужения у д. Противье он снова расширяется. От затопленной деревни Морозихи левый восточный берег отрога извилистой линией уходит на северо-восток. Здесь начинается уже нижний участок отрога, в большой степени подверженный влиянию открытой части водохранилища.

В средней части отрога распределение уловов местного промысла по сезонам года носит почти тот же характер, который отмечался и для верхнего участка. Весной добыча рыбы составляет 1,42% от годового улова, летом 1,5%, осенью 8,0%, в начале зимы 19,3% и в конце зимы 57,0%. Летом промысел здесь почти совершенно свертывается, так как рыбаки заняты на сельскохозяйственных работах. Аналогичное распределение уловов по сезонам на обоих участках объясняется тем, что и на этом участке в зимний период происходит обеднение воды кислородом. Это обуславливает концентрацию рыбы зимой в притоках и передвижение ее вниз по отрогу.

Однако в нижней части участка у с. Противье имеет уже большее значение влияние открытых плесов отрога. В уловах здесь повышается численность снетка (таблица 7), который составляет осенью до 50% в улове. Повышаются также и уловы судака. Зато численность уклей и ельца здесь значительно меньше (табл. 5), чем в верхних участках, расположенных ближе к Мологе. Реофильные виды здесь также встречаются реже.

Среди ценных промысловых рыб щука преобладает над лещом, достигая в отдельные сезоны 60% от всего улова. Окунь, плотва и ерш составляют по-прежнему основной фон среди рыб, населяющих этот участок (окунь 20%, плотва 12%, ерш 37%).

Таблица 7

Состав икhtiофауны в уловах средней части Моложского отрога по сезонам 1951 г. (участок III у Противья) (в % по весу)

Сезоны года	Лещ	Щука	Судак	Налим	Снеток	Мелочь I группы		Мелочь II группы	Мелочь III группы
						язь	окунь	плотва	
Зима (конец)	11,3	60,9	5,4	0,2	8,7	0,1	1,4	6,7	5,7
Весна	17,0	2,9	5,4	0,5	0,2	—	5,1	32,0	36,9
Лето	1,4	1,1	—	—	—	—	1,3	36,0	60,2
Осень	—	4,8	—	—	55,4	—	—	12,4	27,4
Зима (начало)	1,6	13,0	—	0,5	35,5	—	1,4	6,8	42,2

Интересно отметить, что на пункте Морозиха, расположенном немного ниже с. Противья, у поворота восточного берега отрога на северо-восток, влияние открытой части отрога сказывается значительно сильнее. Здесь отмечается осенний подход ряпушки. В отдельные годы даже в районе с. Противья встречается как половозрелая ряпушка, так и ее молодь. В летний период в годы с высоким уровнем воды, каким был 1953 г., здесь держится синец, в маловодные годы (1952 г.) он единичен. Среди синцов значительный процент составляют половозрелые рыбы, тогда как в верхних частях отрога преобладают неполовозрелые особи этого вида, взрослые же встречаются редко (таблица 8).

Таблица 8

Состав ихтиофауны промысловых уловов на п. Морозиха в октябре 1949 г. (в % по весу)

Лещ	Щука	Судак	Налим	Снеток	Язь	Окунь	Чехонь	Синец	Плотва	Ряпушка	Ерш
52,0	0,4	0,2	0,1	0,1	2,3	1,2	0,1	1,1	38,0	2,1	2,4

IV участок. Нижняя часть отрога. Затопленное русло р. Мологи проходит по этому участку вблизи крутой правобережной террасы, которая сохранилась и после затопления. Только немного выше с. Брейтова русло несколько отходит от западного берега отрога, образуя большую петлю, огибающую затопленное с. Борисоглеб. С восточной стороны этот участок ограничен левобережными пойменными гривами р. Мологи, которые обнажаются при низкой отметке уровня водохранилища и тянутся на всем протяжении участка в виде отдельных кос и островов. С западной стороны в отрог впадает ряд притоков, наиболее крупные из них р. Сёбла и р. Сить. Ширина отрога здесь значительна. По прямой от с. Прозорово до устья р. Заблудашки она достигает 20 км, а на линии от с. Брейтово до Южного мыса — 30 км.

Эта часть отрога в большой степени испытывает влияние открытого плеса водохранилища. Распределение промысла по сезонам отличается от такового в верхних и средних частях отрога. Уловы за весенний сезон составляют 31,5% годовой добычи, летние 16,0%, осенние 14,5%, в начале зимы 10,8% и в конце зимы 27,2%. Весной здесь отмечается подход рыбы, на основе которого и проводится весенняя путина. Весенний промысел базируется на трех основных видах — леще, щуке и судаке (таблица 9). Производители этих видов подходят на нерест к устьям рек Сёблы, Сити и др. Улов мелочи в этот период незначителен (таблица 9). К осени вылов мелочи возрастает до 70%, кроме сорных рыб: ерша (23,8% по количеству экземпляров), окуня (40,6%) и плотвы (4,9%), в группе мелочи большой процент составляет молодь судака, который держится здесь в значительных количествах. Значение судака на этом участке по сравнению с верхним и средним

Таблица 9

Состав ихтиофауны в уловах по сезонам в 1951 г. (участок IV — Брейтовский рыбозавод) (в % по весу)

Сезон года	Лещ	Щука	Судак	Налим	Снеток	Жерех	Мелочь I группы				Мелочь II группы		Мелочь III группы
							язь	окунь	лещ	карась	чехонь	плотва	
Зима (конец)	12,3	29,9	3,8	25,0	0,1	—	+	2,4	—	—	—	0,8	25,7
Весна	25,4	35,2	10,2	3,5	0,2	—	1,4	6,7	0,3	+	—	1,4	15,7
Лето	29,0	5,3	1,6	+	0,1	0,1	0,5	2,2	0,5	0,1	0,2	5,5	54,9
Осень	2,0	3,9	1,0	0,3	16,8	—	0,4	0,8	+	—	0,6	2,1	72,1
Зима	8,5	33,9	10,2	23,8	0,1	—	+	0,1	0,1	+	—	+	23,3

много выше и особенно сильно возрастает за последние годы. Если за 5 месяцев 1951 г. судак в улове составлял 7,2% (всего 79,8 ц), то за тот же период 1952 г. он составляет в улове уже 21,4% (или 373,6 ц). Щука имеет в нижней части отрога больший удельный вес за счет снижения в уловах леща. Характерно, что в зимний период налим является здесь основной промысловой рыбой, составляя почти четверть всего улова за этот сезон. Промысел на снетка не организован, несмотря на то, что в осенний период снеток составляет в уловах крупночешуйных неводов 16%. Материалы наших опытных уловов также указывают на наличие снетка в этом районе.

В осенний период на всем протяжении правобережья нижней части отрога отмечается нерестовый подход ряпушки, имеющей половые продукты в IV, а у отдельных экземпляров в IV—V стадии зрелости. В каждое притонение в октябре попадало по 10—20 экземпляров этого вида.

Зимние передвижения рыбы под влиянием ухудшения кислородного режима вод Мологи проходят на этом участке не так мощно, как в Весьегонском расширении, но все же имеют место. Воды, обедненные кислородом, из верхних участков перемещаются вниз, в основном вдоль затопленного русла р. Мологи, но, естественно, отрицательное влияние этих обедненных кислородом вод здесь, на широком водном просторе, смягчается. Поэтому такой массовой концентрации рыбы зимой, как указывалось для верхних участков, здесь не наблюдается. Однако передвижение рыбы все же прослеживается на всем протяжении участка сверху вниз вплоть до с. Гридина (район р. Чеснавы).

В январе наибольшие уловы отмечаются на участке Залужья (в районе р. Удинки) (таблица 10), в феврале на участке Брейтово — Кудаша, в марте — в районе Гридино. В эти месяцы сет-

Распределение уловов рыбы на нижнем участке Моложского отрога 1952 г.
(участок IV) (в % по весу)

Сезоны года	Названия и № пунктов лова	Р е к и						В о д о х р а н и л и щ е						В с е г о			
		р. Сёбла	р. Редьма	р. Удинка	р. Сить	р. Кудаша	р. Чеснава	итого	р-н р. Редьмы	Залужье	р-н р. Сити	р-н р. Кудаша	р-н р. Чеснава	итого	в реках	в водохра- нилище	итого
		I	II	III	IV	V	VI		II	III	IV	V	VI				
Январь		4,0	6,0	44,4	2,3	27,7	15,6	100	2,7	55,5	21,7	13,6	6,5	100	61,0	39,0	100
Февраль		19,7	—	43,7	—	18,8	17,8	100	8,4	15,1	21,9	41,3	13,3	100	30,7	69,3	100
Март		6,2	44,2	—	38,8	10,8	—	100	0,3	—	14,8	3,5	81,4	100	48,0	52,0	100
Апрель		9,4	—	38,3	52,3	—	—	100	—	47,7	—	—	52,3	100	77,3	22,7	100
Май		53,2	—	17,9	—	—	28,9	100	12,8	40,9	23,5	15,2	7,6	100	63,2	36,8	100

Размещение уловов судака и леща в зимне-весенний период 1952 г. на нижнем участке Моложского отрога (в % по весу)

Вид рыбы	Название и № пунк- тов лова месяц лова	Р е к и							В о д о х р а н и л и щ е					
		Сябла	Редьма	Удинка	Сить	Кудаша	Чеснава	Итого	р-н Редьмы	Залужье	р-н Сити у Брейтова	р-н Кудаша	р-н Чеснавы	итого
		I	II	III	IV	V	VI		II	III	IV	V	VI	
Судак	Январь	—	6,7	30,4	—	54,5	8,4	100	—	58,5	25,6	14,0	1,9	100
	Февраль	—	—	100	—	—	—	100	5,8	8,6	33,4	43,2	9,0	100
	Март	—	—	—	96,6	3,4	—	100	—	—	—	2,3	97,7	100
	Апрель	—	—	—	57,4	42,6	—	100	—	27,8	—	—	72,2	100
	Май	48,6	—	—	24,1	27,3	—	100	4,4	44,2	47,5	2,2	1,7	100
Лещ	Январь	6,0	—	74,9	—	15,3	3,8	100	0,5	73,9	4,6	17,1	3,9	100
	Февраль	21,1	—	74,5	—	—	4,4	100	2,7	18,6	10,6	49,5	18,6	100
	Март	9,3	—	—	74,4	16,3	—	100	—	—	—	14,7	85,3	100
	Апрель	—	—	—	52,8	47,2	—	100	—	40,7	—	—	59,3	100
	Май	64,9	—	—	7,2	—	27,9	100	18,6	52,9	18,9	6,3	3,3	100

ной лов в водохранилище дает 40—70% продукции. В апреле после ледохода картина меняется и рыба начинает подходить к берегам, к устьям рек на нерест, поднимаясь уже вверх по отрогу. В апреле наибольший подход рыбы отмечается сперва на нижних участках (реках Кудаша, Сить), позже, в мае, наблюдаются большие подходы в верхней части участка (устье реки Сёблы). В этот период уловы в реках составляют 63,7%, в водохранилище же всего 22—37%. То же направление миграций отмечается зимой и весной для основных промысловых пород леща и судака (таблица 11), что указывает на использование устьев рек Сёблы и Сити этими видами для нереста.

Шекснинский отрог охватывает пространство затопленной поймы р. Шексны и прилежащих к ней низин. Его протяженность от устья рек Шексны и Суды до открытой части около 70 км. В нижней части ширина отрога достигает 30 км. Характер затопленной суши обусловил иную, чем в Моложском отроге конфигурацию берегов и самого ложа отрога. Берега его менее изрезаны, и, за исключением примыкающего в верхней части, с запада, Кондошского залива, отрог представляет собой единое обширное плесо, постепенно расширяющееся к югу. Глубина его больше чем Моложского отрога, поэтому и объем водной массы почти втрое превышает объем водной массы Моложского отрога (1). Холмистый рельеф затопленной суши образует ряд островов, но затопленных озерных котловин меньше. Дефицита кислорода на русловых участках отрога не наблюдается, поэтому рыба зимой не концентрируется и держится более разреженно и равномерно по отдельным участкам отрога. При описании распределения рыбы по отрогу мы выделили 4 участка.

V участок—зона подпора рек Суды и Шексны. Обе эти реки, сливая свои воды, образуют широкое предустьевое плесо, не имеющее резкой границы с верхними участками отрога. Голько выше г. Череповца Шексна принимает характер реки. Ширина ее в 10 км выше г. Череповца около 300 м, глубина 8—8,5 м. Берега ее здесь пологие, покрытые кустарником и лесом, по правому берегу есть заливы с илистым дном и обильными зарослями водной растительности. Левый берег песчано-галечный, местами открытый, местами лесистый. На берегах много валунов.

Характер р. Суды в нижней части несколько иной. Правый берег представляет собой коренную подмытую террасу, покрытую сосновым бором. Прибрежье песчаное, береговой свал русла крутой. Левый берег низкий, образует песчаные отмели, между которыми местами отмечены редкие заросли рдеста блестящего, прибрежье сильно закоряжено.

Кроме видов, обычных для водохранилища—леща, щуки, окуня, плотвы и ерша, здесь встречаются виды, свойственные речным условиям: подуст, укляя, чехонь, отмечен также синец, широко распространенный по всему Шекснинскому отрогу, но единично встречающийся и в Моложском отроге, обычны здесь также густера и белоглазка.

VI участок. Верхняя часть Шекснинского отрога. В этот участок входят верховья отрога от Большой Доры (начало зоны подпора) до некоторого сужения его в районе Горловки. Как указывает Н. И. Анничкова (1), на большую часть этого участка оказывают непосредственное влияние воды реки Шексны. Левый берег отрога представляет собой коренную террасу, местами прорезанную долинами впадающих в отрог небольших речек Черной и Мяксы. Правый берег более изрезан, здесь к нему примыкает залитая пойма р. Кондоши, соединяющаяся с отрогом двумя рукавами; южнее правый берег рассечен заливами, образовавшимися на разливах пойм речек Самосорки и Горловки (Веретевский залив). Вдоль почти всего правого берега идет барьер редкого затопленного леса. В верхних частях участка русло Шексны приближено к коренному левому берегу, в нижней части образует широкую петлю и приближается к правому берегу, пересекая почти поперек весь отрог. Вдоль затопленного русла расположен ряд островов (Несчастья, Шумаровские Борки и другие). Падение склонов русла крутое, глубины достигают 10 м, тони расположены на местах с более пологим побережьем, грунт их песчаный и песчано-илистый. Сетной лов проходит обычно на более глубоких русловых участках. Несколько выше, против южного входа в Кондошский залив, расположен более крупный Ольховский остров, на котором также сосредоточивается рыбный промысел. Неводной лов обычно производится только по открытой воде с мая по октябрь, в остальное время года лов производится только крупнейшими сетями.

Состав промысловых уловов за 1950—1951 гг. на участке представлен в таблице 12. Неводной лов дает более полную картину состава ихтиофауны, так как из сетных уловов совершенно выпадают мелкочастиковые породы рыб. Комплекс рыб на этом участке очень широк. На глубоких прирусловых частях его, хотя и в небольших количествах, но постоянно встречается стерлядь. В некоторые годы (1949—1950 гг.) ежедневный улов ее составлял 20—30 кг. Подобная концентрация стерляди отмечается обычно зимой, в ноябре — январе, в другие же месяцы стерлядь встречается единично. По-видимому, она использует глубокие прирусловые участки в районе Горловки для зимовки.

Широко распространен здесь синец, который в неводных уловах составляет до 18,5%. Обычны ряпушка, белоглазка и жерех, т. е. виды, свойственные или речным условиям, или широким водным пространствам. В то же время близость правобережья с его тихими заливами и участками затопленных лесов обуславливают развитие здесь и типичных лимнофилов — карася и линя, которые, хотя и в небольших количествах, но встречаются в уловах.

Наиболее распространенными и составляющими основу промысла видами являются лещ, щука, судак, окунь, плотва и синец. Основные скопления рыбы отмечаются на зимовке и весной во время передвижения с зимовок к местам нереста. В эти сезоны отлавливается около 80% годового улова рыбы. Зимой преобла-

Таблица 12

**Состав ихтиофауны в уловах на верхнем участке Шекснинского отрога
водохранилища (участок VI, пункт Горловка) (в % по весу)**

Орудие лова	Стерлядь	Лещ	Щука	Судак	Налим	Снеток	Жерех	Язь	Окунь	Линь	Карась	Чехонь	Синец	Плотва	Ряпушка	Густера	Белоглазка	Уклея	Ерш	Сом
Невод	—	31,96	0,47	2,8	0,12	0,35	0,4	0,58	2,04	—	—	0,43	18,56	38,1	1,85	0,58	0,55	0,3	0,91	—
Сети	0,3	12,3	56,94	17,69	3,27	—	0,2	0,14	6,59	0,37	0,14	—	1,92	—	—	—	—	—	—	0,14

Таблица 13

**Состав ихтиофауны в уловах по сезонам в верхней части Шекснинского отрога
водохранилища (участок VI — Горловка) в 1951—1952 гг. (в % по весу)**

Сезон года	Стерлядь	Лещ	Щука	Судак	Налим	Сом	Жерех	Снеток	Язь	Окунь	Линь	Карась	Плотва	Синец	Чехонь	Ряпушка	Уклея	Густера	Белоглазка	Ерш	% годового улова	Характер лова
Зима (ко- нец)	+	43,2	31,2	13,0	3,7	+	—	+	+	7,8	—	+	+	1,1	—	—	—	+	—	—	42,9	Сети
Весна	+	15,3	78,9	0,1	+	—	+	+	0,1	4,7	+	0,1	0,6	0,2	+	+	+	+	+	+	42,5	Сети, вентерь, невод
Лето	+	22,6	8,1	0,6	—	+	0,1	—	2,0	9,6	0,1	1,1	36,3	18,2	0,5	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	7,5	Сети, невод
Осень	—	23,2	0,7	0,5	—	—	+	0,2	6,7	2,6	—	—	58,7	2,3	—	0,2	0,2	4,0	0,2	0,5	0,8	Невод
Зима (на- чало)	+	8,2	26,2	26,7	20,9	0,1	+	—	—	16,6	—	—	—	1,3	—	—	—	—	—	—	6,3	Сети, невод

дают лещ, щука и судак, находящие здесь хорошие условия для зимовки (таблица 13). Обычен в зимние месяцы также налим. Весной основу промысла составляет щука, которая дает до 80% улова, что, вероятно, связано с ее нерестом в этом районе или передвижениями к нерестилищам, так как в последующие месяцы щуки здесь значительно меньше и следующий подход ее начинается только с началом зимы.

Летом в этой части отрога отмечается концентрация синца, который, по-видимому, нагуливается в прибрежных районах, так как преобладает в береговых (неводных) уловах, в сетях же, лов которыми идет на большем удалении от побережий, уловы его невелики. Единично встречается сом. Новые вселенцы — снеток и ряпушка — держатся здесь постоянно, особенно последняя. Снеток же распространен не массово, но так как специального мелководнейшего лова на него тут не ведется, то вопрос о распределении его в отроге требует дальнейшего изучения.

VII участок — Кондошский залив. К правому берегу верхней части отрога примыкает участок затопленной поймы р. Кондоши, образующей Кондошский залив. Залив ограничен от отрога островом, окруженным затопленным лесом, и соединяется с отрогом двумя рукавами. Северные и южные берега залива у выхода его в отрог представляют собой высокие яры, в глубину же залива и к юго-западу они постепенно понижаются, сливаясь с полузатопленным и затопленным лесом. Местами на этих мелководных участках между небольшими полузатопленными косами, покрытыми лесом, кустарником и древесным хламом, образовались мелководные (с глубинами до 10—20 см) лагуны с илистым дном. Участки эти хорошо защищены от волнения, хорошо прогреваются и летом буквально кишат молодой рыбой.

В Кондошском заливе наряду с обычными промысловыми рыбами встречаются жерех и голавль. В частях, ближайших к выходу из залива, наряду с типичным лимнофилом карасем отмечаются и виды, свойственные открытым плесам — синец и чехонь. Кондошский залив в настоящее время недостаточно освоен промыслом ввиду его малой доступности в маловодные годы и засоренности дна. Он требует детального изучения, так как является весьма своеобразным участком Шекснинского отрога. Несомненно, что он играет роль нагульной площади для молоди рыб, а быть может, и нерестового угодья.

VIII — нижний участок Шекснинского отрога на всем своем протяжении имеет ширину не менее 20 км. Русло р. Шексны приближено к коренному левому берегу, у которого только в районе р. Музги сохранились небольшие участки затопленного леса и кустарника. На всем же остальном протяжении левый берег открыт и имеет чистые песчаные прибрежья. Правый берег более низкий и изрезанный. В районе Захарьино устья рек Искры и Санжевы образуют широкий залив. Вдоль всего правого берега тянется полоса затопленного леса, местами далеко вдающаяся в отрог. На этих участках в маловодные годы обнажается

много кос и островов (Леушино). В заливах у Захарьина и Букшина дно песчано-илистое, местами с растительными остатками, в открытых же частях оно песчаное. Промысел базируется в основном вдоль правого берега в устьях рек Санжевы, Искры, в Букшинском заливе и в районе затопленных лесов у Леушина.

На этом участке реофильные виды рыб — стерлядь и белоглазка, хотя и встречаются, но единично. В основном, так же как и на верхнем участке, преобладают щука, лещ, плотва, окунь и синец. Судак здесь встречается реже. Близость затопленных лесов и наличие больших заливов обуславливают на участке большее распространение типичных лимнофилов — карася и линя, они составляют около 20% в улове (таблица 14), главным образом, за счет облова затопленных лесов.

Так же как и в верхней части отрога, промысел в течение года ведется здесь не регулярно. В начале зимы (ноябрь, декабрь) (таблица 15) лов почти отсутствует, 95% улова падает на весну и лето. Зимовок леща, судака и щуки в левобережье участка не наблюдается. Возможно, что некоторое количество крупного частика зимует в реках Искре и Санжеве. В сетных зимних уловах преобладает щука. Весной наблюдается подход рыбы на нерест в указанные выше речки. В них нерестится щука, лещ, судак, отмечается также подход синца и мелкого частика. В южной половине участка (Букшино) весенние нерестовые подходы слабее; в верхней его части (Леушино) в уловах преобладает щука. Синец держится в береговой полосе участка в течение всего лета. В районе Букшина отмечен осенний подход ряпушки, по-видимому, на нерест, в другие же сезоны, весной и летом, она держится более разреженно и уловы ее здесь единичны. Снеток, так же как и в верхнем участке, встречается почти повсеместно, но не дает обильных концентраций, специальный снетковый промысел отсутствует.

IX участок. Затопленное междуречье. Этот участок непосредственно граничит с открытыми плесами центральной части водохранилища. Руслу обеих рек и Шексны и Мологи проходят в стороне от него, поэтому влияние их здесь почти не ощущается. Затопленные поймы притока Мологи, реки Яны, с системой впадающих в нее речек Ветки и Заблудашки, и реки Шуйги, впадающей в Шексну, образуют ряд глубоко впадающих в сушу мелководий, которые в годы с низким уровнем осушаются на многие километры. Большие массивы затопленных лесов защищают мелководья от непосредственного влияния открытой части водохранилища, закрывая их от волнобоя. На них обильнее, чем на открытых плесах, развиваются заросли водных растений. Значительные площади этого участка, особенно в районе Южного мыса, заняты торфяниками, которые тянутся вдоль междуречья, образуя местами торфяные острова, выдающиеся далеко к югу.

В промысловом отношении участок освоен еще недостаточно. Более регулярно, в течение года лов проводится на пункте Средний Двор, в восточной части междуречья, где имеются удобные

**Состав ихтиофауны в уловах на нижнем участке Шекснинского отрога
водохранилища (участок VIII) в 1950—1951 гг. (в % по весу)**

Т а б л и ц а 14

Пункт	Осетр лова	Лещ	Щука	Судак	Налим	Снеток	Жерех	Язь	Окунь	Линь	Карась	Чехонь	Синец	Плотва	Ряпушка	Густера	Белоглазка	Уклея	Ерш	Сом
Захарьино	Невод	23,0	12,5	5,8	0,48	+	0,02	1,3	9,8	—	0,2	—	3,9	41,3	0,45	—	—	0,05	1,8	—
Захарьино	Сети	1,5	90,2	0,8	3,0	—	—	0,9	—	—	2,0	—	1,6	—	—	—	—	—	—	—
Букшино	Невод	10,1	55,5	0,3	3,1	—	—	0,3	3,5	19,6	3,0	—	2,0	2,4	—	—	—	—	0,2	—
Букшино	Сети	21,42	6,0	8,6	6,5	0,03	0,09	0,6	10,12	1,8	0,8	0,08	0,05	42,12	0,03	0,05	+	0,01	1,7	+

Т а б л и ц а 15

**Состав ихтиофауны в уловах по сезонам в нижней части Шекснинского отрога
водохранилища (участок VIII, пункты Леушино, Захарьино, Букшино) в 1951—1952 гг. (в % по весу)**

Сезон года	Лещ	Щука	Судак	Налим	Сом	Жерех	Снеток	Язь	Окунь	Линь	Карась	Чехонь	Синец	Плотва	Ряпушка	Уклея	Густера	Белоглазка	Ерш	% годов. улова	Орудье лова
Зима (ко- нец)	13,8	80,1	1,7	2,8	—	—	—	0,1	1,4	0,1	—	—	+	—	—	—	—	—	—	3,4	Сети
Весна	7,0	85,0	0,8	0,4	—	—	—	0,4	1,7	1,1	0,2	+	1,9	1,4	+	+	0,1	+	+	74,6	Сети, вен- терья, не- вод
Лето	39,5	7,2	3,1	+	—	+	—	0,9	5,0	7,2	1,1	0,8	7,7	26,9	+	0,4	+	—	0,2	20,6	Сети, не- вод
Осень	26,4	10,0	7,7	+	—	+	+	0,5	3,3	—	—	0,1	0,1	51,0	0,1	+	—	—	0,8	1,4	Сети, не- вод
Зима (на- чало)	—	—	—	—	+			лова не было				—	—	+	—	—	—	—	—	—	—

для неводьбы места. Глубины этого района незначительны, всего от 2 до 4 м. Неводные тони расположены или в заливе, или по руслу р. Шуйги. В западной части междуречья неводных тоней очень мало, лов производится только сетями в весенне-летний период по руслам рек и опушкам затопленных лесов. Поэтому уловы здесь не полно отображают видовой состав, а в уловах крупноячейных сетей совершенно не встречаются ряпушка, снеток и весь мелкий частик.

Качественный состав ихтиофауны затопленного междуречья менее разнообразен, чем в отрогах. Здесь не встречается стерлядь и белоглазка, очень редок жерех (таблица 16), зато велика численность карася и линя, особенно последнего. Оба этих вида освоили в качестве основного места обитания зону затопленных лесов, где они находят благоприятные условия как для питания, так и для размножения. Хорошо прогреваемые мелководья, защищенные от ветров, обеспечивают для них условия, сходные с озерными. Обильны на этом участке (Средний Двор) также плотва и ерш. Из ценных промысловых рыб здесь обычны щука и лещ, а судак и налим распространены заметно меньше.

Как в восточной, так и в западной частях междуречья основные подходы рыбы наблюдаются весной на нерест и летом для нагула (таблицы 17, 18). На пункте Средний Двор весенний улов составляет 56,2%, а летний 28,2% от годового, а на пунктах Яна и Бор-Тимонино соответственно 52,9% и 39,4%. По данным Л. К. Захаровой, в районе Бор-Тимонина нерестуют почти все основные промысловые рыбы, кроме судака. Нерест их проходит или на мелководьях в зоне затопленных лесов (лещ, синец, плотва, окунь), или в речках (щука, язь). В районе Среднего Двора наблюдается осенний подход ряпушки, отмечен он также в крайней западной части междуречья (п. Морозиха). Есть ли подходы ряпушки в районе Яны, пока неизвестно.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ

Распределение отдельных видов рыб в северной части Рыбинского водохранилища имеет свои своеобразные черты. Поэтому мы остановимся ниже на особенностях размещения некоторых видов. Многолетние материалы, собранные на наблюдательных пунктах заповедника, расположенных главным образом в Шекснинском отроге и в междуречье, дают более полную картину размещения рыб, чем наши сведения о Моложском отроге, где стационарные наблюдения были нерегулярны.

Реофильные виды рыб — стерлядь и белоглазка распространены в верхних частях Шекснинского отрога, придерживаясь его русловых участков, на которых сказывается влияние вод реки Шексны. Здесь стерлядь скапливается на зимовку, в нижнем же участке Шекснинского отрога она встречается единично. В Моложском отроге стерлядь попадает очень редко и только

Таблица 16

Состав ихтиофауны в уловах в восточной и западной части междуречья водохранилища
(участок IX) в 1950—1951 гг. (в % по весу)

Пункт	Орудие лова	Лещ	Щука	Судак	Налим	Снеток	Жерех	Язь	Окунь	Линь	Карась	Чехонь	Синец	Плотва	Ряпушка	Густера	Белоглазка	Уклея	Ерш	Сом
Восточная часть	Невод	29,5	3,9	1,32	0,32	1,63	—	0,12	2,6	—	0,01	0,05	0,5	51,8	0,09	0,36	—	0,1	7,7	—
(Средний Двор)	Сети	4,0	60,6	0,08	4,5	—	—	0,02	1,04	21,1	5,6	—	2,1	0,9	—	0,01	—	—	0,05	—
Западная часть	Невод	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(Бор-Тимонино)	Сети	—	30,4	—	—	—	—	3,5	3,5	19,0	25,0	—	12,4	6,2	—	—	—	—	—	—

Таблица 17

Состав ихтиофауны в уловах в восточной части междуречья водохранилища
(участок IX) по сезонам 1951—1952 гг. (в % по весу)

Сезон года	Лещ	Щука	Судак	Налим	Снеток	Язь	Окунь	Линь	Карась	Чехонь	Синец	Плотва	Ряпушка	Уклея	Густера	Ерш	% годового улова
Зима (конец)	16,5	74,5	0,6	4,9	—	0,3	2,3	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—	3,2
Весна	15,6	65,5	1,2	0,3	—	0,8	2,6	6,4	2,9	—	4,2	+	—	—	0,3	+	56,2
Лето	26,6	8,6	1,8	—	—	0,9	4,7	31,9	6,2	+	3,9	14,9	—	+	+	0,3	28,2
Осень	19,9	4,6	1,2	1,7	+	0,3	5,9	—	—	—	—	60,4	+	—	0,2	5,8	8,1
Зима (начало)	+	5,2	1,6	1,5	+	—	5,8	—	—	—	—	77,2	—	—	—	8,7	4,3

Состав ихтиофауны в уловах в западной части междуречья водохранилища (участок IX) по сезонам за 1951—1952 гг.
(в % по весу)

[illegible]

в его нижних частях, в верховьях же она отсутствует совершенно. Белоглазка в Моложском отроге единична.

Жерех сохранился в северной части водохранилища, где встречается, хотя и повсеместно, в небольших количествах. Он держится преимущественно в русловых районах. Единичные находки молодых экземпляров голавля и подуста в верхних частях обоих отрогов указывают на то, что оба этих реофильных вида не исчезли из водохранилища за 10 лет его существования. Наличие неполовозрелых экземпляров говорит о том, что производители их или нашли удобные для нереста условия в самом водохранилище, или же их молодь скатывается из рек Мологи и Шексны, где выше зоны подпора может происходить нерест этих рыб.

Чехонь широко распространена по водохранилищу (таблица 19), и возможно, что запасы ее в настоящее время используются неполностью. Лов в открытых частях, где преимущественно держится чехонь, развернут еще очень слабо, даже на таких сравнительно небольших плесах, как Весьегонское расширение. Нерест чехони происходит в июне на открытых участках, в толще воды (икра ее пелагическая), на всем протяжении обоих отрогов.

Таблица 19

Распределение отдельных рыб по участкам северной части
Рыбинского водохранилища (в % по весу)

Вид рыбы	Районы, участки пункты	Моложский отрог 1949 — 1952			Междуречье 1951 — 1952		Шекснинский отрог 1951 — 1952		
		верхний и средний	нижний	итого	запад- ный	восточный	нижний	верхний	итого
		Весьегонский рыбозавод	Брейтов- ский рыбо- завод		Яна, Бор Тимо- нино	Средний Двор	Захарьино Букшино	Горловка	
Налим		19,4	80,6	100	15,8	16,7	10,4	57,1	100
Чехонь			данных нет		1,7	5,8	80,1	12,4	100
Судак		23,3	76,7	100	2,9	19,7	15,8	61,6	100
Синец			в уловах редок		18,9	41,5	25,7	13,9	100
Язь			данных нет		45,3	35,1	13,3	6,3	100
Лещ		82,2	17,8	100	13,5	35,1	20,6	30,8	100
Щука		51,3	48,7	100	24,0	31,0	23,7	21,3	100
Плотва		94,3*)	5,7*)	100	1,2	59,7	29,4	9,7	100
Окунь		24,8*)	75,2	100	7,3	35,7	14,9	42,1	100
Ерш			данных нет		0,2	92,7	5,6	1,5	100
Густера			данных нет		17,1	59,4	15,6	7,9	100
Линь			в уловах единичен		59,0	36,0	5,0	+	100
Карась			в уловах единичен		60,7	35,7	2,9	0,7	100
Ряпушка			единично			37,5	12,5	50,0	100
Снеток		91,1	8,9		100	85,7	+	14,3	100

*) Уловы плотвы и окуня не полные, так как часть улова этих видов относится к группе мелочи.

Налим является промысловой рыбой северной части водохранилища. Он добывается в основном в период своего нереста и жора (таблица 20), когда бывает наиболее активен. Держится налим преимущественно в русловых и прирусловых районах верхних участков Шексны (Горловка) и нижнего участка Мологи (от устья Сёблы до Брейтова), а также по руслам более мелких рек Яны, Заблудашки и другим (таблица 19). Численность налима в уловах за последние годы начала возрастать (таблицы 1, 2), на нижнем участке Моложского отрога годовая добыча его в 1951 г. составляла 10,5% от всей годовой добычи участка.

Таблица 20

Распределение уловов налима по сезонам года и участкам водохранилища (в % по весу)

Сезоны года	Моложский отрог		Шекснинский отрог и междуречье 1951 г.
	верхняя и средняя часть 1942—1952 гг.	нижняя часть 1946—1952 гг.	
Зима (конец)	49,8	32,7	41,7
Весна	1,8	18,2	18,2
Лето	0,3	0,1	—
Осень	0,6	3,2	6,4
Зима (начало)	47,5	45,8	33,7

Судак распространен по всей северной зоне водохранилища, но больше его в нижней части Моложского отрога и верхней части Шекснинского, где он держится на зимовке (таблица 19). В нижней части Шекснинского отрога (Захарьино, Букшино) судак преобладает в уловах в весенне-летние месяцы. В это время он отлавливается, по-видимому, при подходе на нерест к руслам рек и во время нагула (рис. 2). На участках междуречья нерест су-

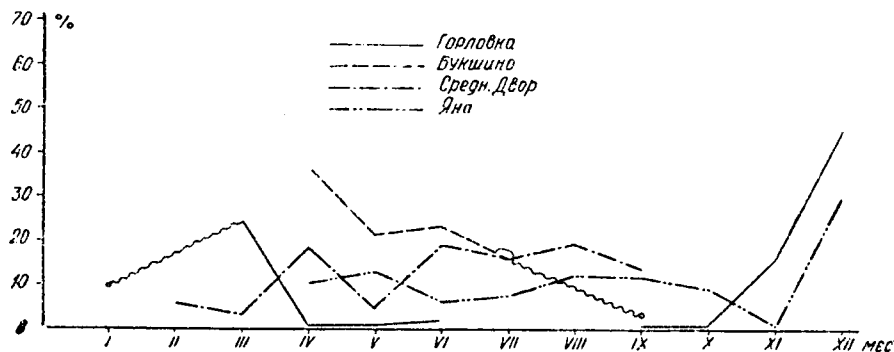


Рис. 2. Распределение уловов судака.

дака, по данным Л. К. Захаровой, не наблюдается даже там, где расположены крупные нерестилища основных видов рыб. В течение первого пятилетия существования водохранилища судак составлял ничтожный процент в уловах. За последние же пять лет уловы его начали из года в год возрастать (таблицы 1, 2) и достигли в низовьях Моложского отрога (Брейтовский рыбозавод) до 20% общего улова рыбы за первое полугодие 1952 г. и до 5,8% в Шекснинском отроге (лов в заповеднике), тогда как ранее он составлял в уловах лишь доли процента. Обилие молоди судака в наших опытных уловах (1952 г.) показывает, что воспроизводство его протекает нормально.

Синец является в основном рыбой открытых плесов. В верхней и средней частях Моложского отрога он почти совершенно не облавливается, так как там преобладает береговой лов. В летний период, в годы с уровнем, близким к проектному (1953 г.), синец широко распространен как на открытых плесах Весьегонского расширения, так и в русловых участках суженной части. В маловодные годы распространение его ограничено нижней частью отрога (1952 г.). В Шекснинском отроге и междуречье синец обычен (таблица 19). В верхней и средней частях этого отрога он держится летом на откормке, весной же на нересте концентрируется в нижней части отрога и в междуречье (рис. 3). Нерест синца от-

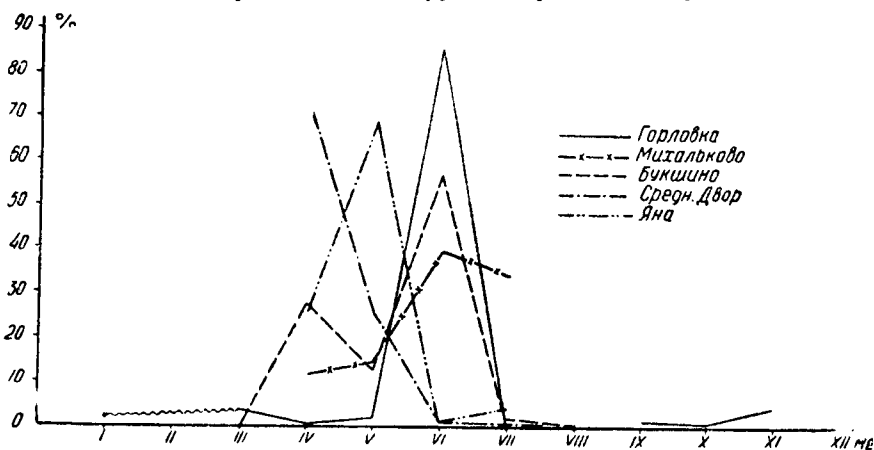


Рис. 3. Распределение уловов синца.

мечается в поймах рек Шуйги и Яны и на мелководьях Бор-Тимонина (по данным Л. К. Захаровой). По-видимому, синец хорошо освоил условия обитания в водохранилище.

Язь. В водохранилище язь не является массовым видом, но он распространен по всей северной зоне водоема. Концентрация его в западной части междуречья (Бор-Тимонино, Яна; таблица 19) обусловлена подходами на нерест в речки Ветку и Яну. Обычен он весной и в других реках. Язь не занимает видного места

в промысловых уловах, но все же является в условиях водохранилища ценной рыбой и, обладая хорошим темпом роста (7), достигает размеров до 40 см при весе более 1 кг.

Лещ — один из ведущих и широко распространенных видов промысловых рыб северной части Рыбинского водохранилища. В Моложском отроге он концентрируется в верховье как зимой, во время передвижения рыбы в связи с дефицитом кислорода, так и летом на нагуле. Участок Весьегонского расширения является для леща хорошей нагульной площадью; в это время здесь концентрируется в основном неполовозрелый лещ, в низовьях же отрога он распространен более разреженно и значение его в промысле меньше (таблица 19). В верхней части Шекснинского отрога лещ концентрируется на зимовке. В районе междуречья он обилиен весной во время нереста. После подхода на нерест лещ держится у берегов на откорме, используя, между прочим, для нагула богатые кормами участки затопленных лесов, в которых и обычен летом. По данным О. А. Ключаревой (6), нагульный период леща, начиная с апреля, дает два максимума интенсивности питания в мае и июле. С августа у леща начинается некоторое снижение интенсивности питания до полного прекращения его в ноябре (рис. 4).

Размеры леща в уловах в течение года неодинаковы. Так, в зимнее время у берегов держатся молодые лещи от 6 до 18 см, а самые крупные находятся у берегов в мае и июле (рис. 5, 6).

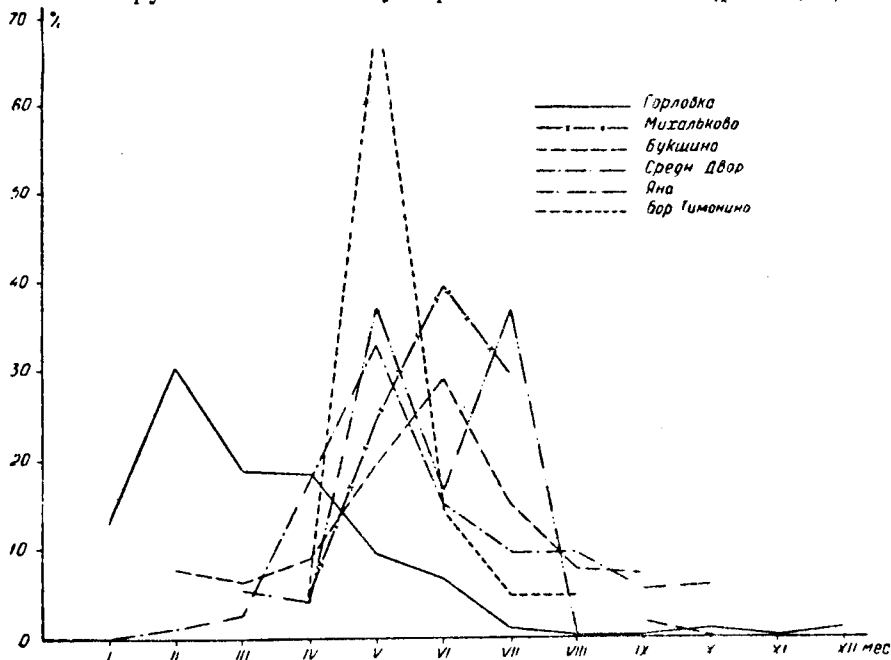


Рис. 4. Распределение уловов леща.

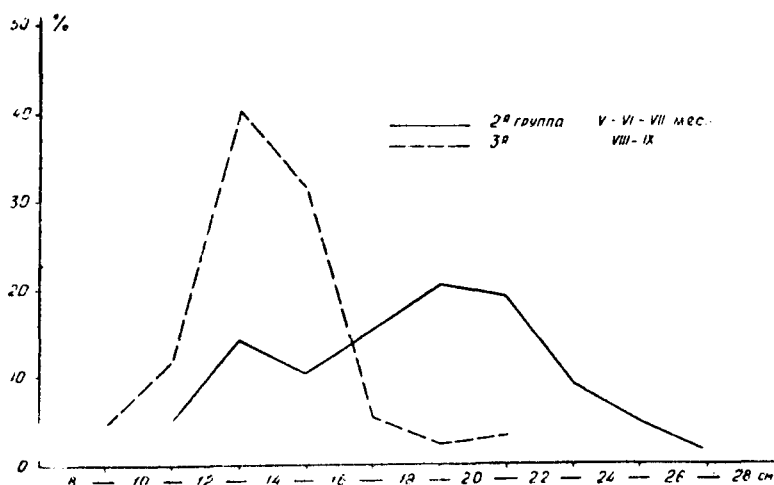


Рис. 5. Изменение размеров леща в уловах в течение года. Средний Двор.

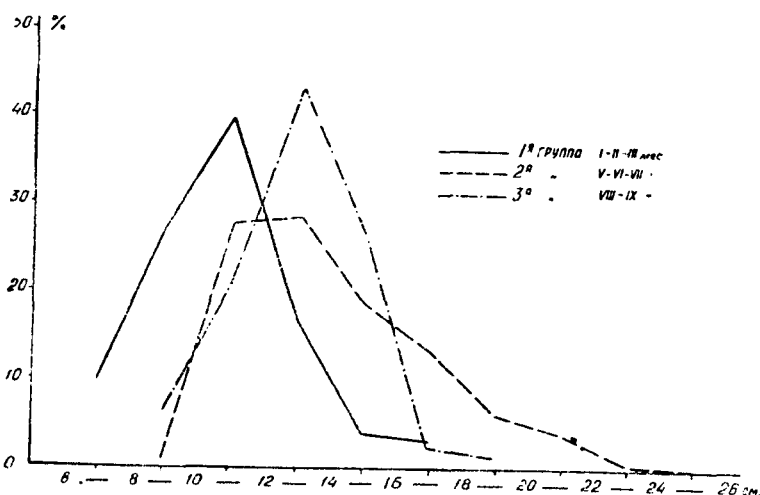


Рис. 6. Изменение размеров леща в уловах в течение года. Михальково.

В первые годы после заполнения водохранилища численность леща была неустойчивой и колебалась из года в год (таблицы 1, 2). Это же явление отмечалось В. В. Васнецовым (3) и Л. И. Васильевым (2) для Волжского отрога Рыбинского водохранилища. За последние годы уловы леща в северной части водохранилища становятся более устойчивыми и даже возрастают. В 1950—1952 гг., во время массового зимнего лова в Вельеонском расширении, лещ стал основным ведущим видом в уло-

вах (рис. 7). Обилие молодежи в опытных уловах и наблюдения Л. К. Захаровой (1951—1952 гг.) показывают, что лещ использует новые для него виды субстрата для откладки икры, а именно — ветки, хворост и даже коряжник. Это дает возможность говорить о том, что лещ хорошо приспособился в течение последних лет к своеобразным условиям размножения в водохранилище.

Щука распространена повсеместно в северной части водохранилища и является наравне с лещом основным промысловым видом. Распределение ее по участкам обоих отрогов довольно равномерно: она держится и на открытых русловых участках (низовье Моложского отрога) и в заливах (таблица 19). В Шекснинском отроге время концентрации щуки и ее промысел приурочены к весне, когда она собирается в стаи и подходит к берегам

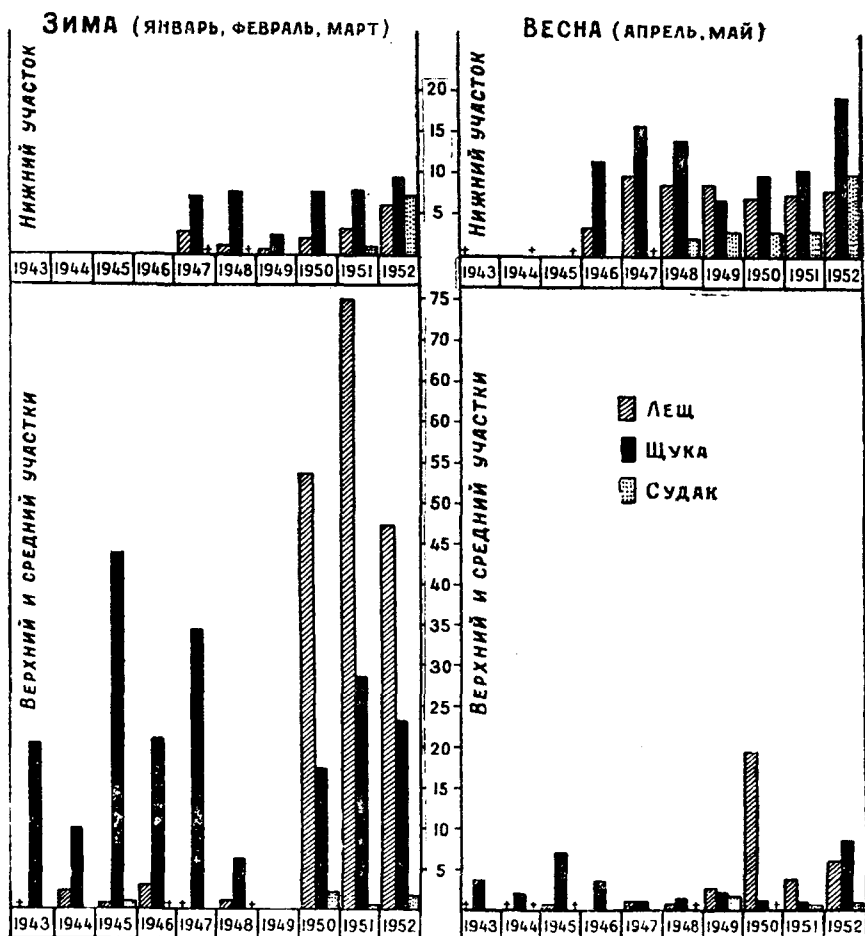


Рис. 7. Размещение уловов основных видов рыб в Моложском отроге в зимний и осенний периоды.

на нерест (таблица 21). По-видимому, фронт ее нерестового подхода в противоположность другим видам очень широк как по территории, так и по характеру мест нереста. Зимний лов щуки в районе Горловки показывает, что там щука зимует. В Моложском отроге годовой ход ее уловов иной; основная масса щуки вылавливается зимой в верхней части отрога в период ее концентрации и ската под влиянием зимнего дефицита кислорода. В течение первых лет после образования водохранилища в зимних уловах щука составляла основу промысла, в последние же годы в этот период основу промысла составляет лещ, а вылов щуки снизился (рис. 7).

Таблица 21

Распределение уловов щуки по сезонам
и участкам водохранилища (в % по весу)

Сезон года	Шекснинский отрог		Междуречье	
	верхний (VI) (Горловка)	нижний (VIII) (Захарьино, Букшино)	западная часть (IX) Яна, Бор Тимонино)	восточная часть (IX) (Ср. Двор)
Зима (начало)	24,2	12,6	13,2	4,4
Весна	72,3	84,2	78,9	91,6
Лето	1,3	2,6	7,9	2,2
Осень	—	0,6	—	1,2
Зима (конец)	2,2	—	—	0,6

В течение всего периода эксплуатации водохранилища уловы щуки по отдельным годам сильно колеблются (таблицы 1, 2), особенно в Моложском отроге. За последние годы отмечается даже некоторое сокращение ее вылова. Это явление стоит, по-видимому, в связи с тем обстоятельством, что низкий весенний уровень водохранилища и быстрый спад паводковых вод, как это наблюдается в некоторые годы, отражается в первую очередь на щуке, которая нерестится раньше других видов рыб и откладывает икру в наиболее мелководных участках. Поэтому в некоторые годы большая часть годового приплода этого хищника гибнет почти совершенно. Таким неблагоприятным годом для щуки был, например, 1952 г., когда молодь ее совершенно отсутствовала в уловах.

Плотва обычный для водохранилища вид. В северной зоне этого водоема она предпочитает держаться в более или менее закрытых районах верховьев Моложского отрога или в защищенных от ветров затопленных лесах и кустарниках низовьев Шекснинского отрога и междуречья. Она избегает открытых русловых участков в низовьях обоих отрогов (таблица 19). У берегов плотва начинает появляться в марте и держится до ноября. Она обильна в июне и июле, снижаясь в уловах в августе. С похолоданием, в сентябре, уловы ее вновь возрастают. По-видимому, подобное распределение плотвы связано с ее кормовыми миграциями. Так, по данным О. А. Ключаревой (6), интенсивность питания плотвы резко-

возрастает с апреля по июнь. Затем после июньского подъема кривая интенсивности питания плотвы резко падает в августе, в сентябре питание опять усиливается, но уже с октября интенсивность его снова падает. При анализе уловов плотвы отмечается, что по руслам рек Шексны, Санжевы и Искры она в большем количестве держится в июне и частично в июле, а в заливах и на мелководьях у Среднего Двора — в сентябре и октябре (рис. 8).

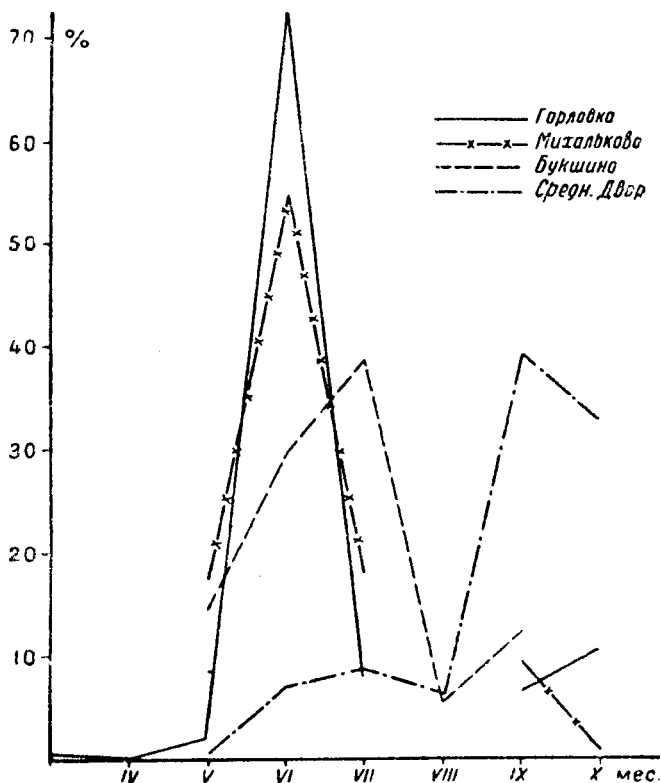


Рис. 8. Распределение уловов плотвы.

Размеры плотвы в уловах береговыми неводами в течение года неоднородны: зимой ловится мелкая неполовозрелая плотва (от 6 до 13 см), а крупная, по-видимому, в этот период отходит от берегов и начинает появляться лишь в апреле — мае, после чего держится около берегов до октября (рис. 9, 10).

Окунь так же, как и плотва, является обычным и повсеместно распространенным видом в северной части водохранилища. Хотя он и промышляется на всех участках, но преобладает больше в русловых частях отрогов (таблица 19). Наибольшие концентрации и лов окуня отмечаются на всех участках в весенний период. Это указывает на то, что нерест окуня так же, как и у щуки,

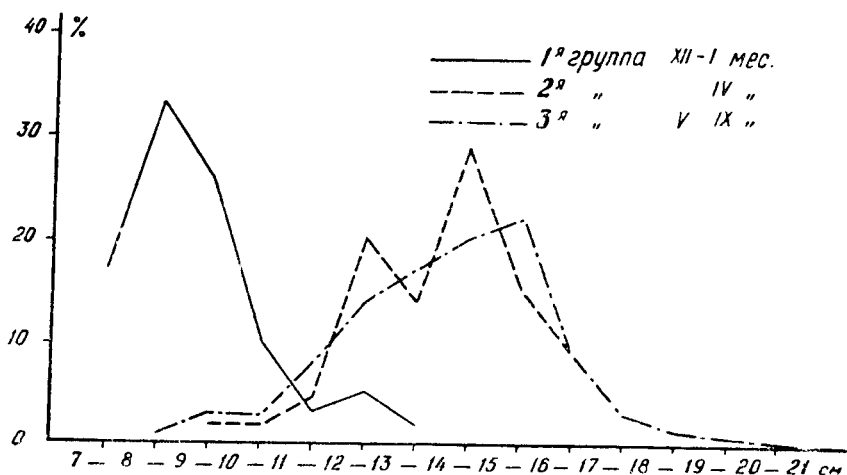


Рис. 9. Изменение размеров плотвы в уловах в течение года. Средний Двор.

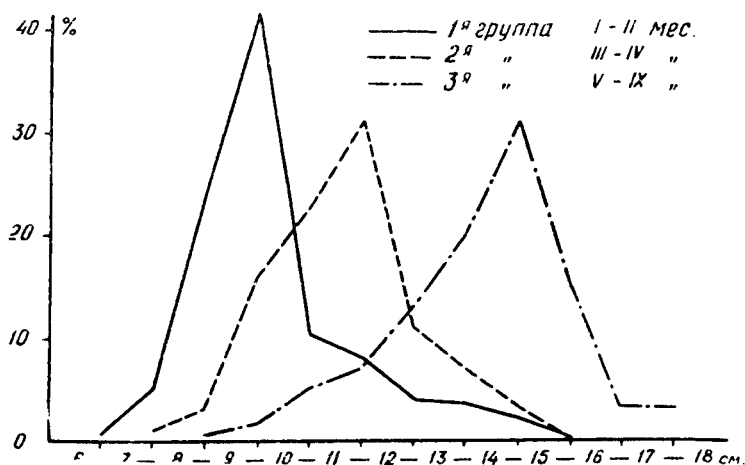


Рис. 10. Изменение размеров плотвы в уловах в течение года. Михальково.

рассеян по всему району, вплоть до верховьев Моложского отрога, где нерест многих видов рыб или вообще отсутствует, или проходит рассеянно, не массово. Летом окунь обилён на береговых участках в районе Захарьина и Букшина, обычен он в этот период и на других участках отрогов и в междуречье (таблица 22). В марте отмечена концентрация окуня в районе Горловки, обычен он и в зимних уловах Моложского отрога на всем его протяжении. Более крупный окунь встречается в уловах весной (нерестовый подход) и летом, осенью же и зимой в уловах преобладает более мелкий окунь. Возможно, что в зимние уловы вклю-

Распределение уловов окуня по сезонам
и участкам водохранилища (в % по весу)

Сезоны года	Шекснинский отрог		Междуречье	
	верхний (VI) (Горловка)	нижний (VIII) (Захарьино, Букшино)	восточная часть (IX) (Ср. Двор)	западная (IX) часть (Яна, Бор-Тимонино)
Зима (конец)	43,0	2,9	2,6	11,7
Весна	25,8	40,2	41,8	71,0
Лето	15,7	53,8	27,8	17,3
Осень	0,3	3,1	18,1	—
Зима (начало)	15,2	—	9,7	—

чаются сеголетки, которые уже к сентябрю — октябрю вырастают довольно значительно.

Мелкий частик — плотва, окунь и ерш, из которых последний особенно многочислен в Моложском отроге и в районе междуречья (Средний Двор; таблица 5), составляют комплекс малоценных «сорных» рыб водохранилища. Данные промысловых уловов за ряд лет (таблицы 1, 2) показывают, что приловы мелочи III группы по всем рыбопромысловым точкам обильны, достигая в отдельные годы до 70, а в отдельные сезоны до 90% и более. Как показывают наши опытные уловы, основу этой промысловой группы составляют плотва, окунь и ерш и частично молодь ценных промысловых видов — судака и леща. Повсеместное распространение этих видов, нетребовательность их к условиям размножения способствуют тому, что они даже в неблагоприятные для нереста других рыб годы находят приемлемые для себя условия размножения и ежегодно дают обильное пополнение. Если плотва, несмотря на обилие ее, не является конкурентом в пище ценным промысловым видам, этого нельзя сказать о ерше, который, как это показала О. А. Ключарева (6), является конкурентом в пище лещу, отличающемуся низким темпом роста (7). Б. М. Себенцов и Е. В. Мейснер (9) отметили, что в Угличском водохранилище малоценные виды заняли основное положение в водоеме, обесценив этим его промысловые перспективы. Поэтому в ближайшие же годы должны быть приняты меры к сокращению в Рыбинском водохранилище численности малоценных видов рыб: плотвы, окуня и особенно ерша.

Линь и карась населяли до образования водохранилища пойменные озера рек Шексны и Мологи. В новом обширном водоеме, Рыбинском море, они нашли для себя места обитания, вполне соответствующие их биологии. Линь и карась заселили в водохранилище участки затопленных лесов, поэтому они особенно обильны в междуречье, где расположены крупные массивы затопленного леса (таблица 19). Здесь линь и карась обес-

печены обильными кормами и субстратом для икрометания. На остальных участках северной части водохранилища эти виды встречаются единично.

Ввиду того, что карась и линь с понижением температуры воды становятся малоактивны, а участки их обитания труднодоступны для промысла, лов этих рыб носит сезонный характер. Они ловятся только во время преднерестовых и нерестовых концентраций, в весенне-летний период (таблица 23, 24), с апреля по август. В остальные месяцы в уловах карася и линя единичны. Наибольшие уловы их в условиях Рыбинского водохранилища приходится на июнь, когда вылавливается 50—90 % годовой добычи этих видов. За последние годы уловы карася и линя ежегодно повышаются, несмотря на то, что промысел в районах затопленных лесов очень незначителен. Это указывает на то, что запасы этих видов в настоящее время далеко не освоены.

Таблица 23

Распределение уловов линя по сезонам
и участкам водохранилища (в % по весу)

Сезоны года	Шекснинский отрог		Междуречье	
	верхний (VI) (Горловка)	нижний (VIII) (Захарьино, Букшино)	восточная часть (IX) (Ср. Двор)	Западная часть (IX) (Яна, Бор Тимсино)
Зима (конец)	—	0,6	—	—
Весна	единично	11,0	23,0	14,2
Лето	—	88,4	77,0	85,8
Осень	—	—	—	единично

Таблица 24

Распределение уловов карася по сезонам
и участкам водохранилища (в % по весу)

Сезоны года	Шекснинский отрог		Междуречье	
	верхний (VI) (Горловка)	нижний (VIII) (Захарьино Букшино)	восточная часть (IX) (Ср. Двор)	западная часть (IX) (Яна, Бор Тимонино)
Весна	10,0	44,0	44,5	10,7
Лето	90,0	56,0	55,5	89,3

В заключение остановимся на основных чертах распределения в северной части водохранилища новых вселенцев — снетка и ряпушки. Оба эти вида проникли в водоем по р. Шексне из Белого озера.

Снеток впервые был отмечен в Шекснинском отроге в 1947 г. Заселение им водохранилища пошло чрезвычайно интенсивно, и через два года он стал уже промысловым видом. Ряд промысло-

вых точек оборудовали специальный сетковый промысел для его добычи (мелкоячейные невода). Лов снетка Весьегонским рыбозаводом велся в основном в средней части отрога (с. Противье). В 1951 г. вылов его составлял уже сотни центнеров. Лов проводился обычно во время осенних подходов к берегам, в сентябре-октябре. В Шекснинском отроге снеток чаще встречается в низовьях отрога. Распределение его в северной части водохранилища, особенно в Шекснинском отроге и в низовьях Моложского отрога, почти не изучено, так как специальный промысел снетка здесь не организован.

Ряпушка появилась впервые в Шекснинском отроге в 1948 г. Сейчас она встречается как на всем протяжении этого отрога, так и в низовьях Моложского, в верхней же части последнего ряпушка единична. Чаще отмечается она осенью, в сентябре-октябре, и в начале зимы, в ноябре и даже в декабре, во время подхода на нерест. По-видимому, ряпушка нерестуется в районе реки Сёблы и около Морозихи в Моложском отроге, в районе Среднего Двора и Горловки в Шекснинском отроге (таблицы 5, 19). В этот период ряпушка ловится до 20—30 штук в одно притонение невода. В остальные сезоны встречи ее единичны. Хотя ряпушка и нерестится в водохранилище, но темп ее воспроизводства очень медлен. По-видимому, это в большой степени обусловливается значительным отходом икры на нерестилищах в связи с резкими колебаниями уровня воды в водохранилище в период инкубации икры. Поэтому промыслового значения ряпушка до настоящего времени не имеет. Интересно отметить, что осенью 1953 г. ряпушка появилась в неводных уловах у с. Противья, как взрослая, идущая на нерест, так и молодь. Молодь ряпушки отмечалась нами в этом году и в нижних частях Моложского отрога. Подобное явление отмечено для водохранилища впервые. Оно связано с тем, что зимой 1952—1953 гг. уровень воды в водохранилище не падал ниже стояния его в ноябре 1952 г. (когда ряпушка откладывала икру). Поэтому инкубация икры ряпушки проходила нормально, что и обеспечило обильный выход ее молоди весной 1953 г.

Выводы

Подытоживая изложенный материал, можно отметить следующее: распределение ихтиофауны в каждом отроге носит своеобразный характер. В Моложском на распределение рыб влияет такой мощный абиотический фактор, как зимний дефицит кислорода в воде. Влияние его нарушает естественные условия зимовки рыб и до известной степени даже влияет на весеннее размещение их в период нереста. Хорошо отображает влияние этого фактора годовой ход промысловых уловов, который показывает, что в верхних и средних частях отрога (Весьегонский рыбозавод) уловы рыбы имеют резко выраженную сезонность. Особенно большой дефицит кислорода отмечался в зимы 1944, 1947, 1950, 1951, 1952 гг., когда в течение 1,5—2 месяцев (январь-февраль) от-

лавливалось почти 50% всей годовой добычи рыбы, а весенний промысел был ничтожен. Даже в годы со сравнительно благоприятным зимним кислородным режимом (1948—1949 гг.), когда весенние уловы были несколько выше, увеличение их обязано не большему вылову производителей, идущих на нерест, а концентрации на участке неполовозрелой рыбы и малоценных видов, нагуливающих на мелководьях отрога. Группа мелочи весной этих лет составляет 58—67%. Таким образом, отсутствие нерестовых подходов рыбы в районе Весегонского расширения обуславливается в основном не отсутствием удобных для рыбы нерестилищ, которые имеются в отроге, а тем, что обеднение вод кислородом на этом участке и передвижение рыбы вниз по отрогу длится до начала проникновения талых вод под лед, т. е. почти до начала ледохода. Это препятствует подходу рыбы снизу, а усиленный зимний вылов производителей, зимующих в верхнем участке, обедняет их местное поголовье. Поэтому весной в верхнем и среднем участках Моложского отрога массовых подходов ценных видов рыбы на нерест почти нет. Нерест их если и протекает, то разреженно, малоценные же виды, плотва, окунь и ерш, широко используют эти участки для нереста.

На нижнем участке Моложского отрога дефицит кислорода в воде отражается на рыбе косвенно. В течение второй половины зимы по нижнему участку отрога, вдоль русла Мологи, происходит перемещение косяков рыбы из верхних участков, где условия обитания для нее становятся неблагоприятными. Поэтому годовой ход уловов на этом участке более сглажен. Здесь почти ежегодно наблюдается два подхода рыбы — весенний и осенний. Весной концентрация рыбы обусловлена нерестовым подходом производителей в районах рек Сёблы, Сити и др. (прилов мелочи в этот сезон невелик). На этом участке отмечается нерестовый подход всех ценных промысловых видов: леща, судака и щуки (рис. 7). Осенью в уловах преобладают малоценные виды (окунь, плотва и ерш) и частично неполовозрелые особи ценных промысловых видов, в числе которых значительную роль играют сеголетки судака и леща.

В Шекснинском отроге естественное распределение рыбы в зимний период не нарушается. Кислородный режим благополучен в течение всей зимы. Только в отдельные годы при очень низком уровне, на некоторых наиболее изолированных от основного плеса мелководьях отмечается падение содержания кислорода в воде. На этих участках обычно зимуют молодые особи и малоценные виды рыб. В эти периоды и отмечаются зимой подходы «мелочи» на более глубокие плесы. Зимой в прирусловых участках отрога скапливается рыба. На зимовке здесь держатся лещ, судак, щука и даже стерлядь (Горловка). Возможно, что дальнейшие исследования выявят и другие места зимовок рыбы в Шекснинском отроге. Весенние нерестовые подходы рыбы в устья рек Санжевы, Искры и др. выявлены достаточно четко. В Шекснинском отроге не наблюдается отмеченных выше для Моложского зимних кон-

центраций рыбы. Размещение рыбы по его акватории более разрежено, что отчасти способствует недостаточной освоенности промыслом левобережной части. Промысел в отроге в течение ряда лет базировался только на нерестовых подходах рыбы к берегам и лове ее на зимовках. Поэтому в дальнейшем направленность промысла должна быть изменена за счет организации лова в открытых частях и освоения затопленных лесов.

Участок междуречья является чрезвычайно ценным угодьем северной части водохранилища; затопленные леса, рассеченные руслами мелких речек (Шуйга, Яна, Заблудашка, Ветка), освоены ихтиофауной водохранилища как нерестилища. В районе Бор-Тимонина, Морозихи, Яны, Среднего Двора расположены наиболее мощные нерестилища, которые используются рыбами, подходящими из обоих отрогов, возможно, и с более южных районов. Эти же участки, защищенные от ветров и хорошо прогреваемые, богаты кормом и являются местами нагула личинок и молоди рыб.

Промысел в междуречье, так же как и в Шекснинском отроге, базируется в основном только на весенних нерестовых подходах рыбы. Массивы же затопленных лесов, богато населенные рыбой, и в частности карасем и линем, еще недостаточно освоены промыслом в течение года. Применение разнообразных ловушек и способов лова: крылен, ботальных сетей, гонных неводов (на полянах и опушках лесов), ставных рамовых капроновых или двухстенных сетей (до 1953 г. здесь применялись только хлопчатобумажные сети) и рукавов в течение всего летне-осеннего сезона, а быть может, и зимнего, несомненно, повысят уловы местного промысла.

Комплекс основных видов рыб северной части водохранилища в основном складывается из леща, судака, щуки и налима и малоценных видов — плотвы, окуня и ерша. При этом воспроизводство ценных видов идет менее интенсивно, чем малоценных. Если за последние годы численность леща в водохранилище значительно возросла, то темп его роста остается замедленным (7), что указывает на необеспеченность его кормом. Однако численность ерша, несмотря на наличие таких хищников, как судак, щука и налим, не снижается, ерш же, как указывает О. А. Ключарева (6), является основным конкурентом в пище лещу. Также не снижается, несмотря на потребление их хищниками (4), численность плотвы и окуня.

Поэтому на данном этапе для северной части водохранилища сохранение комплекса ценных хищных рыб является целесообразным. Сохранение и даже поддержание воспроизводства указанных хищников в водоеме наряду с лещом является реальным, так как в пищевом рационе этих хищников лещ, по данным Е. С. Задульской (4), или совсем не встречается, или составляет ничтожный процент.

Для улучшения видового состава хищников можно рекомендовать как опыт интродукцию в Рыбинское водохранилище жилой формы нельмы *Stenodus leucichthys nelma* Pall из Кубенского

озера, которое через канал связано с р. Шексной. Ценность кубенской нельмы для условий Рыбинского водохранилища состоит в том, что основой ее корма являются ерш и окунь. Имея высокое качество мяса, нельма дает в Кубенском озере хороший прирост тела. В возрасте 3+ лет нельма достигает веса около 800 г (10).

Кроме того, для сохранения таких ценных видов, как стерлядь и судак, и обеспечения лучших условий их воспроизводства необходимо установить охрану мест их зимовок (в районе Горловки), охрану молоди судака, для чего надо обязать рыбаков и все рыбохозяйственные организации выпускать молодь судака из неводов, а также организовать применение искусственных судаковых гнезд.

За все время эксплуатации Рыбинского водохранилища не проводилось никаких мероприятий по охране мест нереста ценных промысловых видов. Работы Дарвинского государственного запovedника показывают, что в северной части водохранилища, на ряде промысловых участков, промысел базируется в основном на отлове рыбы на нерестилищах или на подходах к ним. Поэтому необходимо произвести перестройку промысла. Следует прекратить вылов рыбы в апреле и мае на тех участках, где наблюдается массовый подход рыбы на нерест: в междуречье (в районах Бор-Тимоина, Морозихи и Среднего Двора), а также в Шекснинском и Моложском отрогах, в устьях более крупных рек (Санжевы, Искры и Сёблы). Промысел должен быть расширен за счет освоения рыбохозяйственными организациями затопленных лесов (за исключением времени запрета) путем применения ботальных сетей, ботальных (гонных) неводов и орудий лова ловушечного типа, а также путем продвижения сетного лова в открытые части отрогов для лова крупного частика, чехони и синца и развития активного тралового лова на русловых участках отрога.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аничков А. И. Некоторые черты гидрологического и гидрохимического режима северной части Рыбинского водохранилища. (В данном сборнике).
2. Васильев Л. И. Формирование ихтиофауны на Рыбинском водохранилище. Тр. Биол. ст. «Борок», вып. 1, 1950.
3. Васнецов В. В. Влияние первого года затопления на рыбное население Рыбинского водохранилища. Тр. Биол. ст. «Борок», вып. 1, 1950.
4. Задульская Е. С. Питание и пищевые взаимоотношения хищных рыб северной части Рыбинского водохранилища (В данном сборнике).
5. Кулемин А. А. Промысловая ихтиофауна верхней Волги. Уч. зап. Ярослав. ин-та, вып. 2, естествозн., 1944.
6. Ключарева О. А. Питание бентосоядных рыб Рыбинского водохранилища (В данном сборнике).
7. Свистовидова А. А. Некоторые биологические данные о рыбах северной части Рыбинского водохранилища (В данном сборнике).
8. Себенцов Б. М. и Мейснер Е. В. Рыбохозяйственное освоение водохранилищ канала Москва — Волга. Рыб. х-во, № 4—5, 1946.
9. Себенцов Б. М. и Мейснер Е. В. Рыбоводно-биологические основания рыбохозяйственного освоения Угличского водохранилища. Тр. Всес. н.-иссл. ин-та пруд. рыб. х-ва, т. IV, 1947.
10. Титенков И. С. Жилая нельма в Кубенском озере. Рыб. х-во, № 10, 1951.

В. Ф. ФЕНЮК

СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЕНТОСА В МОЛОЖСКОМ ОТРОГЕ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Рыбинское водохранилище существует уже длительное время, впервые оно было заполнено в 1941 г., но формирование его донной фауны еще далеко не закончено. Результаты исследований говорят о том, что как состав, так и количество бентоса продолжают изменяться из года в год.

Гидрологический режим Рыбинского водохранилища за истекшие годы характеризовался тем, что уровень воды не только испытывал резкие колебания в течение года, но и был весьма различным в разные годы. В связи со значительной сработкой уровня воды в осенне-зимний период огромные площади ложа водохранилища оказываются сушей до весны следующего года. Часть площади осушается осенью, задолго до ледостава, часть же уже под льдом, так как спад воды продолжается почти до нового весеннего паводка.

Рельеф ложа водохранилища таков, что при нормальном проектном горизонте участки с глубиной, не превышающей 6 м, занимают 50,8% всей площади водохранилища, а площади с глубиной, не превышающей 4 м, — 33,7%. Следовательно, огромные мелководные пространства водохранилища, являющиеся местами нереста большинства рыб, а также и «пастбищами» их, со второй половины лета постепенно становятся сушей. На некоторой части территории этой осушаемой зоны Моложского отрога населявшие ее летом водные организмы частично отходят вместе с отступающей водой, частично гибнут, если грунт по своей плотности (песок, плотный дерн) препятствует проникновению в глубь его.

Нынешнее мелководье Моложского отрога представляет собой в га и процентах от всей залитой площади¹⁾:

Усадьбы	Пашни	Сенокосы	Выгоны	Кустарники	Лес	Прогноз	Всего
Га	501	2419	7504	2056	1615	9430	25006
%	2,0	9,7	29,9	8,2	6,4	37,6	100

¹⁾ По Тихому, Мосевич и Грезе.

Таким образом, бывшие луга и леса составляют основу зали-той площади Моложского отрога водохранилища и на их долю приходится 67,5% всей его площади. Но в настоящее время многие участки бывших сельскохозяйственных угодий уже в значительной степени утратили свои типичные почвенные особенности. Более правильно было бы различные участки мелководья именовать не теми угодьями, которые они когда-то представляли собой, а по-новому. Все мелководье должно быть разделено на две зоны, различающиеся по времени осушения, т. е. на зону, осушаемую летом, и зону, которая выходит из-под воды под льдом. В свою очередь каждая из этих зон имеет ряд участков, отличающихся друг от друга по степени изолированности от открытого плеса. Этот фактор — степень изолированности — имеет очень большое значение в формировании грунтов. Например, хорошо изолированные от открытого плеса луговые участки через несколько лет после регулярного заливания их покрываются слоем ила, главным образом, за счет водорослей, в массе развивающихся на изолированных мелководьях. Луговые же мелководные участки, имевшие в прошлом такую же почву и являющиеся литоралью открытых плесов водохранилища, через несколько лет после залития совершенно не покрываются илом. Если эти участки расположены у пологих берегов, то на них долгое время сохраняется плотный дерновый покров. В те годы, когда осушение происходит в летнее время, до зимы на них успевает возобновиться луговая растительность. Если они находятся у высоких берегов, то благодаря постоянному волнобою естественные почвы быстро засыпаются песком, обрушивающимся с берега, и как бы рано эти участки не выходили из-под воды, никакие растения здесь не вырастают. Такие «луга» на этом этапе своего существования уже перестают быть залитыми лугами. Возникает новый биотоп со специфическими особенностями, отличающимися его от других участков залитых лугов. То же можно сказать и о затопленных кустарниках. В хорошо изолированных, глубоко вдающихся в сушу заливах периодически заливаемые кустарники сохраняются длительное время, на всех же других участках водохранилища они очень быстро редеют и постепенно совершенно исчезают. Остатки их или уносятся паводковой водой, или засыпаются песком с берегов. Так, например, нам пришлось наблюдать, как быстро исчезли заросли молодой сосны в районе б. деревни Самсонихи. В 1946 г. это было еще довольно густое мелколесье, в 1947 г. заросли очень поредели и в 1948—1949 гг. на месте зарослей были отдельные стволы сосен, которые в 1950 г. почти совсем исчезли. Только в затопленных лесных массивах наиболее длительное время сохраняются, мало изменяясь из года в год, характерные для них грунты.

Несомненно, что различия в условиях существования донных организмов на многих, прежде различавшихся по грунтам мелководьях, постепенно сглаживаются. Так, например, если в первые годы заливания бывшей пашни и зарослей кустарников, расположенных на участках одинаковых относительно открытого плеса.

эти различия были хорошо заметны, то через несколько лет они начинают сглаживаться. В конце концов, когда заросли исчезают совсем и исчезает характерный для них грунт, различия практически уже нет.

Нами были выбраны для наблюдений участки на лугах, в лесу, кустарнике, на пашне и т. п.¹, где в течение круглого года брались дночерпательные пробы. Специфический характер водоема заставил нас отказаться от проведения работ методом поперечных или продольных разрезов на всей исследуемой акватории, и мы пользовались этим методом, главным образом, только для получения сравнительных данных.

В 1947 г. уровень воды водохранилища был поднят значительно выше, чем в предыдущие годы, и всего на 0,5 м не достиг нормального проектного горизонта. Благодаря этому, хотя наши наблюдения были начаты в 1946 г., т. е. через 5 лет после возникновения водоема, мы все же имели возможность проводить параллельные наблюдения над донной фауной как на участках, заливаемых и осушаемых в течение 5 лет, так и на участках, залитых впервые (весной 1947 г.).

МЕСТА ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБЪЕМ РАБОТЫ

На прилагаемой карте Моложского отрога Рыбинского водохранилища нанесены точки расположения станций, на которых брались дночерпательные пробы бентоса. На станциях, расположенных в районе центральной усадьбы Дарвинского заповедника, д. Борок, работы начаты в октябре 1946 г. и продолжались 3 года. Здесь велись наблюдения на шести биотопах, представляющих собой: 1) бывший луг, на котором полуразложившаяся травяная растительность частично погребена под слоем песка и сосновой хвои, 2) бывший луг, дно которого сохранило черты прежней почвы, 3) пашня бывшей дер. Самсонихи, 4) сосновый молодняк у бывш. д. Самсонихи, 5) бывшее озеро Демьяновское, 6) бывшее русло реки Мологи.

Весной 1947 г. благодаря значительному подпору воды (по сравнению с предыдущими годами) была впервые залита большая площадь суши между бывшей деревней Мшичино и Морозихой. Здесь наблюдения над развитием донной фауны проводились на трех впервые залитых участках, представляющих собой: затопленный луг, луг с кустами черной ольхи и лес. В следующем 1948 г. для получения сравнительного материала по распределению бентоса в различных частях Моложского отрога территория наблюдений была еще расширена. Наблюдения велись на разрезах: а) в верхней части отрога — в Восьегонском расширении, б) в средней — у дер. Плоское и в) в нижней — у озера Перемут. Кроме

¹) М. Я. Кирпиченко (11) считал, что такой выбор точек исследований бентоса, в связи с особенностями дна некоторых водоемов, вполне оправдывает себя, давая возможность «наиболее полно изучить дно водоемов и населяющих его животных».

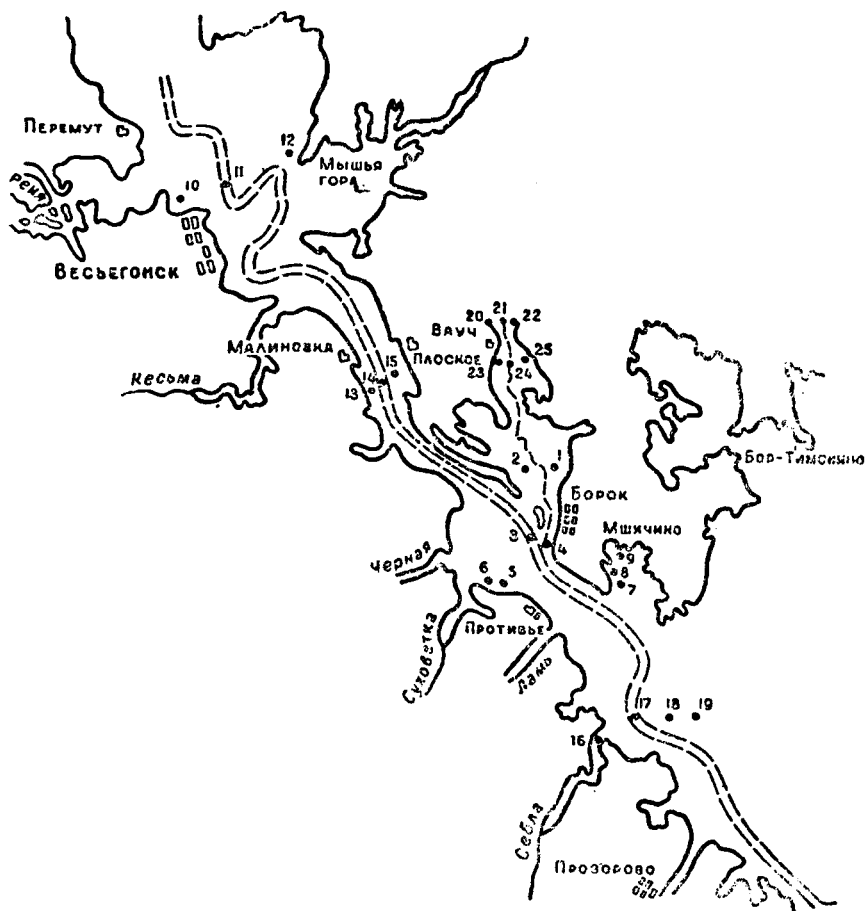


Рис. 1. Карта гидробиологических станций.

того, дночерпательные пробы брались на разливах реки Ложи (б. притока р. Мологи), выше и ниже деревни Вауч. Как правило, станции располагались на поперечных разрезах от берега до берега, захватывая левобережную и правобережную пойму, а в середине всегда совпадали с прежним руслом реки. За все время исследований нами было собрано 622 пробы, из них 592 количественных и 30 качественных.

МЕТОДИКА

Основным положением, соблюдение которого мы считали совершенно обязательным, была непрерывность и регулярность наблюдений. На всех пунктах пробы брались два раза в месяц с марта по октябрь включительно и один раз в месяц с ноября по февраль. Этот порядок взятия проб никогда не нарушался, в течение трех лет, за исключением тех случаев, когда по гидрометеорологическим

условиям (в основном в октябре — ноябре и феврале — марте) выезд на какую-либо из станций был невозможен.

Пробы брались главным образом дночерпателем Петерсена с площадью захвата 1/40 м². Несмотря на то, что мы всегда пользовались утяжеленной моделью, на задерненных плотных грунтах этот дночерпатель скользил по поверхности грунта, почти не забирая его. В связи с этим для работы на участках, недавно оказавшихся под водой, дно которых представляло собой луговую растительность с плотной дерниной или было покрыто древесно-кустарниковымхламом, приходилось пользоваться дночерпателем Ивлева с площадью захвата 1/50 м², прекрасно вырезающим столб грунта высотой до 30—35 см при дернине любой плотности. Недостаток дночерпателя Ивлева—предел работы им до глубины в 1,5 м — не мешал нам, так как участки, на которых он употреблялся, обычно лежали в пределах этой глубины. Сбор качественных проб производился драгой, скребком, сачком, а иногда и руками. В зимнее время на осушенных станциях мерзлый грунт вырубался топором. Промывался грунт через металлическое сито с ячей 0,5 мм. Выборка организмов производилась в живом виде. Мерзлый грунт, обычно, оттаивался постепенно для учета мертвых и живых организмов в нем. Фиксировался бентос 4% формалином. Взвешивание производилось на аптекарских весах с точностью до 10 мг. Просушивались организмы на фильтровальной бумаге, до исчезновения влажных следов на ней.

КАЧЕСТВЕННАЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕНТОСА НА РАЗЛИЧНЫХ БИОТОПАХ

Луг с сохранившейся луговой дерниной (ст. 1 на карте) находится в левобережной пойме бывшей реки Лоши, притока Мологи, примерно в 2 км от бывшего устья Лоши. Неподалеку — на суше болотистый сосновый лес, откуда весной в Лошу текут ручьи. Надземные части луговой растительности, которой прежде были покрыты затопленные участки, почти полностью разложились. Корневища же представляют собой еще довольно плотную дернину, прикрытую сверху слоем разбухшей почвы. Часто на дне встречаются остатки древесно-кустарниковой растительности, приносимые сюда с расположенных поблизости затопленных кустов. Ила или песка большую часть года на дне не бывает. Песок, иногда обнаруживаемый в грунте на этой станции в чрезвычайно малом количестве, заносится с коренного русла Лоши. Иловые отложения практически нами здесь не наблюдались. То количество ила, которое успевает накопиться в зимние месяцы, смывается совершенно как во время весеннего паводка, так и от постоянного волнения в летне-осенний периоды.

Глубины в разное время года и в разные годы колеблются от 0 до 3,5 м. В первый год существования водохранилища (1941 г.) этот участок луга оставался сушей. На втором году только летом (июль-август) место, где расположена станция, было покрыто слоем воды в 30—40 см. В 1943 г. глубина здесь летом достигала 70 см (с мая по август). На следующий год, отличавшийся более низким горизонтом воды в водохранилище, дно только на два месяца заливалось водой глубиной до 30 см (июнь-июль). А в 1945 г. станция на лугу ни одного дня не была под водой. В 1946 и 1947 гг., в связи с повышением уровня, участок луга, на котором находится станция, был покрыт водой с мая по октябрь, а в 1948 и 1949 гг. уже не осушался даже и в зимнее время.

Общий список видов донных организмов, найденных в Моложском отроге¹⁾,
и распределение их по биотопам

Биотопы								
	Затопленный луг в пойме р. Лоши	Затопленный луг в устье р. Лоши	Затопленное красное	Затопленная пашня	Бывшее русло р. Мологи	Бывшее озеро Демьяновское	Мелкие заливы и лужи с за- рослями частухи и рогоза	Ручей с растительными остатками и сфагнумом на дне
Названия организмов								
Личинки насекомых								
<i>I. Сем. Chironomidae</i>								
1. <i>Ablabesmyia</i> gr. <i>falcigera</i> (?) Kieff.	—	—	—	×	—	—	—	—
2. <i>A. gr. lentiginosa</i> Fries	—	×	—	×	—	—	—	—
3. <i>A. gr. monilis</i> L.	—	×	×	×	×	—	×	—
4. <i>Allochironomus</i> Kieff.	—	×	—	—	—	—	×	×
5. <i>Anatopynia plumipes</i> Fries	—	—	—	—	—	—	—	—
6. <i>A. varia</i> Fabr.	—	—	—	—	—	—	—	—
7. <i>Anatopynia</i> sp.	—	—	—	—	—	—	×	—
8. <i>Chironomus</i> f. l. <i>plumoso-</i> <i>sus</i> L.	×	×	×	×	×	×	×	×
9. <i>Ch. f. l. plumosus</i> — <i>reduc-</i> <i>tus</i> Lip.	×	×	×	×	×	×	×	×
10. <i>Ch. f. l. reductus</i> Lip.	—	×	×	×	×	—	—	—
11. <i>Ch. f. l. semireductus</i> Lenz.	—	×	×	×	—	—	—	—
12. <i>Ch. f. l. thummi</i> Kieff.	×	×	×	×	×	×	×	—
13. <i>Chironominae genuinae</i> № 2 Lip.	—	×	—	—	—	—	—	—
14. <i>Corynoneura</i> sp.	—	—	—	—	—	—	×	—
15. <i>Cricotopus gr. silvestris</i> Fabr.	—	—	—	—	—	—	×	×
16. <i>Cryptochironomus gr. ano-</i> <i>malus</i> (?) Kieff.	—	—	—	—	—	×	—	—
17. <i>C. gr. conjugens</i> Kieff.	×	×	×	×	×	×	—	—
18. <i>C. gr. defectus</i> Kieff.	×	×	×	×	×	×	×	×
19. <i>C. gr. fuscimanus</i> Kieff.	—	—	—	—	×	—	—	—
20. <i>C. gr. pararostratus</i> Lenz.	—	—	—	—	—	×	—	—
21. <i>C. gr. viridulus</i> Fabr.	—	—	×	×	×	—	×	—

¹⁾ Номенклатура систематических единиц личинок хирономид проводится по определению Черновского (37, 38) с той разницей, что названия семейства, подсемейства и рода *Tendipedidae*, *Tendipedinae*, *Tendipes*, нами приняты как *Chironomidae*, *Chironominae*, *Chironomus*.

Названия организмов	Биотопы							
	Затопленный луг в пойме р. Лоши	Затопленный луг в устье р. Лоши	Затопленное красное селенье	Затопленная пашня	Бывшее русло р. Мологи	Бывшее озеро Демьяновское	Мелкие заливы и лужи с затопленными частями и рогами	Ручей с растительными остатками и сфагнумом на дне
22. <i>C. gr. vulneratus</i> Zett.	—	×	×	×	—	×	—	—
23. <i>Cryptochironomus</i> sp. N 1	×	×	—	×	×	—	—	—
24. <i>Cryptochironomus</i> sp. N 2	—	—	—	—	—	—	—	—
25. <i>Endochironomus</i> gr. dispar Meig.	—	—	×	—	—	—	×	×
26. <i>E. gr. tendens</i> Fabr.	—	×	×	×	—	×	—	×
27. <i>E. gr. signaticornis</i> Kieff.	—	—	—	—	—	—	—	—
28. <i>Endochironomus</i> sp.	—	×	—	—	—	—	—	—
29. <i>Einfeldia</i> f. l. pagana Meig.	—	—	×	—	—	—	—	—
30. <i>Eukiefferiella</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	×
31. <i>Glyptotendipes</i> gr. gripekoveni Kieff.	×	×	×	×	×	×	×	×
32. <i>Glyptotendipes</i> polytomus Kieff.	×	×	×	×	×	×	×	—
33. <i>Lasiodiamesa sphagnicola</i> Kieff.	—	—	—	—	—	—	—	×
34. <i>Limnochironomus</i> gr. nervosus Staeg.	×	×	×	×	×	—	—	—
35. <i>L. gr. tritonus</i> Kieff.	—	—	—	×	×	—	—	×
36. <i>Micropsectra</i> gr. praecox Meig.	×	—	—	—	—	—	—	—
37. <i>Microtendipes</i> gr. chloris Meig.	—	—	—	×	—	×	—	—
38. <i>Orthoclaadiinae</i> gen. et sp.	—	—	×	—	—	×	—	×
39. <i>Orthocladus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
40. <i>Paratendipes</i> gr. albimanus Meig.	—	—	—	—	—	—	—	—
41. <i>Pentapedilum exectum</i> Kieff.	×	×	—	—	—	—	—	—
42. <i>Pentapedilum</i> sp.	—	—	×	—	—	×	—	—
43. <i>Polypedilum breviatennatum</i> Fshern.	—	—	—	—	—	—	—	—
44. <i>P. gr. convictum</i> Walk.	×	×	—	×	×	×	—	×
45. <i>P. gr. nubeculosum</i> Meig.	×	×	—	×	—	×	—	—
46. <i>P. gr. scalaenum</i> Schr.	×	×	×	×	×	×	×	×
47. <i>Polypedilum</i> sp. (Ch. «ge-nuinae N 3» Lip.)	—	×	—	—	—	—	—	—
48. <i>Polypedilum</i> sp.	×	×	—	—	×	—	—	×

Названия организмов	Биотопы							
	Затопленный луг в пойме р. Лоши	Затопленный луг в устье р. Лоши	Затопленное красное поле	Затопленная пашня	Бывшее русло р. Мологи	Бывшее озеро Демьяновское	Мелкие заливы и лужи с за- рослями частухи и рогаза	Ручей с растительными остатками и сфагнумом на дне
49. Procladius Scuze	×	×	×	×	×	×	×	×
50. Psectrocladius gr. psilop- terus Kieff.	×	×	×	—	×	—	×	—
51. Sergentia gr. longiventris Kieff.	—	×	×	—	—	—	—	—
52. Sergentia sp.	—	×	×	—	×	—	—	—
53. Smittia sp.	—	×	—	—	—	—	—	×
54. Stictochironomus gr. histrio Fabr.	—	×	—	—	—	—	—	—
55. Stictochironomus sp.	×	×	—	×	×	—	—	—
56. Tanytarsus gr. gregarius Kieff.	×	×	×	×	×	×	×	×
57. T. gr. lauterborni Kieff.	—	—	—	—	—	—	—	—
58. T. gr. lobatifrons (?) Kieff.	—	×	—	×	×	—	×	—
59. Tanytarsus gr. mancus v. d. Wulp	—	—	—	—	—	—	—	—
60. Tanytarsus sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
61. Chironomini gen. ? macro- phthalma Fshern.	—	—	×	—	—	—	×	—
II. Сем. Heleidae								
1. Bezzia sp.	—	—	—	×	—	—	—	—
2. Culicoides sp.	×	×	—	—	×	×	—	—
III. Отр. Trichoptera								
1. Agraylea sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Limnophilus sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Phryganea grandis L.	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Phryganea sp.	—	×	×	×	—	—	—	—
5. Ecnomus tenellus Ramb.	—	—	×	×	—	×	—	—
6. Polycentropus sp.	—	—	×	×	—	—	—	—
7. Philopotamus montanus Do- nov.	—	—	×	×	—	—	—	—
8. Molanna palpata MC Lach.	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Molanna sp.	—	—	×	—	—	—	—	—

Названия организмов	Биотопы							
	Затопленный луг в пойме р. Лоши	Затопленный луг в устье р. Лоши	Затопленное красное	Затопленная пашня	Бывшее русло р. Мологи	Бывшее озеро Демьяновское	Мелкие заливы и лужи с зарослями частухи и рогаза	Ручей с растительными остатками и сфагнумом на дне

IV. *Ephemeroptera*

1. <i>Caenis</i> sp.	×	×	×	×	—	—	—	—
----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

V. *Личинки прочих насекомых*

1. <i>Tipula</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
2. <i>Jschnura</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
3. <i>Tabanus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
4. <i>Corixa</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—

Моллюски

1. <i>Limnaea</i> sp.	—	—	×	—	—	—	×	—
2. <i>Planorbis</i> sp.	—	—	×	—	—	—	×	—
3. <i>Valvata piscinalis</i> Müll.	—	×	—	×	×	×	—	—
4. <i>Bythynia tentaculata</i> L.	—	×	—	—	—	—	—	—
5. <i>Viviparus viviparus</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—
6. <i>Unio pictorum</i> L.	—	×	—	—	×	—	—	—
7. <i>U. tudimus</i> Retz.	—	—	—	—	—	×	—	—
8. <i>Anadonta anatina</i> L.	—	—	—	—	—	×	—	—
9. <i>Pseudanodonta complanata</i> Rsm.	—	×	—	×	×	—	—	—
10. <i>Sphaerium solidum</i> Norm.	—	—	—	—	—	—	—	—
11. <i>S. rivicola</i> Lam.	×	×	—	—	×	—	—	—
12. <i>S. corneum</i> L.	—	—	—	—	×	—	—	—
13. <i>Sphaerium</i> sp. sp.	—	×	—	—	×	—	—	—
14. <i>Pisidium</i> sp. sp.	×	×	×	—	×	×	—	—

Черви

1. <i>Oligochaeta</i>	×	×	×	×	×	×	—	—
2. <i>Nematodes</i>	—	×	×	×	×	×	—	—
3. <i>Hirudinea</i>	×	×	—	×	×	×	—	—

Ракообразные

1. <i>Asellus aquaticus</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—
--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

В таблице 1 дан список форм бентоса и встречаемость их в различное время года на лугу в пойме р. Лоши. За три года наблюдений на этой станции нами были найдены 20 форм хирономид. Представители прочих групп бентоса попадают здесь очень редко и единичными экземплярами. Постоянным компонентом бентоса, встречающимся круглый год на лугу, является *Chironomus plumosus*. Такие формы, как *Glyptotendipes gr. gripekoveni* и *Procladius*, в зимние месяцы, январь — март, отсутствуют и появляются на лугу лишь вместе с паводковыми водами в апреле. Все остальное время они встречаются здесь в значительном количестве. Обычны также с апреля-мая по ноябрь-декабрь личинки *Cryptochironomus gr. defectus* и *Polypedilum gr. scalaenum*, совершенно не встречающиеся зимой. Только в июле появляется *Tanytarsus gr. gregarius*. Эту форму нам приходилось отмечать на лугу в большом числе экземпляров, но всегда только в июле, августе и сентябре; ни в более ранние, ни в более поздние месяцы в дночерпательных пробах она не встречалась. Остальные личинки хирономид попадают редко и в большинстве случаев единичными экземплярами.

Зимой здесь наблюдается резкое обеднение донной фауны. В марте 1947 и 1948 гг. на лугу не было ни одного живого организма. В апреле-мае с повышением уровня воды начинают появляться личинки хирономид. Первыми появляются *Chironomus plumosus*, *Glyptotendipes gr. gripekoveni*, *G. polytomus*, *Cryptochironomus gr. defectus*, *Polypedilum gr. scalaenum* и *Procladius*. К этим основным формам в июле присоединяется еще *Tanytarsus gr. gregarius*. Таким примерно и остается состав бентоса в течение летних и осенних месяцев. В декабре количество встречающихся форм резко сокращается и в январе-феврале остаются только личинки *Chironomus plumosus*, а в 1949 г. присутствовали также единичные экземпляры *Polypedilum gr. scalaenum* и *Glyptotendipes gr. gripekoveni*. Оligochaeta на лугу в пойме Лоши отмечались всего несколько раз в летне-осенний период. То же можно сказать и о встречаемости пиявок. Моллюски почти не встречаются, хотя мертвые раковины их отмечаются часто. Формы личинок хирономид, находимые на лугу, обычно встречаются и на других станциях, но личинки *Micropsectra gr. praecox* нигде, кроме этой станции, обнаружены не были.

Количественно бентос этой станции также не богат. Первое место в бентомассе всегда принадлежит личинкам хирономид. В разные годы процентное отношение (весовое) хирономид к общей биомассе бентоса таково: в 1946—1947 гг. — 96,6%, в 1947—1948 гг. — 96,1% и в 1948—1949 гг. — 99,7%. В свою очередь значение личинок рода *Chironomus* в процентах от общего количества (весового) хирономид выражается следующими цифрами: в 1946—1947 гг. ¹⁾ — 55,4% в 1947—1948 гг. — 85,9% и в 1948—

¹⁾ Здесь, так же как и в дальнейшем изложении, нами объединены данные за 1946—1947, 1947—1948 и 1948—1949 гг., так как наблюдения были начаты с октября 1946 г. и материал объединялся по сентябрь следующего года включительно.

1949 гг. — 85,0%. Отсюда видно, что крупные формы хирономид из рода *Chironomus* (и главным образом *Ch. plumosus*) составляют основу бентоса затопленного луга. Изменения биомассы бентоса по месяцам представлены в таблице 2.

Общая закономерность изменения биомассы бентоса по сезонам на лугу в пойме Лоши заключается, во-первых, в резком уменьшении донного населения к марту, во-вторых, в постепенном увеличении биомассы с апреля по июнь и, в-третьих, в новом понижении ее в июле (кроме 1949 г.).

Средняя годовая биомасса бентоса на этой станции выражается за годы исследований в следующих цифрах: в 1946—1947 гг. (с октября по октябрь) 4,6 г, в 1947—1948 гг. — 2,8 г и в 1948—1949 гг. — 3,2 г/м².

Луг, естественная почва которого покрыта слоем песка, сосновой хвои и обломками древесной растительности (на карте ст. № 4). Станция расположена на лугу недалеко от бывшего устья Лоши. В сторону устья Лоши от станции тянется затопленный луг, в сторону коренного берега — подтопленные сосны.

Постоянный сильный волной в районе этой станции разрушает высокий песчаный берег (с сосновым лесом), и из года в год дно покрывается все большим слоем песка. С подтопленных и растущих на берегу сосен на дно постоянно падает хвоя. Таким образом, на этой станции уже нет типичного почвенного покрова, он погребен под слоем песка, сосновой хвои, обломков веточек и кусков сосновой коры. Очень незначительное количество остатков разлагающейся дернины только изредка попадает в дночерпатель. В летне-осеннее время в грунте обычно находится масса чехликов личинок хирономид из рода *Tanytarsus*.

Глубина в разные годы и в разные сезоны изменялась от 0 до 4 м. В 1945 г. этот участок бывшего луга весь год оставался сухой. Зимой 1946/47 г. осушение произошло под льдом. Последние же годы (1948 и 1949) станция не осушалась даже в зимнее время.

Качественный состав донной фауны в этом пункте представлен в таблице 1. Качественно бентофауна здесь гораздо богаче, чем на лугу с сохранившейся дерниной. Здесь найдены 34 формы личинок хирономид, один раз встречена личинка *Culicoides* sp., два раза личинки *Caenis* sp. и несколько раз личинки ручейников *Molanna palpata* и *Phryganea* sp. Из червей постоянными обитателями грунта являются *Oligochaeta*, иногда единичными экземплярами отмечаются нематоды и лиявки. Наиболее богато по сравнению с другими мелководными станциями представлены здесь моллюски, из которых чаще всего попадают *Sphaerium rivicola* и виды рода *Pisidium*. Разнообразием малакофауны луг полностью обязан своему расположению близ устья р. Лоши и русла Мологи.

Из хирономид главную роль в бентосе луга играют формы рода *Chironomus*, из которых на первом месте стоит *Chironomus plumosus*, встречающийся здесь весь год и в большом количестве. По частоте встречаемости и количеству экземпляров очень боль-

Биомасса бентоса в г/м² на лугу в пойме р. Лоши

Таблица 2

Состав бентоса	М е с я ц ы											
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1946—1947 г.												
Chironomidae	9,4	2,2	1,4	7,6		0	0,2	3,4	5,9	2,8	5,8	9,6
В том числе:												
<i>Chironomus plumosus</i>	3,0	0,8	0,4	7,6			0,2	1,4	2,2	1,6		6,0
<i>Ch. thummi</i>	2,8							0,3	0,4			
<i>Glyptotendipes polytomus</i>	2,4	0,6	0,4					0,9	2,5	0,6	5,6	3,6
Прочие Chironomidae	1,2	0,8	0,6					0,8	0,8	0,6	0,2	
Прочие группы	0,4						0,2	0,3	0,2	0,6		
Общая биомасса	9,8	2,2	1,4	7,6		0	0,4	3,7	6,1	3,4	5,8	9,6
1947—1948 г.												
Chironomidae	2,1	5,2	2,2	1,6	1,0	0	3,4	4,0	4,1	1,8	3,4	3,4
В том числе:												
<i>Chironomus plumosus</i>	1,0	3,8	1,2	1,6	1,0		1,4	2,3	3,2	1,1	2,7	2,7
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	0,5	0,6	0,8							0,2	0,3	0,45
Прочие Chironomidae	0,6	0,8	0,2				2,0	1,7	0,9	0,5	0,4	0,25
Oligochaeta									0,1	0,2	0,2	
Прочие группы	0,1								0,7	0,1		0,1
Общая биомасса	2,2	5,2	2,2	1,6	1,0	0	3,4	4,0	4,9	2,1	3,6	3,5
1948—1949												
Chironomidae	5,9		0,2	0,2	1,6	0,6		1,0	3,1	9,8	8,8	0,8
В том числе:												
<i>Chironomus plumosus</i>	5,1				1,0	0,5			2,2	9,6	6,7	
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	0,4				0,6			0,7	0,3	0,1	0,2	0,4
Прочие Chironomidae	0,4		0,2	0,2		0,1		0,3	0,6	0,1	1,9	0,4
Oligochaeta										0,1		
Общая биомасса	5,9		0,2	0,2	1,6	0,6		1,0	3,1	9,9	8,8	0,8

ное значение имеют оба представителя рода *Glyptotendipes* — *G. gr. gripekoveni* и *G. polytomus*. Постоянно и в большом количестве отмечаются в пробах *Cryptochironomus gr. defectus*, *Polypedium gr. scalaenum*, *Stictochironomus* sp., *Tanytarsus gr. gregarius* и *Procladius*. Все эти формы, несмотря на массовость, не имеют почти никакого значения в биомассе бентоса на лугу из-за малой величины личинок. Остальные формы личинок хирономид встречаются очень редко, в большинстве случаев единичными экземплярами. Наименьшее разнообразие бентоса отмечалось обычно в марте. Так, например, в 1947 г. в это время на лугу было найдено 4 формы хирономид, в 1948 г. — 1 (*Chironomus plumosus*) и в 1949 г. — 2 (*Tanytarsus gr. gregarius* и *Procladius*). Наибольшее разнообразие их отмечается в августе, сентябре и октябре. В эти месяцы донная фауна богата не только качественно, но и количественно. В 1946—1947 гг. хирономиды составляли 81,7 в 1947—1948 гг. — 84,5 и в 1948—1949 г. — 56,5% от общей биомассы.

Цифры процентного соотношения хирономид и прочих групп бентоса на лугу в 1947 и 1948 гг. почти тождественны, а в 1949 г. произошло резкое увеличение «прочих групп». Просматривая данные о биомассе бентоса в 1948—1949 гг., мы видим, что значительную часть ее в октябре, январе, марте и июле составляют моллюски *Sphaerium rivicola*, что значительно увеличивает значение «прочих групп» бентоса.

Биомасса бентоса подвержена значительным изменениям в различные месяцы. Например, в январе 1947 г. она снижалась до 0,1 г/м², в августе 1948 г. была за все время самой высокой и достигала 23,5 г/м². Рассматривая сезонные изменения биомассы бентоса на этой станции по годам, трудно подметить совпадение хода кривых. Несомненно лишь зимнее снижение биомассы в связи с понижением горизонта воды и весеннее повышение ее, связанное с весенним паводком (таблица 3). Кроме того, подмечено, что несовпадение хода кривых за разные годы бывает связано с различными направлениями и силой ветров в одни и те же месяцы, когда легко поднимаемый силой волнения воды грунт в виде опавшей хвои, веточек, сучьев и т. п., переносится на другие места или приносится с других, расположенных рядом участков.

Средние годовые цифры биомассы бентоса на лугу у устья Лоши за период исследования таковы (в г/м²): в 1946—1947 гг. — 8,4 г, в 1947—1948 гг. — 6,7 г и в 1948—1949 гг. — 4,3 г.

Сосновый молодняк (на карте ст. № 5). Станция находится в затопленном сосновом молодняке на правобережной пойме Мологи, неподалеку от бывшей деревни Самсоных. Сосенки, среди которых расположена станция, уже со второго года затопления были мертвы. Грунт представляет собой разбухшую почву, покрытую сосновой хвоей, разложившимися остатками травяной растительности, обломками веток, сучьев и коры. Между древесными остатками в первый год наблюдений был небольшой слой иловых отложений. С каждым годом лесок редел, и в 1949 г. он был уже настолько редок, что весь свободно продувался ветром,

Биомасса бентоса в г/м² на лугу у устья Лужи

Состав бентоса	М е с я ц ы											
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1946—1947 г.												
Chironomidae	11,5	5,2	4,5	0,1		2,4	12,1	4,7	3,2	2,2	14,4	18,4
В том числе:												
<i>Chironomus plumosus</i>	1,6	1,2	2,4				7,6	0,4	1,0	0,9	5,6	12,4
<i>Ch. thummi</i>	0,4	0,4				0,2	0,4	0,2				0,4
<i>Glyptotendipes polytomus</i>	5,0	1,6	0,3	0,1		1,2	3,2	0,3	0,4	0,6	6,7	5,0
<i>Cryptochironomus gr. defectus</i>	0,6	0,4	0,2			0,2	0,2	0,2	0,6	0,3	0,2	0,1
Прочие Chironomidae	3,9	1,6	1,6			0,8	0,7	0,6	1,2	0,4	1,9	0,5
Oligochaeta			+			0,4	0,8					
Mollusca						1,2	6,0	0,4	3,8		1,0	0,4
Прочие группы	0,9		0,8					0,2	0,6	0,2	0,2	
Общая биомасса	12,4	5,2	5,3	0,1		4,0	18,9	2,3	7,6	2,4	15,6	18,8

1947—1948 г.

Chironomidae	1,1	2,1	2,0	3,8	3,8	3,35	4,4	4,4	3,0	7,5	19,5	4,45
В том числе:												
<i>Chironomus plumosus</i>		1,2	0,8	1,2		3,35	0,8	1,0	1,5	6,5	7,2	2,9
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	6,0	0,6	0,8	1,0	0,6					0,2	6,9	0,9
<i>Stictochironomus sp.</i>	0,2	0,2	0,4	0,4			0,3					
Прочие Chironomidae	1,9	0,1		0,2	3,2		3,3	3,4	1,5	0,8	5,4	0,65

Oligochaeta	0,1	0,2			0,4		0,1		0,3	0,1	0,1	
Nematodes	0,2						0,1				0,2	
Hirudinea			0,6									
<i>Sphaerium rivicola</i>		0,7					1,3				3,4	
<i>Unio pictorum</i>		0,9										
<i>Pisidium</i> sp. sp.					0,4		0,2	0,5	0,4	0,2		
<i>Valvata piscinalis</i>									0,6			
Прочие группы											0,3	
Общая биомасса	8,4	3,9	2,6	3,8	4,6	3,35	4,8	6,2	4,3	7,8	23,5	4,45

1948—1949 г.

Chironomidae	5,6	5,4	1,8	1,0	1,2	0,4		2,4	0,5	1,6	1,7	5,4
В том числе:												
<i>Chironomus plumosus</i>	0,2	2,4	0,8	0,1				0,4	0,2	0,4	1,3	3,5
<i>Glyptotendipes</i> gr. <i>griepkoveni</i>	2,4	0,4	0,8	0,4	1,0			0,6			0,2	0,6
<i>Cryptochironomus</i> gr. <i>defectus</i>	0,4		0,05	0,1	0,1			0,2	0,05	0,6		0,05
<i>Polypedium</i> gr. <i>scalaenum</i>	0,4	0,2						1,2	0,1	0,6	0,05	0,5
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>gregarius</i>			0,05	0,1	0,1	0,2		0,2	0,1		0,05	0,15
<i>Procladius</i>				0,1		0,2		0,4	0,05		0,1	0,05
Прочие Chironomidae	2,2	2,4	0,1	0,2				0,4				0,55
Oligochaeta								0,2		0,4		
Mollusca	9,0			4,4		2,0		0,8		2,8		0,9
Прочие группы											0,2	0,1
Общая биомасса	14,6	5,4	1,8	5,4	1,2	2,4		3,4	0,5	4,8	1,9	6,4

и стенок захламленности дна древесными остатками стала гораздо меньшей, чем в 1946 и 1947 гг.

Глубины в разное время разных лет изменяются от 0 до 4 м. Как и все мелководные участки, станция в краснолесье до 1945 г. регулярно претерпевала осушение в зимнее время. В 1945 г. она вообще не заливалась, а зимой 1946/47 гг. вода ушла уже подо льдом и до апреля 1947 г. краснолесье было сушей. В 1948 и 1949 гг., когда уровень воды не падал ниже, чем на 3,5 м от нормального проектного горизонта, участок не подвергался осушению. Здесь найдено 26 форм хирономид, 5 видов ручейников, 1 вид поденок, 3 вида моллюсков, олигохеты и нематоды (табл. 1). В течение круглого года в краснолесье встречаются следующие формы хирономид: *Chironomus plumosus*, *Glyptotendipes gr. gripekoveni*, *Cryptochironomus gr. defectus* и *Tanytarsus gr. gregarius*. Некоторые часто констатируемые формы попадают в большом количестве, но не круглый год. Так, например, личинки *Chironomus thummi* были найдены в мае—июне и затем в октябре и ноябре, *Endochironomus gr. tendens* в марте, мае, августе, сентябре, октябре, ноябре и декабре. *Polypedilum gr. scalaenum* не встречается с января по май, *Procladius* также совершенно выпадает из проб в зимнее и ранневесеннее время (с января по апрель).

Краснолесье отличается тем, что большинство форм хирономид, отмеченных здесь за три года, не являются постоянными обитателями этой станции, а попадались обычно один-два раза за все время и, как правило, единичными экземплярами. К таким формам относятся: *Chironomus semireductus*, *Ch. salinarius* (?), *Limnochironomus gr. nervosus*, *Cryptochironomus gr. vulneratus*, *C. gr. viridulus*, *C. gr. conjugens*, *Chironomini gen? macrophtalma*, *Sergentia longiventris*, *Sergentia sp.*, *Endochironomus gr. dispar*, *Psectrocladius gr. psilopterus* и *Ablabesmyia gr. monilis*. Время появления этих личинок, насколько мы могли подметить, не связано с весенним паводком и, вероятно, нахождение их на станции в краснолесье может быть обязано заносу ветром летающих форм хирономид, отложивших яйца на этом месте. Причиной же появления некоторых форм (*Psectrocladius gr. psilopterus* и *Sergentia*) в декабре—январе, т. е. уже подо льдом, когда пассивный перенос личинок невозможен, может быть только активное передвижение их с расположенных рядом участков вместе с отходящей водой.

Интересно отметить нахождение на этой станции пяти видов ручейников. Несмотря на то, что в дночерпательных сборах ручейники попадают редко и обычно по одному-два экземпляра на пробу, мы, применяя другие способы сбора, убедились, что участки подобного типа (лес, вырубки, кустарники) значительно богаче личинками этих насекомых качественно и количественно, чем луговые или вообще не имеющие древесного хлама участки. Так, например, нам приходилось в качественных пробах на захламленных древесными остатками участках обнаруживать массу личинок ручейников, прикрепляющих домики по 5—6 штук на тонких веточках длиной до 10 см. В тех местах, где эти веточки лежали рядом

или кучкой на площадке 15×15 см, мы насчитывали до 96 экземпляров личинок. Дночерпательные же пробы вообще бедны личинками ручейников, и в то время как учет личинок хирономид, моллюсков и червей дночерпателями может быть проведен с достаточной точностью, учет личинок ручейников, поденок, клопов и многих других насекомых, несомненно, страдает большими погрешностями, отчего количественные сборы в данном случае необходимо корректировать качественными.

По данным дночерпательных проб в бентосе краснолесья всегда преобладают личинки хирономид. Это относится как к отдельным пробам, так и к средним показателям, вычисленным за ряд лет. В 1946—1947 гг.—94,3%, 1947—1948 гг.—95,2% и в 1948—1949 гг.—90,5%.

Изменения биомассы бентоса на этом участке, так же как и во всем водоеме, происходят за счет изменений биомассы личинок хирономид (таблица 4). Большое количество последних в ноябре 1946 г. ($27,6 \text{ г/м}^2$), нам кажется, обязано рельефу дна участка краснолесья, так как почти незаметные углубления его при резком понижении уровня воды становятся местами скопления личинок хирономид. Резкое повышение биомассы в этих пробах объясняется попаданием дночерпателя на понижение микрорельефа. По той же причине очень высоки показатели биомассы в марте 1948 и 1949 гг. В марте 1947 г. воды на станции не было и грунт был мертв. Изменение биомассы с июня по ноябрь имеет определенные закономерности. В июне биомасса резко повышается, в июле все годы наблюдалось снижение ее за счет вылета крупных форм хирономид. С конца июля или с августа по октябрь биомасса повышается. Осредненные цифры биомассы бентоса в краснолесье по годам дают картину уменьшения количества бентоса из года в год. С 1946—1947 по 1948—1949 гг. она снизилась более чем в 5 раз.

	1946 — 1947 гг.	1947 — 1948 гг.	1948 — 1949 гг.
Биомасса бентоса (в г/м^2)	7,6	4,0	1,2

Пашня (на карте ст. № 6). Станция расположена на правобережной пойме Мологи, недалеко от соснового молодняка (ст. № 5). Место открытое, с постоянным волнением воды. Грунт—разбухшая почва с разложившейся травяной растительностью и небольшой примесью древесных обломков. Отложения ила чрезвычайно незначительны, и ил отмечается не во всех пробах с этой станции.

Глубина в разное время года и в разные годы изменяется от 0 до 4 м. Первые годы после заполнения водохранилища глубина на участках пашни во время максимального уровня воды достигала 70 см. С осени и до весны следующего года пашня осушалась. В 1945 г. воды здесь не было совершенно. В зиму 1946—1947 г.

Биомасса бентоса в г/м² в краснолесье

Состав бентоса	М е с я ц ы											
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1946—1947 г.												
Chironomidae	11,0	27,6	7,4	1,2		0	0	4,8	10,3	1,6	7,8	8,2
В том числе:												
<i>Chironomus plumosus</i>	5,2	14,0	2,8	1,0	—	—	—	2,7	4,4	0,7	1,7	0,8
<i>Ch. thummi</i>	0,6	1,6	—	—	—	—	—	1,0	0,2	—	—	—
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	3,6	8,8	2,4	—	—	—	—	0,5	4,9	0,5	3,2	6,8
<i>Cryptochironomus gr. defectus</i>	0,4	0,2	0,2	0,2	—	—	—	0,1	—	+	0,2	—
Прочие Chironomidae	1,2	3,0	2,0	—	—	—	—	0,5	0,8	0,4	2,7	0,6
Oligochaeta	+	0,8	0,8	—	—	—	—	0,2	—	—	—	0,4
Mollusca	—	—	—	—	—	—	—	1,6	—	—	—	—
Прочие группы	—	0,8	—	—	—	—	—		0,8	0,4	—	—
Общая биомасса	11,0	29,2	8,2	1,2	—	0	0	6,6	11,1	2,0	7,8	8,6

1947—1948 г.

Chironomidae	4,9	1,5	4,6	2,6	1,6	19,0	1,2	1,3	1,8	0,6	0,6	5,1
В том числе:												
<i>Chironomus plumosus</i>	—	0,9	3,8	1,4	1,6	10,0	—	0,7	0,6	—	0,2	3,5
<i>Ch. reductus</i>	—	—	0,4	—	—	6,0	—	—	+	—	—	—
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	1,9	0,2	—	1,0	—	—	—	—	0,6	0,2	0,1	0,5
<i>G. polytomus</i>	—	0,2	—	—	—	2,0	1,2	0,4	—	0,1	0,2	—
<i>Polypedium gr. scalaenum</i>	0,2	0,2	0,2	—	—	1,0	—	0,1	0,1	0,1	—	—
Прочие Chironomidae	2,8	—	0,2	0,2	—	—	—	0,1	0,5	0,2	0,1	1,1
Oligochaeta	0,1	0,2	—	—	—	—	0,4	—	0,1	—	0,4	0,6
Прочие группы	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	0,4
Общая биомасса	5,3	1,7	4,6	2,6	1,6	19,0*)	1,6	1,3	1,9	0,6	1,2	6,1

1948—1949 г.

Chironomidae	1,0	—	0,8	0,2	0,6	5,5	+	0	1,5	0,2	0,9	0,6
В том числе:												
<i>Chironomus plumosus</i>	—	—	—	—	—	1,5	—	—	—	—	—	0,05
<i>Ch. plumosus-reductus</i>	—	—	—	—	—	2,5	—	—	0,1	—	—	—
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	0,8	—	0,2	—	0,4	1,0	—	—	0,8	0,1	0,8	0,4
<i>Cryptochironomus gr. defectus</i>	—	—	—	—	0,05	0,2	—	—	0,2	—	0,05	0,05
<i>Tanytarsus gr. gregarius</i>	0,1	—	0,1	0,1	0,05	0,2	+	—	0,1	—	—	0,05
Прочие Chironomidae	0,1	—	0,5	0,1	0,1	0,1	—	—	0,3	0,1	0,05	0,05
Прочие группы	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	0,6
Общая биомасса	1,4	—	0,8	0,2	0,6	5,5	+	0	1,5	0,3	0,9	1,2

*) Талая вода.

осушение произошло под льдом. И после этого до настоящего времени станция в течение всего года не осушалась. Здесь за все время наблюдений (таблица 1) встречено 27 личиночных форм хирономид, 1 вид Heleidae, 1 вид Culicidae, 4 вида ручейников и 1 вид поденок; из червей отмечались олигохеты, нематоды и пиявки; из моллюсков найдены только 2 вида. Постоянно встречаются здесь следующие личинки хирономид: *Chironomus plumosus*, *Ch. plumosus* — *reductus*, *Glyptotendipes gr. gripekoveni* и *Procladius*. Эти формы отмечаются в пробах в течение круглого года. Часто и в довольно большом количестве встречаются *Chironomus reductus*, *Glyptotendipes polytomus*, *Cryptochironomus gr. defectus* и *Tanytarsus gr. gregarius*. Другие хирономиды, отмеченные здесь, встречаются редко и большинство из них единичными экземплярами. Наиболее бедна личиночными формами хирономид пашня в феврале и марте, т. е. во время наиболее низкого уровня воды. В 1947 и 1949 гг. в это время здесь не было вообще живых организмов. В 1948 г. в эти же месяцы на пашне были найдены личинки хирономид исключительно из рода *Chironomus* и по одному экземпляру *Procladius* (февраль) и *Tanytarsus gr. lobatifrons* (?) (март). В апреле количество форм хирономид резко возрастает, что несомненно происходит благодаря переносу их паводковыми водами. В летние месяцы количество форм организмов бентоса увеличивается еще больше. Предположительно можно считать, что новые формы личинок хирономид появляются здесь не только в результате заноса их волнением воды, но в основном за счет откладки яиц взрослыми насекомыми, находящими здесь благоприятные для этого условия. Так, например, *Cryptochironomus gr. conjugens*, *C. gr. viridulus*, *Endochironomus gr. tendens* были найдены на пашне только летом и совершенно не встречались в другое время года.

Из других двукрылых насекомых на пашне встречены по одному разу *Bezzia* sp. и *Chaoborus* sp. Четыре вида ручейников: *Polycentropus* sp., *Philopotamus montanus*, *Phryganea* sp., *Ecnomus tenellus* отмечены в летне-осенний период, но никогда не встречались зимой и весной. Таким образом, здесь попадают те же виды, что и в красное озеро (кроме *Molanna* sp.). Весьма вероятно, что нахождение на пашне тех же видов ручейников, которые обитают и в красное озеро, объясняется близостью этих станций, так как местонахождения личинок этих насекомых все же в основном приурочены к участкам, богатым древесно-кустарниковыми остатками.

Олигохеты, нематоды и пиявки попадают на пашне очень редко и в столь незначительном количестве, что никакой роли в бентомассе этого участка не играют. То же можно сказать и о фауне моллюсков, представленной чрезвычайно бедно. За все время наблюдений нами было обнаружено по одному экземпляру *Valvata piscinalis* (апрель 1947 г.) и *Pseudanodonta complanata* (ноябрь 1947 г.) Мертвые раковины моллюсков из родов *Pisidium*, *Sphaerium* и *Valvata* встречались довольно часто.

Как видно из таблицы 5, преобладающей группой в бентосе на пашне являются личинки хирономид. Процентное соотношение

их в бентосе таково: 1946—1947 гг. — 97,4%, 1947—1948 гг. — 95,5% и 1948—1949 гг. — 96,8%.

Несмотря на резкие различия в общей биомассе бентоса в различные годы, процент личинок хирономид в ней всегда очень велик и почти неизменен. Сезонные изменения биомассы бентоса на пашне различны в разные годы. Так, например, за период с октября 1946 г. по октябрь 1947 г. наибольшей биомасса была в ноябре, когда она равнялась 2,8 г/м², а в декабре 1948 г. она составляла 12 г/м².

Участки пашни и красное лесье должны усиленно посещаться молодью рыб, и предположение о выедании ею бентоса вполне реально. Неравномерность выедания в разные годы также может оказывать известное влияние на различный ход кривых изменения биомассы бентоса этих участков в летне-осенний период. Вычисленные средние биомассы бентоса на пашне по годам дают картину постепенного снижения ее, так же как и на других участках. В 1946—1947 гг. она равнялась 5,5, в 1947—1948 гг. — 4,8 и в 1948—1949 гг. — 3,2 г/м².

Русло Мологи (на карте ст. № 3). Станция на русле Мологи расположена несколько выше впадения в эту реку ее притока р. Лоши. Левобережная пойма Мологи здесь представляет собой затопленный луг между Мологой и Лошей, а правобережная — затопленный сосновый лес. Грунт на месте взятия проб — лесок и песок с хрящом. В летнее время песок покрывается тонким слоем ила. Однако ил совершенно исчезает к весне, так как он смывается зимой, когда при значительной сработке уровня в коренном русле появляется заметное течение воды, и окончательно при весеннем паводке, когда течение проявляется даже вне русла. Растительные остатки на грунте здесь наблюдаются, но не постоянно, вероятно, оттого, что весенний паводок заносит их с поймы на русло.

В летне-осенний период в грунте встречается масса чехликов мелких личинок хирономид (главным образом рода *Tanytarsus*). Глубина места взятия проб в различное время года колеблется от 8 до 12 м.

За три года наблюдений нами было найдено здесь 25 личиночных форм хирономид (таблица 1). Специфических видов, присущих только этому грунту, здесь нет, кроме очень редко встречающейся личинки *Cryptochironomus* gr. *fuscimanus*. Но на этой станции личинки *Chironomus plumosus* уже не играют ведущей роли, как на мелководных участках Моложского отрога. Большое значение из крупных форм имеют личинки *Glyptotendipes* gr. *griepkoveni* и *G. polytomus*. Такие формы, как *Polypedium* gr. *scalaenum*, *Tanytarsus* gr. *gregarius* и *Procladius*, постоянно встречающиеся на мелководье, но не имеющие там почти никакого значения в биомассе из-за своих малых размеров, на русле Мологи попадают в очень большом количестве. В некоторые месяцы они являются единственными представителями бентоса, а в другие — их биомасса не меньше биомассы крупных форм хирономид. Из все-

Состав бентоса	Биомасса бентоса			
	М е			
	X	XI	XII	I
1946—1947 г.				
Chironomidae	4,4	12,8	8,2	1,6
В том числе:				
<i>Chironomus plumosus</i>	2,2	4,0	4,4	0,1
<i>Ch. reductus</i>	—	4,0	—	—
<i>Ch. thummi</i>	—	—	1,4	0,6
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	1,4	2,8	1,6	0,8
<i>Cryptochironomus gr. defectus</i>	0,2	0,8	0,1	—
Прочие Chironomidae	0,6	1,2	0,7	0,1
Прочие группы	—	—	—	—
Общая биомасса	4,4	12,8	8,2	2,4
1947 —1948 г.				
Chironomidae	1,2	3,7	2,8	4,0
В том числе:				
<i>Chironomus plumosus</i>	—	0,4	1,2	3,0
<i>Ch. plumosus-reductus</i>	—	0,5	—	—
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	0,5	1,1	0,8	—
<i>G. polytomus</i>	—	0,4	—	0,6
<i>Polypedilum gr. scalaenum</i>	—	0,2	0,4	0,4
<i>Procladius</i>	0,1	—	—	—
Прочие Chironomidae	0,6	1,1	0,4	—
Прочие группы	0,4	1,3	—	—
Общая биомасса	1,6	5,0	2,8	4,0
1948—1949 г.				
Chironomidae	10,6	—	12,0	0,6
В том числе:				
<i>Chironomus plumosus</i>	1,2	—	10,0	0,4
<i>Ch. plumosus-reductus</i>	3,8	—	1,0	—
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	1,0	—	0,2	—
<i>Cryptochironomus gr. defectus</i>	—	—	0,1	—
<i>Procladius</i>	0,6	—	0,1	0,1
Прочие Chironomidae	4,0	—	0,6	0,1
Прочие группы	0,4	—	—	—
Общая биомасса	11,0	—	12,0	0,6

в г/м² на пашне

с	я	ц	ы					
II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
—	0	6,4	7,9	5,8	4,4	2,3	5,4	
—	—	2,8	3,7	3,1	1,8	1,3	4,2	
—	—	—	0,8	0,4	1,0	0,2	—	
—	—	0,2	0,6	—	—	—	—	
—	—	3,2	2,2	1,8	0,8	0,6	1,0	
—	—	—	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	
—	—	0,2	0,3	0,2	0,4	—	—	
—	—	0,8	—	0,2	0,2	0,4	—	
—	0	7,2	7,9	6,0	4,6	2,7	5,4	
8,8	5,0	9,4	3,9	2,9	1,9	6,7	4,8	
5,4	3,4	3,0	2,4	2,0	0,5	5,4	1,2	
3,0	—	4,4	—	—	1,0	—	2,5	
—	—	—	—	—	—	0,3	0,4	
—	—	0,6	0,7	0,5	—	—	—	
—	—	0,4	0,05	0,15	—	0,1	0,3	
—	—	0,4	0,2	0,05	—	0,3	0,2	
0,4	—	0,6	0,55	0,2	0,4	0,6	0,2	
—	1,6	0,2	0,1	—	—	0,5	0,1	
8,8	5,0	9,6	4,0	2,9	1,9	7,2	4,9	
0	0	—	0,2	2,8	0,9	1,8	1,8	
—	—	—	—	1,8	—	1,0	0,2	
—	—	—	—	0,3	0,9	—	—	
—	—	—	—	0,2	—	0,2	0,2	
—	—	—	0,2	0,03	—	—	—	
—	—	—	—	0,25	—	0,1	0,2	
—	—	—	—	0,22	—	0,5	1,2	
—	—	—	0,1	0,3	—	0,2	—	
0	0	—	0,3	3,1	0,9	2,0	1,8	

го списка хирономид русла Мологи только три упомянутые формы встречаются в течение круглого года, личинки из рода *Chironomus* и *Glyptotendipes* попадаются часто, но бывают пробы, в которых они совершенно отсутствуют. Все прочие хирономиды попадались большей частью по одному разу и единичными экземплярами. Наибольшее разнообразие форм хирономид наблюдается в июне, июле и августе. Кроме них, из двукрылых только один раз попалась личинка *Culicoides* sp. Личинки других насекомых на русле Мологи нам не встречались ни разу.

Одним из основных компонентов бентоса являются здесь олигохеты, встречающиеся в большом количестве во все сезоны. Большую роль в бентосе этой станции играют также моллюски, главным образом мелкие виды из родов *Sphaerium* и *Pisidium*. Встречаются они на русле Мологи, как и олигохеты, в течение круглого года. Замечание Мейснер (25) относительно того, что «на тех же станциях Мологи у Морозихи, где летом были личинки Tendipedidae, Oligochaeta и Mollusca, зимой мы уже не находим ни Oligochaeta, ни Mollusca», вероятно, является результатом малого количества наблюдений в этом месте. Нам приходилось наблюдать и на других глубоких участках водохранилища (не только в Моложском отроге, а и в Шекснинском), что основу бентоса на них составляют, как и всюду, личинки хирономид, но в некоторых случаях олигохеты и моллюски играют или равную им роль или очень приближаются к ним по своему весовому значению. Об этом говорят средние цифры процентного соотношения (по весу) личинок хирономид, олигохет и моллюсков.

Из года в год, независимо от колебания общей средней годовой биомассы бентоса, процентное соотношение различных компонентов бентоса почти не изменяется:

	1946—1947 гг.	1947—1948 гг.	1948—1949 гг.
Хирономиды	56,4	51,8	56,9
Олигохеты и моллюски	43,8	46,0	41,9

Соотношение разных форм хирономид в процентах (по весу) в разные годы таково:

	1946—1947 гг.	1947—1948 гг.	1948—1949 гг.
Формы рода <i>Chironomus</i>	33,9	57,3	63,8
Формы рода <i>Glyptotendipes</i>	24,7	12,7	1,1
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>gregarius</i> , <i>Poly-</i> <i>pedilum</i> gr. <i>scalaenum</i> , <i>Crypto-</i> <i>chironomus</i> gr. <i>defectus</i> и <i>Pro-</i> <i>cladius</i>	37,0	20,4	33,5
Все прочие хирономиды	4,4	9,6	1,6

В табл. 6 показаны изменения биомассы бентоса на русле Мологи по месяцам за три года. Максимальной биомасса была в июне 1949 г. (9,55 г/м²). В общем же количество бентоса на русле Мологи невелико. Колебания биомассы очень незначительны. Минимальные величины ее приходятся на зимние месяцы.

В русле Мологи не замечалось снижения биомассы бентоса в течение трех лет. В среднем на кв. м русла в граммах биомасса была такова: в 1946—1947 гг. — 2,3 г, в 1947—1948 гг. — 3,4 г и в 1948—1949 гг. — 3,0 г. По сравнению с мелководными участками, расположенными по обе стороны русла, биомасса его очень велика, несмотря на то, что здесь никогда не происходит осушения дна (минимальная глубина за три года 8,5 м) и полного отсутствия жизни в некоторые месяцы, как это часто наблюдается на осушаемых участках, здесь не бывает.

Бывшее озеро Демьяновское (на карте ст. № 2). Станция находится на расстоянии примерно 2,5 км от Борка, почти в центре бывшего озера Демьяновского. До залития озеро только во время весеннего паводка соединялось с Мологой на непродолжительный срок. Остальное же время года оно было непроточным. После залития озеро вошло в общий плес Лоши, который соединен проходами между островами с поймой Мологи.

Грунт озера не только в месте взятия проб бентоса, но и всюду на глубинах свыше 5 м — черный ил с довольно большой примесью мелких обломков древесной растительности. Кроме древесных остатков, в илу постоянно находятся в значительном числе мертвые раковины мелких двустворчатых моллюсков (главным образом виды рода *Pisidium* и меньше рода *Sphaerium*). Глубина станции изменяется от 7 до 11 м в зависимости от года и сезона. Прежде озеро славилось своими лещами, которых промыслили жители расположенного на его берегу хутора. В настоящее время рыбы в озере чрезвычайно мало и опытные порядки сетей, регулярно устанавливавшиеся в непосредственной близости от станции и на самой станции, почти постоянно оказывались пустыми. Чрезвычайно редко в них бывали единичные экземпляры рыбы на 7—8 сетей. Отсутствие подходящего субстрата для нереста объясняет отсутствие здесь рыбы весной, а малая кормность дна — отсутствие ее летом. Зимой же несомненно неблагоприятную роль играет большой дефицит кислорода. Количество кислорода даже в благополучную по заморам зиму 1948 г. падало к 19 февраля до 6,7 %.

В 1946—1947 гг. здесь нами найдено только 13 форм личинок хирономид, в 1947—1948 гг. — 16 и в 1948—1949 гг. — только 9. В общей сложности за три года наблюдений зарегистрировано 20 форм, из которых большинство встречаются очень редко (один-два раза в году) и единичными экземплярами (табл. 1). Личинки хирономид играют главную роль в биомассе озера, хотя их значение здесь не столь велико, как на мелководье, благодаря почти постоянному попаданию значительного числа олигохет.

Из хирономид постоянными обитателями озера являются *Chiro-*

Биомасса бентоса

Состав бентоса	М е			
	X	XI	XII	I
1946—1947 г.				
Chironomidae	0	2,0	4,0	0
В том числе:				
<i>Chironomus plumosus</i>	—	—	0,4	—
<i>Ch. reductus</i>	—	—	1,7	—
<i>Glyptotendipes polytomus</i>	—	0,8	0,4	—
<i>Cryptochironomus gr. defectus</i>	—	—	—	—
<i>Polypedilum gr. scalaenum</i>	—	0,4	0,3	—
<i>Tanytarsus gr. gregarius</i>	—	0,8	0,6	—
Прочие Chironomidae	—	—	0,6	—
Oligochaeta	—	—	1,8	—
Mollusca	—	—	0,8	—
Прочие группы	—	—	—	—
Общая биомасса	0	2,0	6,6	0

1947—1948 г.

Chironomidae	1,9	3,4	0,8	0,2
В том числе:				
<i>Chironomus plumosus</i>	0,2	0,3	—	—
<i>Ch. plumosus-reductus</i>	0,3	—	0,8	—
<i>Ch. reductus</i>	0,7	—	—	—
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	0,5	2,0	—	0,2
<i>Cryptochironomus gr. defectus</i>	—	0,2	—	—
<i>Tanytarsus gr. gregarius</i>	0,1	0,1	—	—
<i>Procladius</i>	—	0,2	—	—
Прочие Chironomidae	0,1	0,6	—	—
Oligochaeta	0,7	—	1,2	—
Mollusca	0,3	—	—	1,0
Прочие группы	—	—	—	—
Общая биомасса	2,9	3,4	2,0	1,2

1948—1949 г.

Chironomidae	4,6	—	1,4	1,0
В том числе:				
<i>Chironomus plumosus</i>	—	—	—	—
<i>Ch. plumosus-reductus</i>	3,4	—	1,2	—
<i>Ch. reductus</i>	0,4	—	—	—
<i>Tanytarsus gr. gregarius</i>	0,6	—	0,1	0,8
<i>Procladius</i>	0,2	—	0,1	0,2
Прочие Chironomidae	—	—	—	—
Oligochaeta	—	—	1,8	—
Mollusca	—	—	—	1,4
Прочие группы	0,4	—	—	—
Общая биомасса	5,0	—	3,2	2,4

в г/м² на русле Мологи

С	я	ц	ы					
II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
—	0,3	1,6	1,6	3,0	0,3	1,0	0	
—	—	0,4	—	0,4	—	0,1	—	
—	—	—	0,4	0,8	0,1	—	—	
—	0,2	0,2	0,6	0,8	—	0,4	—	
—	—	0,1	0,2	0,4	—	0,1	—	
—	—	0,1	0,1	—	—	0,1	—	
—	0,1	0,6	0,2	0,2	—	0,1	—	
—	—	0,2	0,1	0,4	0,2	0,2	—	
—	0,1	0,4	0,3	0,4	—	0,4	—	
—	0,2	0,4	1,9	1,4	—	2,4	0,4	
—	—	—	—	—	—	—	0,2	
—	0,6	2,4	3,8	4,8	0,3	3,8	0,6	
1,4	1,2	1,3	1,0	1,4	2,4	1,95	4,45	
0,4	—	0,4	—	0,05	0,5	0,7	0,35	
—	—	—	—	—	—	—	3,2	
—	0,4	0,4	—	0,9	0,9	0,8	0,7	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	0,2	—	0,2	0,05	0,1	—	—	
0,4	—	—	—	0,05	0,2	0,05	0,05	
0,2	—	0,2	0,4	0,2	0,5	0,35	0,05	
0,4	0,6	0,3	0,4	0,15	0,2	0,05	0,1	
0,4	0,6	1,6	0,8	1,7	0,8	1,1	2,0	
0,4	—	0,3	3,5	0,8	1,1	—	0,5	
0,6	—	0,1	—	—	—	0,2	—	
2,8	1,8	3,3	5,3	3,9	4,3	3,25	6,95	
0,16	0,2	1,6	0,85	3,75	1,6	2,2	1,2	
—	—	—	—	1,2	0,3	0,4	0,2	
—	—	—	—	1,8	0,7	1,4	0,4	
—	—	—	0,2	—	0,2	—	—	
0,06	0,1	1,4	0,45	0,05	—	0,2	0,1	
0,05	0,1	—	0,1	0,3	0,4	0,2	0,4	
0,05	—	0,2	0,1	0,4	—	—	0,1	
—	—	0,1	0,75	1,7	0,2	0,8	0,6	
—	—	—	0,2	4,1	2,0	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
0,16	0,2	1,7	1,8	9,55	3,8	3,0	1,8	

nomus plumosus и *Ch. plumosus — reductus*. Роль личинок рода *Glyptotendipes* очень незначительна и немногим больше, чем остальных хирономид, по существу не играющих никакой роли в бентомассе.

Личинки других насекомых на глубоких местах озера практически отсутствуют. За весь период наблюдений только два раза (по одному экземпляру) была отмечена личинка *Culicoides* sp., один раз был найден один экземпляр *Chaoborus* sp. и один раз, тоже в одном экземпляре, личинка *Ecnomus tenellus*. Фауна моллюсков очень однообразна и небогата количественно. Встречаются отдельные экземпляры *Pisidium* sp. sp., совершенно нет видов широко распространенного по водохранилищу рода *Sphaerium*, один раз по одному экземпляру были найдены *Unio tumidus* и *Anodonta anatina*. *Valvata piscinalis*, часто встречающаяся в других местах Моложского отрога, в озере очень редка.

Соотношение отдельных компонентов, составляющих биомассу, выражается в процентах следующими цифрами:

	1946—1947 гг.	1947—1948 гг.	1948—1949 гг.
Хирономиды	69,7	79,5	89,5
Олигохеты	22,6	17,5	10,5

Значение хирономид в бентосе озера с каждым годом возрастает, в то время как количество олигохет и тем более всех остальных групп бентоса резко сокращается. Основные формы хирономид (*Chironomus plumosus* и *Ch. plumosus — reductus*) в свою очередь имеют следующее весовое значение, выраженное в процентах к общей биомассе хирономид: в 1946—1947 гг. — 74,8, в 1947—1948 гг. — 82,9 и в 1948—1949 гг. — 89,4. Таким образом, возрастание роли хирономид в озере происходит за счет увеличения значения личинок *Chironomus plumosus* и *Ch. plumosus — reductus*.

Уловить закономерности в изменении биомассы бентоса по сезонам довольно трудно и только ориентировочно можно предположить, что в зимние месяцы (январь, февраль, март) она снижается до минимума, в апреле происходит обычное весеннее увеличение количества бентоса, в июле новое понижение и в ноябре-декабре опять повышение. Максимальная биомасса бентоса в озере Демьяновском наблюдалась в сентябре 1949 г. (16,2 г/м²). В это время бентос на 90% состоял из личинок хирономид, из которых в свою очередь первое место принадлежало *Chironomus plumosus* и *Ch. plumosus — reductus*, составлявшим 95% общего веса хирономид.

В общем биомасса бентоса озера Демьяновского очень невелика и средние годовые цифры ее в граммах на кв. м: в 1946—1947 гг. — 2,9, в 1947—1948 гг. — 3,3 и в 1948—1949 гг. — 2,8. Как видно, биомасса бентоса из года в год остается почти неизменной (таблица 7).

Мелкие заливы, лужи и ручьи. Выше (стр. 108) приведен список личиночных форм хирономид, найденных в мелких заливах и лужах с зарослями частухи, и в ручье, дно которого покрыто сфагнумом (таблица 1).

По количеству встречающихся форм личинок хирономид никакой разницы между зарослями частухи и рогоза и ручьем нет; в первом случае мы находим 18 форм, во втором — 17. Но в качественном составе заметна значительная разница. Так, например, *Chironomus plumosus* встречается и в зарослях, и в ручье, *Chironomus thummi* в ручье отсутствует, *Limnochironomus gr. tritonus* есть в ручье, но ни в одной пробе из зарослей его не найдено. *Chironomini* gen? *macrophthalma* также отсутствует в ручье, как и *Psectrocladius gr. psilopterus*, *Anatopynia* sp., *Corynoneura* sp. и *Ablabesmyia gr. monilis*. Но зато полностью отсутствуют в зарослях водной растительности и обычны среди сфагнума и растительных остатков такие формы, как: *Smittia* sp., *Eukiefferiella* sp. и *Lasiodiamesa sphagnicola*.

Весьегонское расширение Моложского отрога. Бентос верхней части Моложского отрога (на карте ст. 10, 11 и 12) как по качественному составу, так и по количеству беднее, чем в районе Борка. На станциях разреза у Весьегонска в 1948 и 1949 гг. (таблицы 8, 9) обнаружено 18 личиночных форм хирономид. Интересно отметить, что в этой части отрога на первом месте по частоте встречаемости и обилию стоит не *Chironomus plumosus*, а *Ch. plumosus* — *reductus*, ни на одной станции ни разу за оба года не встречено личинок *Glyptotendipes polytomus*, а обильная в других местах форма *Glyptotendipes gr. gripekoveni* в верхней части отрога, на пойме Мологи, только иногда встречается в большом количестве. Кроме того, нужно отметить единственный экземпляр личинки *Paratendipes gr. albimanus*, попавшийся нам в русле р. Рени в мае 1949 г. и нигде больше в других районах водохранилища не встретившийся. Из других двукрылых один раз в русле Мологи (1949 г.) были найдены личинки *Bezzia* sp. Олигохеты в основном приурочены к руслу Мологи и на участках, расположенных в пойме, почти не встречаются. Моллюски очень редки как в русле, так и в пойме. Только в трех пробах за все время были живые моллюски (*Pisidium* sp. sp. и *Sphaerium rivicola*), в то время как мертвые раковины (*Pisidium* sp. sp., *Valvata* sp.) встречались очень часто, иногда по 20—30 экземпляров в пробе.

Как правило, количество бентоса в русловой части Мологи всегда меньше, чем в пойме, т. е. здесь повторяется то же, что было подмечено и более ранними наблюдениями в районе Борка.

Участок Моложского отрога у д. Плоское. Сравнительно небольшое количество наблюдений в узкой части Моложского отрога у деревни Плоское (на карте ст. 13, 14, 15) показало небольшое качественное разнообразие бентоса в этом районе. Всего зарегистрировано 16 форм хирономид, из которых чаще всего встречались и имели наибольшую биомассу личинки родов *Chironomus* и *Glyptotendipes*. Из других групп бентоса толь-

Биомасса бентоса в г/м²

Состав бентоса	М с			
	X	XI	XII	I
1946—1947 г.				
Chironomidae	0,4	1,1	2,0	0,4
В том числе:				
<i>Chironomus plumosus</i>	0,4	0,5	2,0	0,4
<i>Glyptotendipes polytomus</i>	—	—	—	—
Прочие Chironomidae	—	0,6	—	—
Oligochaeta	0,8	0,7	0,8	0,6
Mollusca	—	—	—	—
Прочие группы	—	—	—	—
Общая биомасса	1,2	1,8	2,8	1,0
1947—1948 г.				
Chironomidae	2,2	3,6	8,0	1,2
В том числе:				
<i>Chironomus plumosus</i>	0,6	0,6	6,2	1,2
<i>Ch. plumosus-reductus</i>	0,5	2,6	0,8	—
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	0,8	0,4	0,6	—
<i>Procladius</i>	0,1	—	—	—
Прочие Chironomidae	0,2	—	0,4	—
Oligochaeta	—	—	0,6	—
Прочие группы	—	—	—	—
Общая биомасса	2,2	3,6	8,6	1,2
1948—1949 г.				
Chironomidae	—	—	1,6	0
В том числе:				
<i>Chironomus plumosus</i>	—	—	1,0	—
<i>Ch. plumosus-reductus</i>	—	—	—	—
<i>Procladius</i>	—	—	0,2	—
Прочие Chironomidae	—	—	0,4	—
Oligochaeta	—	—	—	—
Общая биомасса	—	—	1,6	0

в озере Демьяновском

с	я	ц	ы					
II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
—	0,2	1,0	1,0	3,5	2,2	4,4	5,2	
—	—	0,4	0,6	1,9	0,6	1,0	5,2	
—	—	—	0,4	0,4	0,6	0,2	—	
—	—	0,6	—	1,2	1,0	3,2	—	
—	0,2	1,8	0,8	0,6	0,4	—	0,4	
—	—	0,8	0,2	—	—	1,8	—	
—	—	—	—	0,2	—	—	—	
	0,4	3,6	2,0	4,3	2,6	6,2	5,6	
1,2	0,4	5,4	3,4	1,8	2,2	2,0	0,295	
1,0	0,4	3,4	2,8	0,6	2,0	1,3	0,15	
—	—	2,0	—	0,1	—	—	0,045	
—	—	—	—	0,1	—	0,2	—	
—	—	—	0,2	0,1	0,1	0,1	+	
0,2	—	—	0,4	0,9	0,1	0,4	0,1	
—	—	3,0	2,7	—	0,5	0,2	0,13	
—	—	—	—	0,1	—	0,3	0,28	
1,2	0,4	8,4	6,1	1,9	2,7	2,5	0,705	
1,0	0,6	—	0,1	1,4	1,1	2,5	14,6	
0,8	0,6	—	—	0,9	1,0	0,9	5,4	
—	—	—	—	—	0,05	1,2	8,4	
0,1	—	—	0,05	0,2	0,05	0,1	0,4	
0,1	—	—	0,05	0,3	—	0,3	0,4	
0,2	—	—	0,5	—	0,1	0,3	1,6	
1,2	0,6	—	0,6	1,4	1,2	2,8	16,2	

Биомасса бентоса в г/м² на разрезе у Восьегонска в 1948 г.

Дата и место- нахождение	27 м а я					28 а в г у с т а				
	правобережная пой- ма Мологи (расти- тельные остатки)	русло Мологи (песок)	левобережная пойма Мологи (раститель- ные остатки)	русло Рени (песок)	Пойма Рени (песок, растительные остатки)	правобережная пой- ма Мологи (расти- тельные остатки)	русло Мологи (песок)	левобережная пойма Мологи (раститель- ные остатки)	русло Рени (песок)	пойма р. Рени (це- сок, растительные остатки)
Состав бентоса										
Chironomidae	4,6	0,8	4,2	5,8	0,8	14,7	4,4	7,2	0,2	6,4
В том числе:										
<i>Chironomus plumosus</i>	—	0,4	0,6	3,4	0,6	0,3	—	0,6	—	—
<i>Ch. plumosus-reductus</i>	—	—	2,0	1,8	—	10,6	4,4	5,2	—	—
<i>Ch. reductus</i>	3,4	—	0,8	—	—	3,2	—	—	—	—
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	—	—	—	—	—	0,3	—	0,6	0,2	6,4
Прочие Chironomidae	1,2	0,4	0,8	0,6	0,2	0,3	—	0,8	—	—
Oligochaeta	1,8	2,0	—	0,8	—	—	—	—	—	—
Прочие группы	—	—	—	0	—	—	—	0,2	—	1,6
Общая биомасса	6,4	2,8	4,2	6,6	0,8	14,7	4,4	7,4	0,2	8,0

Биомасса бентоса в г/м² на разрезе у Восьегоонска в 1949 г.

Состав бентоса	Дата и место- нахождение	29 января			25 мая			21 июля		
		правобережная пой- ма Мологи (расти- тельные остатки)	русло Мологи (песок)	левобережная пойма Мологи (раститель- ные остатки)	правобережная пой- ма Мологи (расти- тельные остатки)	русло Мологи (песок)	левобережная пойма Мологи (раститель- ные остатки)	правобережная пой- ма Мологи (расти- тельные остатки)	русло Мологи (песок)	левобережная пойма Мологи (раститель- ные остатки)
Chironomidae		2,4	1,0	2,2	—	0,4	0,8	2,4	0,2	0,8
В том числе:										
<i>Chironomus plumosus-reductus</i>		—	0,4	2,0	—	—	0,8	1,4	0,1	0,4
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>		1,6	—	—	—	—	—	—	—	—
Прочие Chironomidae		0,8	0,6	0,2	—	—	—	1,0	0,1	0,4
Прочие группы		—	0,4	0,2	—	—	—	—	0,2	—
Общая биомасса		2,4	1,4	2,4	0	0,4	0,8	2,4	0,4	0,8

ко моллюски по биомассе иногда выходили на первое место: так, например, на русле в мае 1949 г. они составляли 72% общей биомассы (*Sphaerium rivicola*). Представители прочих групп бентоса встречаются редко и в незначительном количестве. Нужно отметить, что на этом участке отрога чаще, чем на других, попадались *Viviparus viviparus* как крупных, так и мелких размеров (таблица 10).

Таблица 10

Биомасса бентоса в г/м² на разрезе через Моложский отрог у д. Плоское

Состав бентоса	Место- нахождение станции	Левобережная пойма Мологи	Русло Мологи (песок)	Правобережная пойма Моло-	Левобережная пойма Мологи	Русло Мологи (песок)	Правобережная пойма Мологи.
		(растительные остатки)		ги. Устье Малиновского ручья	(растительные остатки)	(растительные остатки)	Устье Малиновского ручья
				(растительные остатки)			(растительные остатки)
1948 г.		Май		Август			
Chironomidae		2,2	0,1	1,6	6,6	1,4	11,6
В том числе:							
Chironomus plumosus		—	—	1,0	3,0	0,4	6,4
Glyptotendipes gr. gripekoveni		—	—	—	3,4	0,4	2,6
G. polytomus		1,0	—	0,2	—	—	—
Cryptochironomus gr. defectus		0,4	0,1	—	0,1	—	0,2
Tanytarsus gr. gregarius		0,2	—	0,2	0,1	0,2	0,2
Прочие Chironomidae		0,6	—	0,2	—	0,4	2,2
Nematodes		0,4	0,1	—	—	0,2	—
Mollusca		—	—	—	—	1,6	5,4
Общая биомасса		2,6	0,2	1,6	6,6	3,2	17,0
1949 г.		Май		Июль			
Chironomidae		1,0	1,0	1,2	1,7	0,6	0,2
В том числе:							
Chironomus plumosus		0,2	—	1,2	0,6	—	0,1
Ch. plumosus-reductus		—	—	—	0,8	—	—
Glyptotendipes gr. gripekoveni		0,3	0,4	—	0,2	—	—
Прочие Chironomidae		0,5	0,6	—	0,1	0,6	0,1
Oligochaeta		—	0,2	—	—	0,2	—
Mollusca		—	3,8	—	—	—	0,4
Прочие группы		—	—	—	0,1	0,4	1,2
Общая биомасса		1,0	5,0	1,2	1,8	1,2	1,8

Нижний участок Моложского отрога у оз. Перемут. В нижней части Моложского отрога видовой состав донной фауны, и в частности личинок хирономид, очень беден. Так, в 1948 г. в реке Сёбле (на карте ст. 16), в затопленном сосняке на разливе Мологи (ст. 18), на илистом грунте озера Перемут (ст. 19) и на заиленном песке в русле Мологи (ст. 17) отмечено всего 9 форм хирономид. В 1949 г. на этих же местах (кроме сосняка) их найдено 10. Различия в фауне по годам незначительны (таблица 11). Главную роль в бентосе играют здесь *Chironomus plumosus* и *Ch. plumosus — reductus*. Олигохеты в 1948 г. встречаются только на русло Мологи и в озере. В последнем они составляли в июле 36% общей биомассы. В 1948 г., сравнивая биомассу бентоса как во времени (июнь и сентябрь), так и по отдельным участкам этой части отрога, мы не находим заметных различий в ней. Только заметно повысилась бентомасса в сентябре по сравнению с июнем

Таблица 11

Биомасса бентоса в г/м² на разрезе через нижнюю часть
Моложского отрога у оз. Перемут

Состав бентоса	Место- нахождение станции	Река Сёбла (пе- сок, раститель- ные остатки)	Озеро Перемут (ил)	Русло Мологи (песок)	Река Сёбла (пе- сок, растительн. остатки)	Озеро Перемут (ил)	Русло Мологи (песок)
1948 г.		Июнь		Сентябрь			
Chironomidae		2,2	3,0	0,4	4,2	2,4	1,8
В том числе:							
Chironomus plumosus		1,8	2,4	—	3,4	1,4	0,1
Glyptotendipes gr. gripekoveni		—	—	—	0,4	—	—
G. polytomus		—	0,4	—	—	—	—
Cryptochironomus gr. defectus		0,2	—	—	0,2	—	—
Прочие Chironomidae		0,2	0,2	0,4	0,2	1,0	0,8
Oligochaeta		—	—	0,2	—	—	0,6
Hirudinea		—	—	0,4	—	—	—
Прочие группы		—	—	—	0,8	—	—
Общая биомасса		2,2	3,0	1,0	5,0	2,4	2,4
1949 г.		Июнь		Июль			
Chironomidae		0,2	7,4	7,8	11,4	6,4	3,6
В том числе:							
Chironomus plumosus		—	3,6	—	5,2	1,2	—
Ch. plumosus-reductus		—	3,6	6,8	0,6	4,2	3,4
Glyptotendipes gr. gripekoveni		0,2	—	—	5,0	—	—
Прочие Chironomidae		—	0,2	1,0	0,4	—	0,2
Oligochaeta		—	0,2	1,8	0,2	3,6	0,2
Общая биомасса		0,2	7,6	9,6	11,6	10,0	3,8

в реке Сёбле (с 2,2 до 5,0 г/м²). Эта цифра (5,0 г/м²) является максимальной в 1948 г. В 1949 г. картина совсем иная. Хотя опять в реке Сёбле на грунте песок был с растительными остатками, в июле биомасса остается максимальной по сравнению с озером и руслом Мологи, но в июне здесь же, на Сёбле, бентомасса равна всего 0,2 г/м², в то время как на озере она за счет крупных хирономусов равняется 7,6, а на русле Мологи даже 9,0 г/м². В конце июля на озере цифра бентомассы еще выше — 10,0, на русле же Мологи много ниже июньской — 3,8 г/м².

Здесь же мы приведем наши данные по распределению бентоса в русле Мологи на протяжении от Вёсьегонского расширения до нижнего участка Моложского отрога у озера Перемут. Для сравнения нами взяты цифры биомассы бентоса в июне-июле (главным образом июльские данные).

Биомасса бентоса равна (в г/м²):

В русле Мологи у Харламова	0,2 — песок
В русле Мологи у Бадачева	0,4 — песок
В русле Мологи у Баранова	4,8 — слабо заиленный песок
В русле Мологи у Плоского	1,2 — песок
В русле Мологи у Ваучской вышки	3,6 — песок
В русле Мологи у Борка	3,8 — песок
В русле Мологи у Мшичина	16,4 — слабо заиленный песок
В русле Мологи у оз. Перемут	3,8 — слабо заиленный песок

Из этих цифр мы можем заключить, что верхняя русловая часть Мологи, где на дне чистый песок, очень бедна бентосом, несколько ниже (у дер. Бараново), где песок был слегка заилен, бентомасса заметно больше (4,8 г), ниже по руслу у дер. Плоское на чистом песке биомасса опять невелика (1,2 г). Несколько ниже на аналогичном грунте в районе Ваучской вышки и у Борка биомасса повышается (3,6 г и 3,8 г) и очень велика для русла в районе бывшей деревни Мшичино на заиленном песке — 16,4 г/м². Таким образом, заметно увеличение биомассы бентоса на нижнем участке русла, что, вероятно, связано со степенью заиления.

Участки б. реки Лоши. Дальше мы приводим таблицы качественного состава и биомассы бентоса на разрезах через разливы реки Лоши и самую Лошу в разных ее частях: выше деревни Вауч (на карте ст. 20, 21, 22) и ниже деревни Вауч (на карте ст. 23, 24, 25). В обоих случаях станции разрезов расположены на русле Лоши и в пойме по обеим сторонам русла (мелководье в зарослях кустарников).

На разливах реки Лоши выше деревни Вауч (таблица 12) донная фауна качественно небогата. В 1948 г. здесь найдено 9 форм хирономид, а в 1949 г. — 12 форм. Из других животных единичными экземплярами за оба года попадались *Chaoborus* sp. и *Oligochaeta*. Один раз среди растительных остатков в зарослях березняка (биомасса 16,4 г/м²) в большом количестве попались *Sphaerium*

Биомасса бентоса в г/м² на разрезе через р. Лошу выше деревни Вауч

Состав бентоса	Местона- хождение станции и глуб. в м	Правый берег	Русло Лоши (песок,	Левый берег	Правый берег	Русло Лоши (песок,	Левый берег
		(растительные	растительные остат-	(растительные остат-	(растительные	растительные	(растительные
		остатки)	ки)	ки)	остатки)	остатки)	остатки)
		1,0	2,5	1,0	0,4	2,5	0,4
<hr/>							
1948 г.		Май		Сентябрь			
Chironomidae		1,8	5,2	7,8	14,4	7,2	20,8
В том числе:							
<i>Chironomus plumosus</i>		0,8	4,0	5,0	7,0	7,0	7,0
<i>Ch. thummi</i>		—	—	—	1,2	—	1,0
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>		—	—	—	6,0	—	12,8
<i>G. polytomus</i>		—	0,8	2,8	—	—	—
Прочие Chironomidae		1,0	0,4	—	0,2	0,2	—
Прочие группы		1,0	—	—	—	—	—
Общая биомасса		2,8	5,2	7,8	14,4	7,2	20,8
1949 г.		Февраль		Май			
Глубина в м		0,1	1,1	0	1,5	1,8	1,2
Chironomidae		5,6	1,8	28,25	3,4	0,8	1,8
В том числе:							
<i>Chironomus plumosus</i>		4,0	0,8	20,5	1,8	0,6	0,4
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>		1,2	0,4	0,5	1,4	0,2	1,0
<i>G. polytomus</i>		—	—	1,75	—	—	—
Прочие Chironomidae		0,4	0,6	5,5	0,2	—	0,4
<i>Sphaerium rivicola</i>		—	—	—	—	—	16,4
Прочие группы		—	0,2	—	—	—	—
Общая биомасса		5,6	2,0	28,25	3,4	0,8	18,2

rivicola. Так же, как и по всему отрогу водохранилища, отмечается большее количество животных в заливаемой зоне и меньшее — в русле. Только один раз (в мае 1948 г.) в зарослях ивы на правом берегу Лоши биомасса бентоса оказалась ниже, чем в русле реки. Во всех остальных случаях биомасса поймы всегда выше таковой русла. Так, например, биомасса в г/м² была:

	1948 г.		1949 г.		
	май	сентябрь	февраль	май	июнь
Пойма правобережная	2,8	14,4	5,6	1,0	3,4
Пойма левобережная	7,8	20,8	28,3	6,8	18,2
Русло Лоши	5,2	7,2	2,0	0,6	0,8

Бросается в глаза значительная разница в биомассе бентоса, постоянно сохраняющаяся в течение всего времени года на правобережной и левобережной пойме. В первом случае место, где брались пробы, находится в зарослях ивы, во втором — в зарослях березы. Нам и прежде приходилось замечать, что растительные остатки около затопленных берез бывают очень густо заселены донными организмами. Нужно отметить нахождение большого количества личинок хирономид в зарослях березняка зимой в грунте под кусками бересты, ветками и прочим растительным мусором. В мерзлом грунте в феврале 1949 г. на участке, осушенном еще до ледостава, было найдено 2075 личинок *Chironomus plumosus*, 200 — *Ch. thummi*, 25 — *Endochironomus gr. dispar*, 200 — *Glyptotendipes polytomus*, 75 — *G. gr. gripekoveni* и 25 — *Anatopynia varia*. Всего 2600 личинок на 1 кв. м. Других представителей донной фауны не было совершенно. При медленном оттаивании грунта (выборку личинок производили на второй день) все до одной личинки оказались живыми. В мае же месяце после паводка на этом месте было найдено уже в 4 раза меньшее количество личинок.

На станциях через разлив Лоши ниже деревни Вауч нет такой четкой картины в разнице количества бентоса в пойме и русле (таблицы 13, 14), но все же в большинстве случаев и здесь биомасса поймы выше биомассы русла. В 1948 г. бентос состоял только из личинок хирономид, в 1949 г. в мае изредка попадаются *Bezzia* sp., пиявки, моллюски и водяной ослик.

Таблица 13

Биомасса бентоса в г/м² на разрезе через р. Лошу ниже деревни Вауч в 1948 г.

Состав бентоса	31 мая			1 сентября		
	Местоположение станций и глубина в м					
	правый берег сосны [растительные остатки]	русло Лоши [песок, растительные остатки]	левый берег кустарник [растительные остатки]	правый берег сосны [растительные остатки]	русло Лоши [песок и растительные остатки]	левый берег [расти- тельные остатки]
	1,0	2,5	1,5	0,3	2,0	0,5
Chironomidae	13,8	2,6	3,2	3,4	5,4	7,6
В том числе:						
<i>Chironomus plumosus</i>	6,0	0,4	0,8	2,4	4,4	5,2
<i>Ch. reductus</i>	—	1,8	—	—	—	—
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	—	—	0,4	—	1,0	2,0
<i>G. polytomus</i>	7,6	0,4	0,6	0,4	—	—
Прочие Chironomidae	0,2	—	1,4	0,6	—	0,4
Общая биомасса	13,8	2,6	3,2	3,4	5,4	7,6

Биомасса бентоса в г/м² на разрезе через р. Лошу ниже деревни Вауч в 1949 г.

Состав бентоса	Местона- хождение станций и глубина в м	3 февраля			18 мая			29 -- 30 июля		
		правый берег (мо- лодняк сосны)	русло Лоши (песок, растительные остат- ки)	левый берег кустар- ник (растительные остатки)	правый берег молод- няк сосны (расти- тельные остатки)	русло Лоши (песок, растительные остатки)	левый берег кустар- ник (растительные остатки)	правый берег мо- лодняк сосны (расти- тельные остатки)	русло Лоши (песок, растительные остатки)	левый берег кустар- ник (растительные остатки)
		0	1,2	0,5	1,5	2,4	1,9	2,3	3,0	1,5
Chironomidae		6,25	4,2	0,45	1,2	1,0	3,8	2,8	2,0	6,8
В том числе:										
<i>Chironomus plumosus</i>		3,25	1,8	0,2	—	—	1,0	1,0	1,0	1,2
<i>Ch. thummi</i>		1,25	—	—	—	—	1,6	—	—	—
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>		0,75	1,8	0,2	0,4	—	0,4	1,4	0,4	4,8
<i>Einfeldia pagana</i>		—	—	—	—	—	0,8	—	—	—
Прочие Chironomidae		1,0	0,6	0,05	0,8	1,0	—	0,4	0,6	0,8
Прочие группы		—	—	0,15	1,4	1,2	—	—	—	—
Общая биомасса		6,25	4,2	0,6	2,6	2,2	3,8	2,8	2,0	6,8

В основном же, несмотря на несколько большее разнообразие качественного состава бентоса, биомасса его здесь меньше как в пойменных, так и в русловом участках. И так же, как и в зарослях березняка выше Вауча, здесь в зарослях сосны (молодняка), обсохших до ледостава, в грунте оказалось довольно много (общей биомассой 6,25 г/м²) живых личинок хирономид, главным образом *Chironomus plumosus*.

ЗАСЕЛЕНИЕ ДОННОЙ ФАУНЫ ВПЕРВЫЕ ЗАЛИВАЕМОЙ СУШИ

На примере Мшичинского поля нами была сделана попытка проследить заселение донной фауны впервые заливаемой суши. Для характеристики темпов заселения фауной различных по условиям существования участков были взяты под наблюдение участки луга, редких зарослей черной ольхи и леса (ст. 7, 8, 9).

Первые пробы были взяты 27 мая 1947 г. В это время все намеченные участки суши были уже несколько дней под водой. Грунт, взятый на них, оказался совершенно безжизненным. В пробах же грунта, взятых 12 июня, было найдено¹⁾: на затопленном лугу — много личинок *Chironomus thummi*, Orthoclaadiinae и единичные экземпляры *Pseudochironomus*; на прошлогодней листве в ольшанике — в значительном количестве *Chironomus plumosus*, *Chironomus thummi* и Orthoclaadiinae; гораздо меньшее количество личинок хирономид было найдено в это время в лесу — единичные экземпляры *Chironomus plumosus* и Orthoclaadiinae (таблица 15). Нужно отметить, что на всех участках бывшей суши 12 июня были найдены как взрослые, так и молодые личинки хирономид. Следовательно, заселение шло не только за счет перелета комаров, но и за счет приноса сюда водой взрослых личинок. Быстрые темпы заселения луга и ольшаника объясняются тем, что это открытые участки поля и личинки хирономид, вымываемые с более глубоких, прежде залитых участков, свободно переносятся сюда. Участок же леса, где нами проводились наблюдения, отгорожен от открытой части поля целым рядом островков и мелей, на которых несомые водой организмы задерживаются и оседают. Зато после массового лета хирономид на лесных участках происходит необыкновенное развитие личинок хирономид, биомасса которых во много раз превышает таковую на лугах. Интересно отметить, что 12 июня среди бентоса в зарослях черной ольхи оказалась масса экзвивев куколок *Chironomus*. Следовательно, несколькими днями ранее здесь была такая же масса взрослых личинок. Кладки хирономид в это время были обнаруживаемы всюду на мелководьях, и особенно много их было в самой прибрежной полосе поля среди травы. С октября 1947 г. и по время нового залития весной 1948 г. ольшаник

¹⁾ К сожалению, на первом этапе работы на Мшичинском поле полностью отсутствуют количественные пробы бентоса, так как дночерпатель Петерсена, с которым нам пришлось иметь дело, оказался совершенно непригодным для взятия проб грунта с задерненных лугов и захламленных древесными остатками (а также задерненных) лесных участках поля.

Качественный состав бентоса в затопленном ольшанике в 1947 г.

Состав бентоса	Д а т а					
	27/V	12/VI	28/VI	26/VII	30/VIII	18/IX
<i>Chironomus plumosus</i>	—	много	много	очень много	очень много	много
<i>Ch. reductus</i>	—	мало	—	—	—	—
<i>Ch. thummi</i>	—	средне	—	мало	мало	мало
<i>Glyptotendipes</i>	—	—	—	мало	средне	средне
<i>Psectrocladius gr. psilopterus</i>	—	—	—	мало	—	—
<i>Ablabesmyia gr. monilis</i>	—	—	единично	—	—	—
<i>Anatopynia</i> sp.	—	—	—	—	мало	—
<i>Orthocladiinae</i> gen. et sp.	—	мало	—	—	—	—
<i>Chironomus pupae</i>	—	очень много	—	—	—	—
<i>Hydracarina</i>	—	—	—	единично	—	—
				единично	единично	
<i>Asellus aquaticus</i>	—	—	—	но	но	—
Всего форм	0	5	4	5	4	3

был осушен и грунт его был безжизнен. Представление о количестве бентоса, и в частности личинок хирономид в ольшанике, дает проба, взятая дночерпателем Ивлева 30 августа 1947 г. При расчислении на кв. м. в ольшанике оказалось: личинок *Chironomus plumosus* 1750, *Ch. thummi* — 200, *Glyptotendipes* — 500 и *Anatopynia* — 100 экземпляров с общей биомассой, равной 40,0 г.

С сентября на лугу воды уже не было, но в еще влажном грунте на площадке 20 × 20 см в слое от поверхности до 2 см были найдены 1 экземпляр *Chironomus plumosus* и 2 экземпляра *Glyptotendipes*. В октябре грунт был сухой и жизни в нем не было. В дальнейшем до следующего залития грунт на лугу был мертвым. На этом участке более резко, чем в ольшанике, заметно нарастание и убыль числа личинок хирономид и других животных по времени. Наибольшее развитие жизни отмечено в июле и августе.

В лесу в сентябре месяце к участку, где расположена станция, не было возможности добраться ни пешком, ни на лодке. В октябре месяце в подсохшем грунте не было ни одного живого организма.

Обращает внимание полное отсутствие олигохет на полое в первый год его залития. Данные О. А. Ключаревой, проводшей детальное изучение качественного состава бентоса поля летом 1947 г., тоже свидетельствуют о том, что олигохеты, если и встречались изредка в бентосе, то всегда единично.

В следующем (1948) году с первых дней заливания луга, ольшаника и леса там появилось донное население, сначала в небольшом количестве, а потом очень сильно возросшее за счет новых генераций хирономид.

В ольшанике в апреле, когда слой воды был 20 см (первые три дня залития), отмечены в пробе только 11 личинок *Glyptotendipes polytomus* и 1 олигохета. Все личинки *Glyptotendipes* взрослые. В мае с увеличением глубины до 50 см здесь одновременно с личинками *G. polytomus* начинают встречаться личинки *Chironomus plumosus* и их куколки. Кроме хирономид, единичны олигохеты, нематоды и пиявки. В июне число личиночных форм хирономид увеличивается до 6, к прежде встречающимся добавляются *Ch. thummi*, *Glyptotendipes gr. gripekoveni*, *Cryptochironomus gr. defectus*, *Cricotopus gr. silvestris*, *Psectrocladius gr. psilopterus*. В июле-августе встречаются 10 форм хирономид, олигохеты и нематоды. В сентябре при глубине 15 см качественное разнообразие и биомасса бентоса резко понижаются: встречались только *Glyptotendipes gr. gripekoveni*, *Cryptochironomus gr. defectus* и *Polypedilum gr. scalaenum*, олигохеты и нематоды. В октябре, когда дно ольшаника уже выступило из-под воды, но грунт оставался влажным, в нем были найдены только личинки хирономид: *Glyptotendipes gr. gripekoveni* — 230, *Cryptochironomus gr. defectus* — 105 *Polypedilum scalaenum* — 25 и *Tanytarsus gr. gregarius* — 12 экземпляров на 1 кв. м. Всего с общей биомассой в 2,3 г. Все личинки были живые. В ноябре на этом же месте в пробе подсохшего грунта, взятого на глубину 30 см, не было никаких организмов. Та же картина постепенного нарастания количества форм наблюдалась после заливания ольшаника и в 1949 г.

На лугу закономерности весеннего заселения бентосом осушенных в осенне-зимний период участков и исчезновение на них жизни осенью те же, что и в ольшанике. В 1948 г., в апреле, вместе с водой появилась и жизнь. В это время в пробах грунта были обнаружены личинки *Cnironomus plumosus* и *Cryptochironomus gr. defectus*, а в июне-июле мы здесь же находим уже 11 форм хирономид. В сентябре при падении глубины до 10 см, число форм хирономид уменьшилось до двух, а в октябре грунт был мертв (таблица 16). В 1949 г. наблюдался в общем тот же ход развития и исчезновения жизни на луговых участках поля.

Несколько иначе шло развитие жизни в лесу. В то время как максимум разнообразия фауны в ольшанике и на лугу приходился на конец июня и июль месяцы, то в лесу он обычно бывал в августе (таблица 17).

Биомасса бентоса на участках суши, заливаемой второй год, претерпевает в течение года очень резкие изменения. Однако общий ход кривых изменения биомассы на различных участках поля почти всегда совпадает. В марте (1948 и 1949 гг.) грунт на этих участках был мертв, в апреле вместе с водой появились личинки хирономид, в мае уровень воды все повышался и одновременно увеличивалось количество донных организмов. В июне

Качественный состав бентоса на затопленном лугу в 1947 г.

Состав бентоса	Д а т а					
	27/V	12/VI	10/VII 12/VII	8/VIII	19.VIII	18/IX
<i>Chironomus plumosus</i>	—	—	очень много	очень много	очень много	единич- но
<i>Ch. thummi</i>	—	много	много	много	—	—
<i>Einfeldia pagana</i>	—	—	мало	единич- но	—	—
<i>Glyptotendipes</i>	—	—	очень много	много	единич- но	единич- но
<i>Sergentia</i>	—	—	единич- но	—	единич- но	—
<i>Pseudochironomus</i>	—	единич- но	—	—	—	—
<i>Tanytarsus gr. gregarius</i>	—	—	мало	мало	—	—
<i>Procladius</i>	—	—	единич- но	—	—	—
<i>Anatopynia sp.</i>	—	—	единич- но	—	—	—
<i>Psectrocladius gr. psilopterus</i>	—	—	мало	—	—	—
<i>Cricotopus gr. silvestris</i>	—	—	единич- но	—	—	—
Orthoclaadiinae gen. et sp.	—	много	—	—	—	—
Chironominae pupae	—	мало	—	мало	—	—
Hydracarina	—	—	—	единич- но	—	—
<i>Rhantus sp.</i>	—	—	—	единич- но	—	—
<i>Corixa sp.</i>	—	—	мало	много	—	—
<i>Nimphula sp.</i>	—	—	—	—	единич- но	—
<i>Planorbis contortus</i>	—	—	—	масса	—	—
<i>Valvata pulchella</i>	—	—	—	очень много	—	—
Общее количество форм	0	3	11	11	4	2

Качественный состав бентоса в затопленном лесу в 1947 г.

Состав бентоса	Д а т а			
	27/V	12/VI	23/VII	30/VIII
<i>Chironomus plumosus</i>	—	мало	много	много
<i>Ch. thummi</i>	—	—	много	—
<i>Glyptotendipes</i>	—	—	много	много
<i>Einfeldia pagana</i>	—	—	—	единично
<i>Pseudochironomus</i>	—	—	много	—
Orthoclaadiinae gen. et sp.	—	единично	—	—
Pelopiinae pupae	—	единично	—	—
<i>Corixa</i> sp.	—	—	мало	мало
<i>Agrion</i> sp.	—	—	—	единично
<i>Asellus aquaticus</i>	—	—	единично	—
Общее количество форм	0	3	6	5

Таблица 18

Биомасса бентоса в г/м² на участках Мшичинского поля, впервые залитых в 1947 г.

Год и станция	М е с я ц ы							
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1948 г.								
Луг	0	5,5	27,8	4,4	36,0	4,95	7,0	0
Ольшаник	0	5,5	18,8	1,4	31,5	3,65	7,0	2,3
Лес	0	2,5	9,0	6,5/53,0	71,0	46,6	8,0	0
1949 г.								
Луг	—	—	0,5	3,5	20,5	2,25	18,5	—
Ольшаник	0	—	0,3	2,3	3,2	6,0	10,8	—
Лес	—	—	0,2	3,25	22,35	17,75	6,0	—

всюду наблюдалось снижение биомассы, в июле — резкое увеличение и в августе опять снижение. С октября же 1948 г. по апрель 1949 г. грунт был мертвым (таблица 18).

Несколько иное положение наблюдалось нами в 1949 г. На участках, осушившихся в сентябре, в следующие месяцы в грунте были личинки хирономид. Так, например, под верхним подсохшим слоем грунта на лугу было найдено в октябре 300, в декабре в пробе, взятой в ольшанике, обнаружено 120, а в лесу 44 экземпляра живых личинок хирономид на 1 кв. м. Эти данные говорят о

том, что на третьем году заливания бывшей суши как влажность почвы, так и ее структура уже дали возможность выживать личинкам хирономид на осушаемых участках. Первое весеннее заселение суши несомненно происходит за счет половодного вымывания личинок хирономид с расположенных рядом участков полоя. По данным В. И. Жадина (8), «в апреле-мае месяце 1939 г. на Волге выше Куйбышева в 1 куб. м паводочной воды содержится от 4 до 31 личинки хирономид». В условиях Рыбинского водохранилища нужно учитывать один факт, несомненно играющий большую роль в вымывании донных организмов и переносе их вместе с полной водой, — значительные течения в мелководной зоне, вызываемые постоянными ветрами. Да и откуда иначе могли появляться на дне участков, бывших всю зиму мертвыми, взрослые личинки хирономид? Однако Д. А. Ласточкин (14), наблюдая заселение впервые заливаемой суши Рыбинского водохранилища, пишет, что через месяц после возникновения водохранилища появилось много крупных циклопов, хирономиды же появились в массе только через 2 месяца в результате новых генераций. М. С. Идельсон (10) также считает, что занос бентических форм паводковыми водами не имеет значения в заселении полостей и что «основным источником развития бентоса в полостных водоемах дельты является перелет водных и амфибиальных насекомых из постоянных водоемов». И в более поздней работе Д. А. Ласточкин (15) опять повторяет, что макробентос в половодье сносится мало, он влечется по дну и не выносится за пределы русла. Мы соглашаемся, что основным источником, повышающим бентомассу осушаемой зоны, является перелет крылатых хирономид с постоянных водоемов, но наши материалы свидетельствуют, что большое значение в заселении этой зоны хирономидами имеют и паводковые воды. Вполне согласуются с нашими данными результаты работ Г. В. Аристовской (1), которой установлено, что весной течением переносятся главным образом бентические формы, а из последних больше всего наблюдалось личинок хирономид с преобладанием *Chironomus thummi* и *Procladius*.

Резкое снижение биомассы, наблюдаемое на всех прибрежных станциях Мшичинского полоя в июне 1948 г., произошло благодаря почти одновременному массовому вылету хирономид. В июле того же года уже за счет новых генераций было отмечено бурное развитие жизни, выразившееся в том, что биомасса в ольшанике достигла 31,5, на лугу 36,0 и в лесу 71,0 г/м². Новое падение биомассы наблюдалось в августе в результате как вторичного лёта крупных форм хирономид (но не столь массового, как в июне), так и в результате выедания бентоса молодью рыб и взрослыми бентофагами, в массе держащимися в это время на мелководьях полоя. Очень большая биомасса бентоса в июле 1948 г. в лесу полоя (71 г/м²) объясняется, во-первых, тем, что во время первого лёта хирономид были сильные ветры в направлении леса, сносившие туда массу крылатых хирономид, оседавших в затишных местах леса, и, во-вторых, бурным развитием новых генера-

ций личинок хирономид, чему способствовали благоприятные условия жизни в лесу. Но и эти отдельные высокие показатели биомассы бентоса не оправдывают предположений М. И. Тихого и М. В. Логашева (23) о том, что на реке Мологе донное население будет составлять от 60 до 400 г/м². К противоположным выводам по сравнению с нашими относительно скорости заселения задержанного дна водохранилища пришел также и Д. А. Ласточкин (13). Наблюдая особенности распространения бентоса Московского моря, он считал, что «залитая суша как в нижнем плесе, так и в заливах с медленно разлагающимся дерном, осваивается животной жизнью вообще медленно». В отношении Рыбинского водохранилища мы не можем согласиться с последним мнением, так как все наши данные говорят о том, что впервые заливаемая суша, и особенно прибрежная часть ее, заселяется гораздо интенсивнее, чем участки, заливаемые уже несколько лет. На участках же, существующих сравнительно недавно (луг, ольшаник и лес Мшичинского поля), даже при полном отсутствии жизни на них в зимние месяцы, средняя биомасса бентоса много выше биомассы участков мелководья, осушаемых или подо льдом, или совсем не осушаемых.

ОБЩАЯ КАЧЕСТВЕННАЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕНТОСА МОЛОЖСКОГО ОТРОГА ВОДОХРАНИЛИЩА

В результате наших наблюдений над бентосом Моложского отрога водохранилища, в районе Борка как на шести вышеописанных биотопах, так и в мелких заливчиках, ручьях, отшнуровывающихся лужах и в других местах найдена 61 форма личинок хирономид. Вполне естественно, что количество форм их, найденное В. В. Грозовым (5) в прежних реках Шексне и Мологе, было ничтожным по сравнению с нашим, так как условия существования в реках были гораздо однообразнее, чем в водохранилище. На бедность фауны хирономид указывал и Б. С. Грезе при составлении прогноза гидробиологического режима Рыбинского водохранилища. То же отмечал и Д. А. Ласточкин (15) в статье о динамике донного населения равнинных водохранилищ. Списки форм личинок хирономид, приводимые в работе Е. В. Мейснер (17) для различных участков Рыбинского водохранилища, дают только ориентировочное представление о качественном составе их фауны в Моложском отроге. Несомненно, что и наши данные не являются в настоящее время исчерпывающими. Естественно предположить, что при более углубленном стационарном исследовании населения таких местообитаний, как пни, стволы деревьев, заросли водной растительности и т. п., список форм не только хирономид, но и вообще донной фауны будет значительно расширен.

Все прочие насекомые как в личиночной, так и во взрослой стадиях имеют в Рыбинском водохранилище очень слабое развитие. Аналогичное явление отмечает и С. М. Ляхов для Куту-

лукского водохранилища (16), созданного в 1939 г. Он связывает его со слабым развитием пояса водной растительности. То же может быть полностью отнесено и к Рыбинскому водохранилищу, где до настоящего времени водная растительность развита очень слабо в связи с постоянными сильными колебаниями уровня.

Однако в мелких заливах, отшнуровывающихся лужах и в некоторых других хорошо прогреваемых участках литорали, защищенных от волн, за лето успевают развиться на значительной площади этих мелких водоемчиков как отдельными пятнами, так и сплошным ковром такие представители водной растительности, как рдест маленький, пузырчатка, ряска, лягушатник. Кроме того, на одних и тех же участках сразу же по заливаннии их водой весной начинается рост частухи и рогоза. Среди зарослей водной растительности летом наблюдается очень много личинок и взрослых насекомых, главным образом личинок поденок и клопов. Однако по сравнению со всей площадью водохранилища участки, в которых летом другие насекомые, кроме хирономид, находят для себя подходящие условия, занимают очень небольшую площадь.

О роли личинок хирономид и других насекомых в питании рыб водохранилища некоторые данные получены Е. А. Яблонской, изучившей содержимое желудков рыб из сборов заповедника, проведенных в основном на мелководьях со значительным развитием водной растительности. Она пишет, что в питании плотвы, окуня и леща основное значение имеют личинки хирономид и низшие раки. Они встречаются наиболее часто и представлены наибольшим количеством форм. Кроме того, для обеих возрастных групп окуня известное пищевое значение имеют также личинки различных водных насекомых (*Odonata*, *Trichoptera* и *Corixa*), которые хотя и встречаются не часто, но благодаря своим довольно большим размерам доставляют поедающим их рыбам значительную массу питательных веществ.

В отношении роли олигохет в биомассе бентоса можно считать, что она значительна только в наиболее глубоких частях водоема, в мелководной же зоне они как по частоте встречаемости, так и по численности никакой роли в бентосе не играют. Н. К. Дексбах (6), работая на Истринском водохранилище, отмечал, что и там роль олигохет в бентосе незначительна, в то время как роль хирономид очень велика.

Совершенно невелико и значение моллюсков в питании рыб водохранилища. Это происходит благодаря тому, что моллюски мелководных частей водохранилища достигают своего массового развития в самой прибрежной полосе, где они почти недоступны для рыб бентофагов. Это относится к многочисленным видам рода *Planorbis*, буквально покрывающим сплошным ковром дно некоторых мелководных участков. Особенно поражают они своей массовостью взор наблюдателя после осушения таких участков. По наблюдениям О. А. Ключаревой, проведенным в 1947 г., моллюски рода *Planorbis* распределены в разреженном состоянии по всей территории полоя, но местами они достигают большого ко-

личественного развития. Максимальные концентрации их отмечаются в местах нахождения вегетирующей или отмершей древесной растительности. Они всегда густо заселяют заросли затопленных кустарников, особенно ольшаники, где в обилии сидят на опавшей почерневшей прошлогодней листве, а также в зарослях мокричного повойника на залитых лугах.

По данным Б. С. Грезе, до залития водохранилища лужанка встречалась всюду по обоим рекам, на различных грунтах, давая максимальную плотность населения на заиленных глинах (до 270—300 экз./м²). В настоящее время этот вид в водохранилище, по крайней мере в пределах Моложского отрога, встречается далеко не так часто.

На участках, осушаемых как осенью, так и зимой (в районе Борка), нам приходилось наблюдать весной массу мертвых *Pseudanodonta complanata* и *Unio* sp. самой различной величины, часто с еще не разложившимся телом.

Обобщая наши данные по количественной характеристике бентоса, изложенные выше, необходимо привести одновременно некоторые данные прежних исследователей, проводивших работы как на Рыбинском, так и на других водохранилищах.

Наивысшая биомасса бентоса в Моложском отроге наблюдалась на затопленном лугу в устье Лоши. Качественное разнообразие бентоса было там также наибольшим. Наиболее высокой по годам биомасса была там в 1946—1947 гг., когда равнялась 8,4 г/м², в красное лесье она составляла в это время 7,6 г, на пашне 5,5 г и на лугу в пойме Лоши в месте стока болотных вод 4,6 г, т. е. почти в два раза меньше, чем на лугу у устья той же затопленной реки. Данные Д. А. Ласточкина (14) о биомассе бентоса различных угодий Волжского отрога водохранилища несколько отличаются от наших. Первое место по количеству бентоса там занимает пашня, на которой минимум бентоса к концу осени равнялся 12,12, а максимум доходил до 44,70 г/м², в то время как на лугу аналогичные цифры были равны 11,88 и 24,05 г/м². Однако эти данные относятся к первому году залития территории. Мы же, к сожалению, не имели возможности поставить наблюдения за изменением бентоса на впервые заливаемых пашнях. На шестом году затопления условия существования личинок хирономид на лугу оказались несколько лучшими, если об этом судить по количеству находимых там донных организмов.

Наиболее высокая биомасса бентоса в первые годы залития суши — явление характерное для водохранилищ. Так, например, по наблюдениям Н. Ю. Соколовой (21), на первый год существования Учинского водохранилища (1937) средняя биомасса бентоса равнялась 15,4 г/м², а к 1945 г. она снизилась до 10,01 г/м². Еще более резкие изменения биомассы по годам были отмечены для Московского моря (Е. В. Мейснер, 17). На первый год существования водоема (1937) она составляла 12,2, на третий год (1939) — 10,3 и на четвертый (1940) — 4,3 г/м². Еще резче изменялись показатели осенней биомассы на одних и тех же характерных стан-

циях среднего плеса Московского моря. На первый год существования водохранилища биомасса равнялась там 15,6, на второй — 6,3, на третий — 8,1 и на четвертый — 1,2 г/м².

Закономерное постепенное снижение биомассы бентоса прослежено и нами на вновь залитых угодьях в Моложском отроге Рыбинского водохранилища. Это явление нам представляется вполне естественным, так как вновь заливаемые угодья бывают в той или иной степени покрыты растительностью, при разложении которой образовывается огромное количество кормов для бентических организмов, а хорошая прогреваемость мелководного водоема способствует их скорейшему развитию. Благодаря постоянным ветрам, а отсюда и волнению воды, происходящие в ней бактериальные процессы не вызывают дефицита кислорода. Там, где процессы распада растительных остатков происходят быстро, соответственно быстрее расходуются запасы органического вещества, а также и бактерий, играющих существенную роль в питании многих представителей водной фауны.

О. А. Ключарева (12) констатировала, что кишечники плотвы из Рыбинского водохранилища бывают в некоторые периоды времени заполнены детритом. Даже если этот вид «корма» заглатывается случайно, ценность его от этого не становится меньшей. «Детрит включает в себе колоссальное количество бактерий (до 5 млрд. на 1 г сырого веса). Скопления микробов, развивающихся на частицах детрита, часто превосходят по объему размеры самой частицы. При богатстве детрита микроорганизмами они в колоссальных количествах поступают в кишечники питающихся детритом животных» (А. Г. Родина, 20). Н. С. Гаевская (3) оценивает роль бактерий «как важнейший пищевой ресурс для животных гидросферы». Экспериментальное подтверждение бактериального питания хирономид выполнено работами К. В. Горбунова (4).

Поэтому участки, богатые древесно-кустарниковыми растительными остатками, должны очень долго сохранять высокую продуктивность дна в связи с более медленным разложением древесины, по сравнению с мягкой травянистой растительностью. Дубильные вещества, находящиеся в коре деревьев при постоянном волнении воды, не могут оказывать вредного влияния на жизнь водных животных. Кроме того, участки затопленных лесов служат обычно местами массового скопления имаго хирономид, залетающих сюда активно и заносимых ветром. В сентябре 1948 г. нами были взяты пробы бентоса на трех расположенных рядом участках мелководья, покрытых в прежнее время лесом. Дно первого участка представляло собой лесосеку с выкорчеванными пнями и сожженным хворостом. На втором участке лес оставался в нетронутом виде и дно между стволами еще не свалившихся деревьев (главным образом сосен) было сплошь покрыто обломками сучьев, веток, кусками коры, листьями и хвоей. Наконец, по другую сторону от сохранившегося леса был взят еще один участок лесосеки, тоже расчищенный, но не так тщательно, как первый, и невыжженный, с сохранившимися кое-где на дне отдельными веточ-

ками и обломками коры. В результате были получены следующие данные: на очищенном участке не было ни одного организма, в лесу биомасса бентоса равнялась 48 г/м^2 , а на неполностью очищенной лесосеке — 5 г/м^2 .

Наши данные о роли затопленных лесов как мест кормежки некоторых рыб водохранилища полностью совпадают с результатами исследований О. А. Ключаревой (12). Ею установлено, что интенсивность питания линя и карася в затопленных лесах выше, чем на открытых местах. Это объясняется тем, что кормовые условия для них в затопленных лесах гораздо лучше, чем на открытых плесах. Затопленные леса являются как бы питомниками живых кормов, местами скопления большого количества личинок хирономид. Именно из затопленных лесов идет расселение хирономид по другим частям водоема.

Пни и коряги, оставшиеся на месте срубленного и затопленного леса, В. И. Жадин и П. Г. Данильченко (9) описали как своеобразный биотоп Учинского водохранилища, которому свойственна обильная фауна. По наблюдениям Н. А. Остроумова (18), в сплавных реках северо-востока Европы затонувшие куски коры, ветки, палки, коряги и обломки бревен бывают густо заселены водными беспозвоночными, в то время как соседние, естественные, речные грунты почти безжизненны. Биомасса бентоса на участках, засоренных отходами лесосплава, много выше, чем на участках чистого дна. В Верхневолжском водохранилище наиболее продуктивны по бентомассе участки, засоренные растительными остатками (В. Я. Панкратова, 19). Так, если на засоренном участке этого водоема с грунтом «заиленный песок» биомасса бентоса равна $8,65 \text{ г/м}^2$, то на аналогичном грунте, незасоренном, она составляет $4,73 \text{ г/м}^2$.

Сильные сезонные изменения биомассы бентоса в мелководной зоне водохранилища обусловлены многими причинами. Уменьшается количество организмов при осенне-зимнем спаде воды, когда на некоторых участках с плотным и быстро обсушающимся грунтом, осушаемых до ледостава, жизнь исчезает совершенно. Однако в местах с мягкими грунтами, сохраняющими влагу долгое время или даже до весны, биомасса после осушения мелководий снижается мало. Там же, где осушение происходит подо льдом, личинки хирономид часто остаются живыми в промерзающем грунте, но обычно в небольшом количестве. Повсеместно повышение биомассы наблюдается во время весеннего наводка, когда наводковые воды приносят личинок хирономид на осушавшиеся участки. После вылета хирономид биомасса опять очень резко снижается, и, наконец, летом снова происходит увеличение количества бентоса за счет вылова и развития новых личинок. Хотя лёт хирономид продолжается обычно все лето, но заметное снижение биомассы их личинок происходит обычно только за счет основного весеннего массового вылета. С понижением горизонта воды в водохранилище связано осушение больших площадей, являющихся в летнее время «пастбищами» многих бентосоядных рыб. Это сокращение площади «пастбищ» приводит к тому, что плотность стада рыб, которые

кормятся на оставшемся под водой мелководье, сильно увеличивается, а интенсивность питания их резко снижается. Так, например, сработка уровня воды в водохранилище тотчас же отражается на интенсивности питания плотвы, индексы наполнения желудков которой начинают резко падать (О. А. Ключарева, 12). Особенно сильно зависимость интенсивности питания от состояния биомассы бентоса заметна у бентофагов леща и ерша. Кривые индексов наполнения кишечника у этих видов обычно повторяют кривые биомассы бентоса на мелководье водохранилища.

Причиной быстрого исчезновения личинок хирономид на некоторых участках, осушаемых в конце лета и осенью, является, с одной стороны, их выедание птицами (куликами), а с другой, и притом преимущественно, гибель личинок при подсыхании грунта, которое в ветренные дни происходит быстро. Проникновению личинок в более глубокие, остающиеся длительное время влажными слои грунта препятствует на некоторых участках плотный, еще не перегнивший дерновый покров.

У В. Я. Панкратовой (19) мы находим сведения о выживаемости личинок хирономид в осушаемой зоне. Так, например, она пишет, что в Верхневолжском водохранилище в осушенной зоне с заиленным песком и илом с большой примесью растительных остатков наблюдались большие скопления личинок *Glyptotendipes* в слое грунта от 1 до 5 см (до 5675 экз./м² с весом 32,93 г/м²).

М. И. Тихий (22) говорил, что в Верхневолжском водохранилище организмы, находящиеся на осушаемых участках, зарываются в грунт тем глубже, чем дальше эти участки от уреза воды. Вероятно, все же это не является правилом, так как в некоторых более удаленных от уреза воды участках грунт может быть более влажным, чем в местах, расположенных ближе к урезу воды. И не только влажность грунта, но и еще целый ряд причин влияют на выживаемость личинок в грунте, независимо от степени удаленности от уреза воды. Начиная с осени 1949 г., мы проводили наблюдения над биомассой донной фауны осушаемой зоны водохранилища. Было установлено, что одни и те же участки осушаемой зоны резко отличались по биомассе бентоса в зимы 1949/1950 г. и 1950/1951 г. В 1949 г. эти участки еще в августе находились под водой, и в следующие осенние месяцы после осушения грунт продолжал оставаться влажным, благодаря слою нитчатки, покрывавшему значительные площади осушенных участков. До наступления сильных морозов земля была покрыта снегом, промерзание грунта шло постепенно. Следствием всех этих благоприятных моментов явилась благополучная перезимовка массы личинок хирономид в промерзшем грунте. В апреле 1950 г. на таких участках мы находили личинок хирономид с биомассой до 19,5 г/м². Совершенно иная картина наблюдалась на этих же участках осенью 1950 г. и в зиму 1950/1951 г. Грунт был осушен в июле месяце, водорослей почти не было, личинки хирономид гибли от быстрого подсыхания грунта, не успевая уйти вглубь, и выедались птицами. Всю зиму 1950/1951 г. в пробах обнаруживались или единичные экземпляры

личинок, или их не было совсем. Это имело место на участках с мягкими грунтами, где личинки хирономид зимуют главным образом в слое грунта от 3 до 5 см. На песчаных плесах, где грунт представляет собой чистый песок без примеси ила, как в апреле 1950 г., когда береговая отмель была еще не покрыта водой, нам пришлось наблюдать по всей площади обнаженного дна торчащие из песка хирономиды. По «руслам» промытых талой водой канавок вместе с водой неслись личинки хирономид и их чехлики. При тщательном осмотре грунта в разных частях отмели было установлено, что везде личинки находились в самом поверхностном слое песка, нигде не глубже 2—2,5 см. Из 96 экземпляров личинок, собранных на площадке в 1 кв. м, 77 оказались крупными личинками *Cryptochironomus gr. defectus* и 19 *Chironomus plumosus* и *Ch. plumosus — reductus*. Все личинки *Cryptochironomus gr. defectus* были живые и, наоборот, все личинки хирономусов — мертвые. Чтобы проверить наши наблюдения о выживаемости тех или иных организмов на песчаном грунте осушаемой зоны, мы прошли по обнажившимся местам полосу длиной примерно около 1 км и шириной от 20 до 50 м (в разных местах). На всем пройденном пути были обнаружены живыми только личинки *Cryptochironomus gr. defectus* и всегда мертвыми *Chironomus plumosus*. Отдельными пятнами концентрировались мертвые *Pseudanodonta complanata* и *Unio* sp. Список же личиночных форм хирономид, зимующих и выживающих в мягких грунтах, довольно обширен; основными из них являются: *Chironomus plumosus*, *Glyptotendipes gr. gripekoveni*, *Endochironomus gr. tendens*, *E. gr. signaticornis*, *E. gr. dispar*.

На тех участках Мшичинского поля, на которых проводились наши наблюдения, личинки хирономид продвигались в глубь грунта не больше, чем на 2—3 см. В тех же местах, где личинки имеют возможность проникнуть в грунт глубже, они благоприятно зимуют в промерзающем грунте. В толще иловых отложений некоторых подмосковных водоемов Н. К. Дексбах (7) констатировал проникновение хирономид на глубину до 25 см и миграции их в вертикальном направлении в течение суток. Е. В. Боруцкий (2) указывал, что личинка *Chironomus plumosus* в Белом озере мигрирует в толще иловых отложений до 30 см в течение своего цикла развития, но уже Б. С. Грезе высказывал соображения, что «во вновь заселяющихся водоемах, где мощность донных отложений значительно ниже», эти требования не являются обязательными.

В глубоких частях водоема (бывшие русла рек и пойменные озера) биомасса бентоса как по годам, так и в различные месяцы одного года не подвержена большим изменениям. В основном это объясняется тем, что удельный вес хирономид в бентосе здесь гораздо меньше, чем в мелководной зоне. Однако, несмотря на то, что в руслах бывших рек и в залитых озерах в течение года не бывает периодов, в которые население дна исчезает полностью, средняя годовая биомасса бентоса этих участков ниже, чем на мелководьях, где в зимнее время биомасса иногда бывает равной нулю. Это подтверждают следующие цифры:

	1946 — 1947 гг.	1947 — 1948 гг.	1948 — 1949 гг.
Биомасса бентоса (в г/м ²) старых водоемов, средняя за год (русло, озеро)	2,6	3,3	2,9
То же в водоемах, возникших с 1941 г. (залитое мелководье)	6,5	4,6	3,0

Столь значительная разница в количестве бентоса глубоководных и мелководных участков должна влиять на распределение рыб бентофагов в нагульный период. Несомненно, что в летнее время рыбы держатся в основном на мелководьях, богатых личинками хирономид, и отходят с этих мест лишь вынужденно вместе со спадом воды при сработке уровня. Зависимость питания бентофагов от состояния бентомассы на местах откорма хорошо отражена в работе О. А. Ключаревой (12). В ней неоднократно отмечается, что интенсивность питания рыб в руслах бывших рек и на прилегающих к ним глубоких плесах значительно меньше, чем на территориях, представляющих собой затопленную сушу.

Выводы

1) Основным компонентом бентоса Моложского отрога Рыбинского водохранилища являются личинки хирономид. Всего здесь найдено 61 личиночная форма этого семейства, из которых преобладающими как по количеству экземпляров, так и по весу являются представители родов *Chironomus* и *Glyptotendipes*. Представители прочих групп бентоса встречаются редко и в большинстве случаев единичными экземплярами.

2) На обширных площадях бывшей суши, ставшей после возникновения водохранилища частью водоема, процент личинок хирономид (по весу) в общей биомассе бентоса составляет в среднем 56,5 — 99,9.

3) На участках водоема, существовавших и до затопления (русла рек, пойменные озера), большую роль в бентомассе наряду с личинками хирономид играют олигохеты и моллюски. В русле Мологи в разные годы процент олигохет и моллюсков от общей биомассы бентоса колеблется от 41,9 до 46,0, а процент личинок хирономид от 51,8 до 56,9. На озере Демьяновском процент олигохет составляет от 10,5 до 22,6.

4) Наибольшим разнообразием донной фауны отличается участок бывшего луга в устье р. Лоши, грунт которого представляет собой остатки древесной и травянистой растительности, частично погребенные под слоем песка и почвы, обвалившихся с берега и перемешанных с сосновой хвоей. Здесь найдено 34 личиночных формы хирономид, 8 видов моллюсков, олигохеты, ручейники и т. д. На расположенном рядом участке русла Мологи, на чистом песке, найдено только 25 личиночных форм хирономид.

Наиболее бедно как по количеству встречающихся форм личинок, так и по биомассе бывшее озеро Демьяновское, дно которого покрыто черным илом.

5) Новые водоемы (мелководные участки) отличаются от старых водоемов (бывших русел и озер) не только большим разнообразием донной фауны, но и большей биомассой ее. В связи с этим и интенсивность питания рыб бентофагов по руслам бывших рек и прилегающим к ним глубоким плесам гораздо меньшая, чем на территориях, представляющих собой затопленную сушу.

6) В течение года в мелководной зоне водохранилища происходят сильные колебания биомассы бентоса, вызываемые рядом причин: колебанием уровня воды, волнением (которое вымывает или приносит организмы), массовым вылетом комаров и т. п. Так, например, причиной повсеместного резкого повышения биомассы бентоса в июне-июле является массовое развитие личинок хирономид новых генераций. Снижение ее осенью в некоторых местах вызывается снижением уровня воды. На участках бывшей суши, залитых сравнительно недавно, благодаря плотной дернине или плотному песчаному грунту личинки хирономид лишены возможности уйти в глубь грунта и, оставаясь в самом поверхностном слое его, довольно скоро гибнут от подсыхания грунта или выедаются птицами. На некоторых участках с мягким грунтом личинки иногда уходят на довольно большую глубину (до 5 см) и зимуют там. На участках, осушаемых подо льдом, в мерзлом грунте почти всегда сохраняются личинки хирономид, которые при медленном оттаивании оказываются живыми.

7) При сокращении площади мелководий, благодаря сработке уровня воды, плотность стада рыб, которые кормятся на оставшихся под водой мелководьях, сильно увеличивается, а интенсивность питания их резко уменьшается. Сильнее всего зависимость интенсивности питания от состояния биомассы бентоса заметна у типичных бентофагов — леща и ерша. У этих рыб сезонные изменения индексов наполнения кишечника обычно повторяют кривые сезонных изменений биомассы бентоса на мелководьях водохранилища.

8) На участках впервые заливаемой суши в первые годы происходит бурное развитие хирономидной фауны. Количество бентоса здесь намного выше, чем на участках, периодически заливаемых уже несколько лет.

9) Участки леса в течение весны обычно заселяются личинками хирономид несколько медленнее, чем открытые места водоема, но зато через некоторое время после массового лёта хирономид и откладки ими яиц леса дают очень высокую биомассу бентоса, иногда в несколько раз большую, чем открытые части мелководий.

Роль затопленных лесов очень велика, во-первых, как мест нереста и откорма ценных промысловых рыб — линя и карася и, во-вторых, как питомников живых кормов для всех бентосоядных рыб.

10) Захламленные древесно-кустарниковыми растительными

остатками леса и лесосеки населены массой личинок хирономид, биомасса которых во много раз выше чем на вычищенных и выжженных лесосеках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аристовская Г. В. О значении сноса донных организмов р. Волги. Тр. О-ва естествоиспыт. при Казан. ун-те, т. LVII, вып. 1—2, 1945.
2. Боруцкий Е. В. Вертикальное распределение бентоса в толще озерных отложений и значение этого фактора в оценке кормности водоемов. Тр. лимнол. ст. в Косине, вып. 20, 1935.
3. Гаевская Н. С. Трофологическое направление в гидробиологии, его объект, некоторые основные проблемы и задачи. Сб. памяти академика С. А. Зернова. АН СССР, 1948.
4. Горбунов К. В. Целлулезные бактерии как звено в пищевой цепи пресных водоемов. Микробиология, т. XV, вып. 2, 1946.
5. Громов В. В. Личинки хирономид нижнего течения рек Мологи и Шексны. Изв. Бюлл. н.-исслед. ин-та при Перм. гос. ун-те им. Горького, т. XI, вып. 9—10, 1939.
6. Дексбах Н. К. Материалы к изучению водохранилища: бентос, макрофауна и макрофлора Истринского водохранилища на втором году его существования. Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол., т. XLVIII, вып. 1, 1939.
7. Дексбах Н. К. Вертикальное распределение макробентоса в толще иловых отложений некоторых подмосковных водоемов. Там же.
8. Жадин В. И. Жизнь в Куйбышевском водохранилище. Природа, № 6, 1940.
9. Жадин В. И. и Данильченко П. Г. Донная фауна и рыбы Учинского водохранилища. Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. VII, вып. 1, 1941.
10. Идельсон М. С. Зообентос пойменных водоемов дельты р. Волги и его значение в питании рыб. Тр. ВНИРО, т. XVI, 1941.
11. Кирпиченко М. Я. Донное животное население поемных водоемов р. Днепра (Цыганское и Подборное). Тр. гидробиол. ст. АН УССР, № 19, 1940.
12. Ключарева О. А. Питание бентосоядных рыб Рыбинского водохранилища (В данном сборнике).
13. Ласточкин Д. А. Особенности распространения бентоса Московского моря. Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. XLVIII, вып. 4, 1939.
14. Ласточкин Д. А. Рыбинское водохранилище. Природа, 5, 1947.
15. Ласточкин Д. А. Динамика донного населения равнинных водохранилищ. Тр. Всес. гидробиол. о-ва, т. 1, 1949.
16. Ляхов С. М. Бентос Кутулукского водохранилища (Куйбышевская область). Зоол. журн., т. XXIX, вып. 1, 1950.
17. Мейснер Е. В. Особенности развития зообентоса в водохранилище с колеблющимся уровнем (Автореф. диссертации), 1946.
18. Остроумов Н. А. Значение лесосплава в рыбном хозяйстве северных равнинных рек. Докл. АН СССР, т. VI, вып. 1, 1947.
19. Панкратова В. Я. Распределение донной фауны в Верхневолжском водохранилище в связи с искусственным колебанием уровня. Зоол. журн., т. XIX, вып. 5, 1940.
20. Родина А. П. Бактерии как пища водных животных. Природа, № 10, 1949.
21. Соколова Н. Ю. Бентос Учинского водохранилища по исследованиям 1944—1945 гг. Зоол. журн., XXVI, в. 1, 1947.
22. Тихий М. И. Исследования водохранилищ с рыбохозяйственной целью. Рыб. дело, вып. 2, 1935.
23. Тихий М. И. и Логашев М. В. Соображения о рыбохозяйственном значении водохранилища Волгостроя. Изв. ВНИОРХ, т. XVII, 1933.
24. Черновский А. А. Определитель личинок комаров семейства Tendipedidae. Определители по фауне СССР, издав. Зоол. ин-том АН СССР, 1949.

О. А. КЛЮЧАРЕВА

ПИТАНИЕ БЕНТОСОЯДНЫХ РЫБ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Введение

Созданные и вновь создаваемые в результате гидростроительства водоемы должны быть использованы как значительные рыбохозяйственные угодия. Рыбное хозяйство предъявляет ихтиологии требования по выяснению обеспеченности пищей промысловых видов рыб в водохранилищах и возможности увеличения кормности вновь создаваемых водоемов. В задачи настоящей работы входит выяснение характера питания и пищевых взаимоотношений некоторых бентосоядных рыб Рыбинского водохранилища. В ней дается качественная и количественная характеристика питания бентосоядных рыб этого водохранилища. Насколько позволяет собранный материал, прослеживаются изменения в составе и количестве пищи в связи с возрастом и половыми различиями рыб, различия в питании по сезонам, в разное время суток и в различных местах обитания. Рассматривается характер пищевых взаимоотношений бентофагов и степень использования ими кормовой базы.

В результате работы намечаются некоторые практические мероприятия, которые следует провести на Рыбинском водохранилище, чтобы при выявленных закономерностях пищевых отношений бентофагов получить увеличение выхода рыбы достаточно высокого качества.

МАТЕРИАЛЫ ПО ПИТАНИЮ БЕНТОСОЯДНЫХ РЫБ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И МЕТОДИКА ИХ СБОРА И ОБРАБОТКИ

Сборы материалов по питанию бентосоядных рыб Рыбинского водохранилища производились в течение 1949 и 1950 гг. в северной части водоёма, в водах Моложского и Шекснинского отрогов, прилегающих к территории Дарвинского государственного заповедника. Материалы собирались круглогодично наблюдателями заповедника на постоянных пунктах, а в летне-осенние сезоны в эту работу включался и автор. Большую помощь в организации и проведении полевых работ автор получал от коллектива сотрудников Дарвинского заповедника, в первую очередь Ю. А. Исакова, В. Ф. Фенюк и Е. С. Задульской, за что, пользуясь случаем, приносит им глубокую благодарность.

Все сборы материала на питание плотвы и ерша приурочены к неводным уловам. По лещу и язю частично использованы кишечники рыб из сетей. Материал по питанию линя и карася собран исключительно из сетных и вентерных уловов, так как в невода эта рыба не попадалась. Во избежание сильной переваренности пищи за время нахождения рыб в орудиях лова, материал собирался лишь из таких сетей и вентерей, которые просматривались ежедневно или даже два раза в сутки. Учитывая экспериментально полученные данные Е. Н. Боковой по скорости переваривания пищи воблой (3), мы полагаем, что при условии просмотра орудий лова не реже 1—2 раз в сутки, материал из сетных и вентерных уловов может быть вполне пригодным, по крайней мере, для качественного анализа питания.

В настоящей работе использованы результаты обработки кишечников 1617 экземпляров бентосоядных рыб Рыбинского водохранилища (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Обработанный материал по питанию бентофагов
Рыбинского водохранилища

Вид рыбы	Общее кол-во анализированных кишечников	Кол-во пустых кишечников	% пустых кишечников
Плотва	490	89	18,2
Лещ	300	106	35,3
Ерш	306	4	1,3
Язь	180	59	32,8
Линь	150	30	20,0
Карась	191	16	8,4
Итого	1617	304	18,8

Сбор материала на питание производился обычно, когда улов доставлялся на берег. Лишь в случае проведения серий уловов для установления суточной динамики питания, кишечники изымались и фиксировались сейчас же после каждого притонения. При проведении суточных ловов невод закидывался и выбирался через каждые 3—4 часа, и немедленно из каждого улова брались кишечники, по возможности, не менее чем от 10 экземпляров каждого вида рыбы.

При вскрытии рыбы кишечник перерезался в передней части пищевода и у анального отверстия. Во избежание потери части пищевого комка, кишка в перерезанных местах перевязывалась кордовой ниткой и завязывалась в марлю с прикрепленной этикеткой, на которой записывался вид рыбы и её номер, по чешуйной книжке, место, дата и время вылова, длина рыбы до основания хвостового плавника (L), вес до вскрытия (Q), вес рыбы без внутренностей (q), пол и стадия зрелости. В таком виде, завязанным и с прикрепленной этикеткой, каждый кишечник немедленно опускался в формалин.

При камеральной обработке содержимое каждого предварительно отмоченного в воде и отмытого от формалина кишечника тщательно вычищалось с помощью скальпеля или выдавливалось из кишки на толстую фильтровальную бумагу, где пищевой комок подсушивался до консистенции нелипкого теста. В случае густого комка удобнее пользоваться скальпелем, при разжиженной пище, как например при обильном заполнении кишечника линей, карасей, а порой и лещей, полужидкой массой, состоящей из Chydoridae, кишка чисто освобождается от своего содержимого выдавливанием, особенно если её для удобства разрезать на несколько частей. При этом регистрировалось положение пищевого комка в кишечнике для суждения о том, начинала или кончала кормиться рыба в момент поимки. Подсушенный на фильтре пищевой комок взвешивался, в зависимости от своей величины, на аптекарских или торзионных весах.

Камеральная обработка материала, собранного во время суточных серий, производилась отдельно для переднего, среднего и заднего отделов кишечника. Для каждого из них производилось порознь взвешивание пищевого комка и вычисление индекса наполнения. Затем для каждого времени суток вычислялось среднее значение индексов наполнения каждого из отделов с указанием процента пустых. Такой способ обработки позволял точнее уловить изменения в характере питания рыб на протяжении суток.

Пищевой комок просматривался небольшими порциями в чашке Петри. Все видимые невооруженным глазом кормовые объекты выбирались, просчитывались и определялись под микроскопом, по возможности, до вида. Одновременно делалась отметка о встречаемости или преобладании водорослей, макрофитов, песка или детрита. Определять веса отдельных компонентов пищи было нельзя и из-за невозможности выделения их из общей пищевой массы, состоящей часто, главным образом, из детрита. В результате этого автор отказался от вычисления частных индексов наполнения и пользовался методикой, предложенной В. Г. Богоровым, для изучения питания планктоноядных рыб.

При обилии в пище низших рачков, нематод, очень мелких Chironomidae или других мелких организмов весь пищевой комок или часть его разводилась в определенном объеме воды. Этот «раствор» помещался в широкий стакан, взбалтывался и с помощью штемпель-пипетки на 0,5 см³ из стакана набирался в часовое стекло определенный объём полученной суспензии, обычно составлявший не менее 10% от всего «раствора». Затем, набирая глазной пипеткой по несколько капель из часового стекла на предметное, определяли и просчитывали под микроскопом мелкие организмы. Зная количество организмов в объеме, набранном штемпель-пипеткой, легко было пересчитать, какое количество их содержалось и в целом пищевом комке.

Определение организмов и их просчет под микроскопом производились по фрагментам, строго определенным для каждой группы (Cladocera по постабдоминам, циклопов по каудальным ветвям, куколок Chironomidae и Chaoborus по хвостовым лопастям, личинок Chironomidae и Trichoptera по головным капсулам и т. д.). В силу того, что определение личинок хирономид производилось по головным капсулам, а менее хитинизированные задние отделы их тела, как правило, не сохранялись, быстрее перевариваясь и резорбируясь, определение личинок родов Chironomus и Glyptotendipes до групп видов не могло быть произведено. Мы не могли также отличить личинок *Einfeldia pagana* от таковых рода *Chironomus*, так как тело их, по отрезкам последних сегментов которого определяется принадлежность личинки к той или иной форме рода *Chironomus* или к виду *Einfeldia pagana*, обычно в кишечниках рыб не сохраняется. Учитывая, что в бентосе Рыбинского водохранилища значительно преобладает *Chironomus plumosus* и *Glyptotendipes* gr. *griepkoveni* и большой разницы в весах у *Chironomus plumosus* с другими видами рода *Chironomus*, а у *Glyptotendipes* gr. *griepkoveni* с *Glyptotendipes polytomus* нет, мы при реконструкции веса этих личинок всегда пользовались весом *Chironomus plumosus* и *Glyptotendipes* gr. *griepkoveni*. Определение полупереваренных организмов из массы пищевого комка по сильно разрушенным остаткам вначале представляло огромную трудность, и тут неоценимую помощь в работе оказали Е. В. Борущкий, В. А. Яшнов, О. А. Чернова и Е. Н. Преображенская, которым приношу большую благодарность.

В дальнейшем, частично по собственным данным, частично по литературным и неопубликованным данным Г. С. Карзинкина, по весам отдельных представителей планктона и бентоса реконструировался вес организмов, найденных в кишечнике. Веса некоторых кормовых объектов из Cladocera (*Sida crystallina*, *Ilyoscrptus*, *Camptocercus rectirostris*, *Alonopsis elongata*, *Bythotrephes longimanus*), по которым ни у нас, ни в просмотренной литературе (напечатанной и рукописной) данных не нашлось, были приравнены к известным весам других близких организмов с учетом размеров и степени хитинизации раковинок сравниваемых объектов.

Для вычисления весового значения каждого кормового объекта в пище отдельной рыбы средний вес данного кормового объекта умножался на количество экземпляров, которым он был представлен в пищеварительном тракте рыбы. Для личинок водных насекомых принимались во внимание средние веса различных размерных групп, а для основного вида корма бентосоядных рыб — личинок Chi-

гономиде по методу А. С. Константинова (15) была составлена таблица весов личинок на разной стадии (табл. 2). Материалом для ее составления послужили личинки Chironomidae из гидробиологических проб собственных сборов, фиксированных 4% формалином. Промер ширины головной капсулы личинки с помощью окуляр-микрометра позволял устанавливать принадлежность ее к определенной стадии и пользоваться весовой характеристикой именно этой стадии.

Таблица 2

Вес некоторых личинок Chironomidae Рыбинского водохранилища на разных стадиях развития (в мг)

Ф о р м ы	III стадия			IV стадия		
	пределы ширины головной капсулы в мм	средняя ширина головной капсулы в мм	средний вес 1 экз. в мг	пределы ширины головной капсулы в мм	средняя ширина головной капсулы в мм	средний вес 1 экз. в мг
<i>Chironomus plumosus</i>	0,38—0,44	0,42	1,33	0,62—0,90	0,78	14,23
<i>Ch. thummi</i>	—	—	—	0,60—0,74	0,68	9,78
<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	0,34—0,48	0,40	0,57	0,50—0,96	0,72	3,26
<i>Endochironomus gr. tendens</i>	0,32—0,39	0,34	0,40	0,46—0,64	0,54	4,02
<i>E. gr. dispar</i>	0,36—0,44	0,40	1,17	—	—	—
<i>Cryptochironomus gr. defectus</i>	0,20—0,26	0,22	0,43	0,38—0,64	0,52	9,12
<i>Polypedilum gr. nubeculosum</i>	—	—	—	0,26—0,42	0,34	1,27
<i>Tanytarsus gr. gregarius</i>	—	—	—	0,24—0,34	0,28	0,30
<i>T. gr. lauterborni</i>	—	—	—	0,24—0,30	0,26	0,28
<i>Procladius</i>	0,42—0,58	0,52	1,07	0,64—0,90	0,74	3,14
<i>Ablabesmyia gr. monilis</i>	—	—	—	0,54—0,64	0,58	1,68
<i>Psectrocladius gr. psilopterus</i>	0,22—0,30	0,26	0,33	0,34—0,46	0,40	1,00
<i>Cricotopus gr. silvestris</i>	—	—	—	0,34—0,36	0,34	0,67

Но в то время как наши собственные данные относились к сырому формалиновому весу организмов, у Г. С. Карзинкина нами были получены данные по сырым живым весам кормовых объектов.

Учитывая расхождение в сыром живом и сыром формалиновом весе, мы поставили серию опытов с пресноводным планктоном, состоящим из смеси Cladocera и Copepoda, взвешивая планктон сначала в сыром живом виде на торзионных весах, а затем после 5—6-дневного выдерживания в 4% растворе формалина, считая, что за это время он полностью профиксируется. Перед взвешиванием в обоих случаях планктон в течение одной минуты просушивался на фильтре. Нами было установлено, что после фиксации планктон теряет в среднем 20% в весе. В 4-й серии, давшей наибольшее отклонение в весе, планктон был представлен 20 экземплярами Daphnia pulex. Средняя убыль в весе фиксированного планктона была: по 1-й и 2-й серии — 20,95%; по 1-й, 2-й и 3-й серии 19,53%; по 1-й, 2-й, 3-й и 4-й серии 22,90%; в среднем 21,12% (с округлением 20%). Введя этот поправочный коэффициент, мы веса всех организмов привели к сырым формалиновым и восстанавливали таким образом сырой формалиновый вес всех кормовых объектов.

Вес съеденной растительности, ввиду очень сложной методики восстановления, не реконструировался, а при смешанном типе питания растительно-животной пищей устанавливался как разность между взвешенным весом пищевого комка и восстановленным весом животной пищи, при исключительно растительном питании приравнивался взвешенному весу пищевого комка. Таким образом, удельный вес растительной пищи приводится, по нашим данным, несколько заниженным.

Так же обстояло дело и с учетом растительного детрита. Роль песка оценивалась приблизительно по его объемному соотношению с остальной массой пищевого комка. Неизбежно здесь в абсолютном значении всегда допускалась ошибка, но так как она во всех случаях была, примерно, одна и та же, мы получили возможность сравнивать количество песка в содержимом кишечника всех рыб. Но восстанавливая вес съеденной пищи, мы столкнулись, вопреки ожиданию, с тем фактом, что реконструированный вес корма далеко не всегда оказывался больше веса пищевого комка, полученного непосредственным взвешиванием кишечного содержимого, чего мы вправе были ожидать. В случае наполнения кишечника рачками, как правило, взвешенный вес пищевого комка всегда был значительно больше суммы восстановленных весов съеденных организмов, видимо, за счет обилия густой слизи, наполняющей кишечник. Реконструированный вес пищи часто составляет $\frac{1}{10}$, а то и меньшую часть от действительного веса содержимого кишечника. Видимо, соотношение между реконструированным весом пищевого комка и весом, полученным путем непосредственного взвешивания кишечного содержимого, зависит от степени переваренности захваченной пищи и от того, какие фрагменты кормовых объектов были выделены из кишечника с экскрементами.

В том случае, если с момента начала кормежки до момента поимки рыбы: 1) пища не успела перевариться и эвакуации кишечника не было, — вес пищевого комка будет равен восстановленному реконструированному весу, 2) пища частично переварилась, и, может быть, произошла частичная эвакуация кишечника, но только не за счет тех переваримых фрагментов пищевых организмов, по которым производится подсчет количества съеденных экземпляров данного кормового объекта, — вес пищевого комка будет меньше восстановленного реконструированного веса, 3) пища частично переварилась и произошла частичная эвакуация кишечника за счет тех непереваримых фрагментов пищевых организмов, по которым производится подсчет количества съеденных форм, — вес пищевого комка, установленный путем взвешивания, будет больше восстановленного веса.

В итоге по каждому экземпляру рыбы, для которого производился анализ содержимого пищеварительного тракта, были вычислены следующие количественные показатели: 1) индекс наполнения в prodecimille — отношение веса пищевого комка к весу тела, умноженное на 10.000¹⁾, 2) восстановленные веса по каждому кормовому объекту (за исключением растительности и детрита, реконструкция веса которых не производилась), 3) процентное соотношение кормовых объектов по восстановленным весам, 4) коэффициенты упитанности, вычисленные по формулам Фультона и Кларк.

В сводной обработке материала нам показалось целесообразным использовать те же показатели, которые применяла Е. А. Яблонская в своей работе по питанию рыб Рыбинского водохранилища, материалы которой мы частично используем в настоящей статье. 1) Средний индекс наполнения в продецимиллях — частное от деления суммы индексов наполнения для всех кишечников на чисто кишечников, содержащих пищу. Это соотношение дает представление о степени накормленности рыб в момент их поимки, причем отдельно мы указываем процент пустых пищеварительных трактов. 2) Частота встречаемости в процентах — частное от деления числа случаев попадания данного организма в кишечниках на

1) Учитывая вышесказанное о соотношении между весом пищевого комка, определенным путем взвешивания кишечного содержимого, и реконструированным весом съеденной пищи, мы считаем, что для представления о степени накормленности рыбы в момент поимки, показателем которой служит индекс наполнения, правильнее пользоваться при вычислении его взвешенным весом пищевого комка, изъятых из кишечника, а не реконструированным весом всей съеденной пищи.

общее число кишечников, содержащих пищу, умноженное на сто. 3) Средний вес данного кормового объекта — частное от деления суммы весов данного пищевого организма во всех кишечниках на число кишечников, содержащих пищу. Два последние показателя характеризуют пищевое значение тех или иных кормовых организмов, причем они позволяют судить и о величине съеденных организмов. 4) Средний процент по весу — среднее значение отношения веса данного кормового объекта к общему весу пищи в % — подобно двум предыдущим показателям свидетельствует об определенной пищевой значимости данного вида корма.

ПИТАНИЕ НЕКОТОРЫХ БЕНТОСОЯДНЫХ РЫБ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Питание плотвы

Всего в пище плотвы констатировано 45 кормовых объектов. Главное значение в ее питании имеют растительный детрит и фитобентос, в меньшей мере зообентос и зоопланктон.

Изменения состава питания плотвы в связи с возрастом.

В нашем распоряжении был материал по питанию плотвы размером от 7 до 19,5 см. Единственный экземпляр плотвы в 7 см из района Горловки Шекснинского отрога водохранилища от 16/II 1949 г. имел в своем кишечнике только четыре эфиппия дафний. Экземпляр плотвы размером 7,5 см из района Глинского в Моложском отроге от 21/VI 1948 г. содержал в кишечнике остатки мелких личинок *Chironomidae*, в том числе *Tanytarsus gr. gregarius*, мелких взрослых *Chironomidae* и *Chydorus sphaericus*. Мы видим, таким образом, уже переход на бентический корм и довольно разнообразный спектр питания, включающий в себя воздушные, бентические и планктонные организмы. Однако здесь необходимо учесть различное время года и иметь в виду, что в данном случае в расширении пищевого спектра, возможно, нашла отражение не возрастная, а сезонная изменчивость питания. В литературе мы встречаемся с указанием, что «уже начиная с размера 4,5 см, основной состав пищи плотвы складывается из личинок насекомых и моллюсков» (26).

Анализ содержимого кишечников двух экземпляров плотвы размером в 9 см из того же улова показывает дальнейшее расширение спектра питания в этом возрасте за счет растительно-детритных остатков, группы зарослевых организмов, представленных *Sida crystallina*, *Pleuroxus uncinatus*, *Hydracarina*, и большого разнообразия бентических форм, употребляемых в пищу. Кроме *Tanytarsus gr. gregarius*, здесь встречаются личинки других *Chironomidae*, как *Psectrocladius gr. psilopterus*, *Chironomus* третьей стадии, также личинки ручейника *Oecetis ochracea*.

Наконец, начиная с размера 9,5—10 см, окончательно устанавливается чрезвычайно разнообразный спектр питания, включающий в себя: 1) планктонные организмы (*Bythotrephes longimanus*, *B. cederstroemi*, *Daphnia longispina* и *D. cucullata*, *Bosmina coregoni* и *B. longirostris*); 2) группу зарослевых организмов (*Sida crystallina*, *Corixa dentipes*, *Hydracarina* и др.); 3) воздушных на-

секо́мых (гл. обр. взрослых Ephemeroptera и Trichoptera); 4) бентические организмы (личинки и куколки Chironomidae, личинки Ephemeroptera и Trichoptera, Mollusca); 5) фитообрастания (дерновинки зеленых питчатых водорослей, мягкие макрофиты) и по́рою грунт (песок, ил).

С возрастом у плотвы снижается явление грунтоядности, что выражается в уменьшении количества потребляемого ею растительного детрита и захватываемого песка. Уменьшается также роль воздушных насекомых в ее пище, а значение растительных кормов, и в первую очередь мягких водных макрофитов, резко возрастает. Несомненно увеличивается с возрастом потребление личинок Trichoptera, и лишь у плотвы 5—6-летнего возраста в рационе начинают попадаться Mollusca. Если до 5-летнего возраста из личинок ручейников встречаются исключительно мелкие формы *Oecetis ochracea*, то позже в кишечниках преобладают уже крупные личинки того же вида, главным образом личинки крупного ручейника *Phryganea striata*, частота встречаемости которых с размером потребителя возрастает (таблица 3). Возрастание роли растительной пищи и крупных животных объектов в рационе плотвы с ее возрастом отмечалось в литературе (9, 21, 39). Таким образом, возрастные изменения в питании нашей плотвы сходны с таковыми для плотвы из других водоемов.

Таблица 3

Частота встречаемости пищевых компонентов плотвы на разных возрастах (в %)

Размеры плотвы в см	П и щ е в ы е к о м п о н е н т ы							
	растительный детрит	макрофиты	водоросли	песок	личинки и ку- колки Chiro- nomidae	Cladocera	Copepoda	Trichoptera
до 12	52,2	17,4	4,3	21,7	50,0	63,0	17,4	4,4
12—14,5	49,3	28,7	5,5	13,7	58,9	64,4	27,4	16,4
15—18	43,4	37,7	5,7	6,8	26,4	43,4	13,7	11,3

Размеры плотвы в см	П и щ е в ы е к о м п о н е н т ы							
	Ephemeroptera	Chaoborus flavicans	Insecta imago	Mollusca	Hydracarina	Ostracoda	Nematodes	Bryozoa
до 12	2,2	—	21,7	—	26,0	4,4	2,2	2,2
12—14,5	2,8	—	11,0	—	31,5	2,8	2,8	1,4
15—18	—	1,9	7,5	5,7	13,2	—	1,9	—

Динамика питания плотвы в связи с половыми различиями

Стадия зрелости	Место лова	Дата лова	Кол-во экземпляров	Пол	Средние размеры [L]	Средний индекс наполн. кишечн. [I]	Средний коэффициент упитанности	
							по Ч уль-тону [Ф]	по Кларк [K]
II	Букшино	3—12/VI 1950	2	♀ ♀	10—13	225,35	1,88	1,64
			3	♂ ♂	9—12	121,17	1,79	1,56
II	Михальково р. Искра	21/VII 1950	2	♀ ♀	12—12,5	217,05	1,87	1,76
			2	♂ ♂	10—11,5	88,85	1,78	1,62
III	Горловка	16/XI 1949	6	♀ ♀	9,5—14,5	6,78	2,00	1,78
			3	♂ ♂	7—12	35,07	1,49	1,31
IV	Букшино	11—17/V 1950	3	♀ ♀	15—16	96,07	2,28	1,83
			2	♂ ♂	13—14	60,90	1,83	1,61
VI	Букшино	3—22/VIII 1950	6	♀ ♀	12—16,5	27,27	2,18	1,92
			2	♂ ♂	14—15	16,20	1,98	1,82
VI—II	Горловка	7—21/VI 1950	6	♀ ♀	11—14,5	250,35	1,82	1,62
			2	♂ ♂	11,5—14,5	74,10	1,70	1,52

Особенности питания плотвы в связи с половыми различиями.

Для выяснения разницы в питании самцов и самок мы сравнивали питание групп плотвы одинаковой стадии зрелости, возраста, пойманных в одном месте водохранилища, в одном месяце и в одинаковое время суток, часто из одного и того же улова. Таким образом, сравнивался материал во всех отношениях однородный, за исключением пола. Эти данные показали, что в нагульный весенне-летний сезон самки, как правило, обладают более высокими индексами наполнения кишечника и коэффициентами упитанности, чем самцы, что свидетельствует о большей интенсивности их питания по сравнению с последними. На материале из Горловки от 16 февраля 1949 г. видно, что, хотя самки, как и в нагульное время, более упитанны, чем самцы, индексы наполнения кишечника у них значительно ниже, чем у самцов. Отсюда становится ясным, что самцы позднее самок кончают питаться, и пониженная интенсивность питания у них в какой-то мере компенсируется удлинением нагульного периода (таблица 4).

Изменения питания плотвы в течение суток.

Для установления характера питания плотвы в течение суток нами был использован материал, собранный в 1950 г. при ночном лове 1—2 июля у Захарьина, вблизи впадения р. Искры в водохранилище, и при круглосуточном лове 25 июля у Горловки. В каждый из сроков лова собрано по 10—11 кишечника. Результаты обработки их содержимого приведены в таблице 5.

Таблица 5

Питание плотвы в разное время суток 25—26/VII 1950 г. в районе Горловки Шекснинского отрога Рыбинского водохранилища (l — 10—20 см)
(в числителе — средние индексы наполнения по отделам кишечника, в знаменателе — процент пустых отделов).

Время суток	Отделы кишечника			Кишечники в целом	% пустых кишечников
	I	II	III		
22.00	9,5	19,3	25,2	51,61	20
	25	0	0		
	0	3,7	22,1		
02.00	100	50	0	23,93	40
	26,0	26,7	42,1		
	0	0	57,1		
06.00	35,3	53,2	35,1	70,67	30
	0	0	0		
	0	0	0		
12.00	14,0	51,5	63,2	123,69	0
	0	0	0		
	0	0	0		
16.00	14,0	51,5	63,2	126,16	0
	0	0	0		
	0	0	0		

С вечера (22.00) и до рассвета (02.00) среднее значение индексов наполнения падает с 51,61 до 23,93, или в 2,2 раза. Процент пустых кишечника возрастает вдвое. Передние отделы кишечника к 2 часам ночи оказываются пустыми на 100%, а средние — на 50%. Это свидетельствует о прекращении питания плотвы ночью (в районе Горловки). С рассвета до полдня среднее значение индексов наполнения значительно возрастает, а процент пустых кишечника падает до нуля. В ранние утренние часы основную роль в питании (рис. 1) играют планктонные рачки, затем рыба переключается главным образом на потребление фитобентоса. С полдня и до 16 часов суточное питание плотвы находится в стадии между концом подъема и началом спада интенсивности питания, когда все отделы кишечника более или менее равномерно заполнены пищей.

Полусуточный лов через каждые 3 часа в ночное время на р. Искре у Захарьина 1—2 июля показал ту же картину ночного питания, что и в Горловке. Количество кишечника в каждой пробе равнялось 7—10. Как видно из приведенного материала (таблица 6), с вечера (21.00—21.30) и до рассвета (03.00) процент пустых кишечника возрастает с 0 до 55, а средний индекс наполнения уменьшается вдвое. Передние отделы кишечника к 3 часам ночи на 100% оказываются пустыми.

Анализ качества пищи, наполняющей кишечника плотвы в

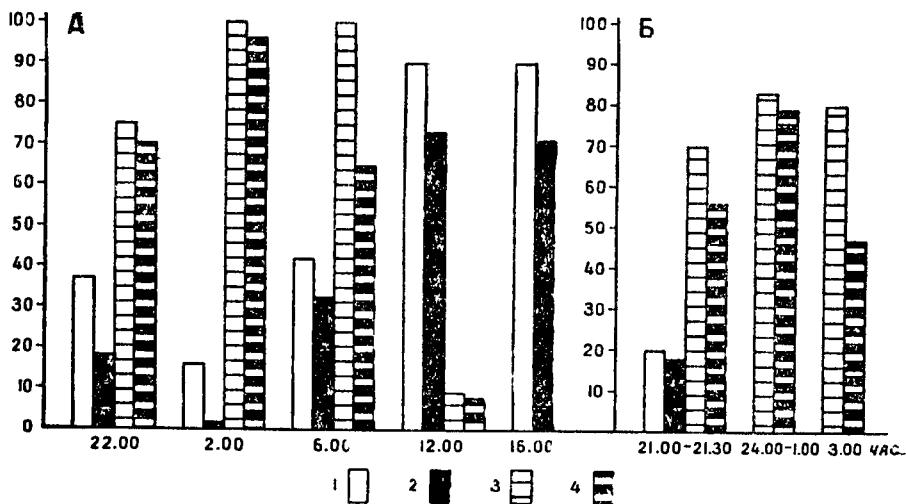


Рис. 1. Суточная динамика питания плотвы. А — в районе Горловки 25—26 июля 1950 г., Б — в районе впадения в водохранилище р. Искры 1—2 июля 1950 г.

Обозначения:

- 1 — Частота встречаемости фитобентоса (в %).
- 2 — Средний процент по весу фитобентоса.
- 3 — Частота встречаемости зоопланктона (в %).
- 4 — Средний процент по весу зоопланктона.

Питание плотвы в разное время суток 1—2/VII 1950 г. в районе впадения р. Искры в Рыбинское водохранилище (в числителе — индексы наполнения по отделам кишечника, в знаменателе — процент пустых отделов)

Время суток	Отделы кишечника			Кишечники в целом	% пустых кишечника
	I	II	III		
21.00—21.30	15,6	26,7	35,3	75,77	0
	11,1	0	0		
24.00—01.00	1,5	28,7	22,1	51,45	14,3
	50	0	0		
03.00	0	15,4	31,3	38,90	55,5
	100	25	25		

различное время суток, приводит к выводу, что ночному прекращению питания плотвы предшествует интенсивное питание ее вечером зоопланктоном. К сожалению, большой разрыв во времени между послеполуденной (16.00) и вечерней (22.00) пробой не позволяет точно уловить момент перехода на этот вид корма. Кишечники рыб вечерних уловов (21.00—22.00) еще содержат в себе остатки дневной растительной пищи наряду с типичным уже для вечерних часов планктонным кормом, состоящим из нескольких представителей ветвистоусых рачков.

Таким образом, в течение суток не только количество, но и качество съеденной плотвою пищи претерпевает определенные изменения (рис. 1). В то время как ночью и в ранние утренние часы главным кормом, заполняющим кишечники, являются различные формы зоопланктона, достигающие в этот сезон своего массового развития, как *Bythotrephes longimanus* и *B. cederstroemi*, *Daphnia longispina* и *D. cucullata* и отчасти *Bosmina longirostris* и *B. coregoni*, днем доминирующее значение приобретает растительный корм, представленный зелеными нитчатыми водорослями, зачастую сильно засоренными отложениями песка и обрывками мягких водных макрофитов. Интересно отметить здесь высказывание М. В. Желтенковой (12) о том, что «растительные и отчасти планктонные организмы могут рассматриваться как типичная пища большинства туводных форм вида *Rutilus rutilus* (L.), способная обеспечить существование популяций при пониженной численности их или при пониженном темпе роста».

Качественная смена кормов плотвы в течение суток, видимо, связана с имеющей место в природе и описанной в литературе (5) суточной миграцией перечисленных выше форм зоопланктона. Поднимаясь ночью из глубоких слоев к поверхности, они придвигаются к берегу, в сублитораль, где концентрируются и становятся

доступными для массового использования плотвою в качестве корма. Судя по нашему материалу, в самые ранние утренние часы, тотчас же по наступлении рассвета, эти формы зоопланктона еще остаются доступными для массового потребления их рыбами, но вскоре по мере отступления их от берега в открытую глубинную часть водоема роль этих рачков в наполнении кишечника сводится на нет.

В итоге суточный ритм питания плотвы в июле представляется нам в следующем виде. Ночью плотва не питается. С рассвета она начинает интенсивно питаться, что сопровождается ростом среднего значения индексов наполнения и падением процента пустых кишечника до нуля. В ранние утренние часы плотва потребляет зоопланктон, затем переключается на питание фитобентосом. Примерно с полдня устанавливается равномерное наполнение всех отделов кишечника пищей. Ночному прекращению питания у плотвы предшествует переключение ее с дневного вида корма — растительности на зоопланктон, в связи с миграцией планктонных рачков на мелководье. Вечерний переход плотвы на питание зоопланктоном сопровождается падением среднего индекса наполнения, что становится понятным, если учесть различную питательность обоих видов корма.

Некоторые данные по суточному рациону плотвы Рыбинского водохранилища.

Исходя из методики наблюдения за суточным ходом питания рыб, предложенной Петерсеном, и применяя метод определения в природных условиях скорости прохождения пищи через пищеварительный тракт рыбы, мы сочли возможным подойти к вычислению величины суточных рационов мелкой и средней плотвы. Применяя метод обработки кишечника по разделам, мы устанавливали время прекращения питания рыбы в течение суток и скорость прохождения пищи через кишечник. Так как при обработке материала вес животной пищи реконструировался, а для растительности восстановления веса не производилось, мы вычисляли суточный рацион сначала только по отношению к животной пище. Затем, установив среднее соотношение по весу между животными и растительными кормами в рационе рыбы, мы вычисляли полный суточный рацион.

При вычислении суточных рационов для плотвы учитывались только особи размером от 13 до 20 см. Как следует из таблицы 7, с 22.00 до 02.00 часов процент пустых кишечника у плотвы возрастает с 0 до 40, общий индекс наполнения падает с 55,87 до 23,94 (в 2,3 раза). Передние отделы кишечника на 100% освобождаются от пищи. Очевидно, что к 2 часам ночи питание прекращается полностью, отчего можно считать, что плотва кормится в течение суток 20 часов, а 4 часа пищи не принимает. Если материал от 22.00 часов мы не можем вполне считать исходным при падении питания, так как процент пустых передних отделов кишечника уже порядочный (28,6), а индекс наполнения заметно сниженный (9,2), то во всяком случае имеем право считать его близким к исходному при прекращении питания.

Таблица 7

Питание мелкой и среднего размера плотвы ($l = 13-20$) в разное время суток 25—26/VII 1950 г. в Шекснинском отроге Рыбинского водохранилища (район Горловки)

Время суток	Кол-во анализи- рованных кишеч- ников	Соотношение по весу растительной и живот- ной пищи		Индексы наполнения кишечников (i)		% пустых кишечников	Средние индексы наполнения по отделам кишечника (с указанием в знаменателе процента пустых отделов)		
		% расти- тельной пищи	% животной пищи	общий	по животной пище		I	II	III
22.00	7	29,13	70,87	55,87	44,14	0	9,2 28,6	20,7 0	28,6 0
02.00	10	0,36	99,64	23,94	23,78	40,0	0 100	3,7 50,0	22,1 0
06.00	10	52,85	47,15	70,66	22,73	30,0	26,0 0	26,7 0	42,0 57,1
12.00	6	75,95	24,05	136,80	78,93	0	35,7 0	65,6 0	35,3 0
16.00	7	55,41	44,59	116,13	109,71	0	13,1 28,6	45,9 0	60,8 0
в среднем		42,7	57,3						

Поскольку плотва данной группировки прекращает питаться незадолго до 10 час. вечера и процесс прохождения пищи через кишечник длится у нее до 2 часов ночи, скорость переваривания в данном случае следует считать равной 4 часам, помня, что на самом деле время переваривания несколько больше. Среднее значение индексов наполнения кишечника плотвы по животной пище в течение 20 часов питания в сутки — 63,88. Эту величину мы получаем как среднее арифметическое из индексов наполнения кишечника животной пищей у рыб из уловов в 22.00, 06.00, 12.00 и 16.00 часов, пренебрегая индексом от 02.00 часов. Последнее мы делаем, учитывая то обстоятельство, что рыба в 2 часа ночи не кормится и индекс для данного срока вычислен по остаткам пищи, которая уже была учтена в индексах за предыдущие сроки.

Учитывая, что при скорости переваривания, равной 4 часам, за 20 часов откорма в сутки через кишечник рыбы проходит пять таких порций пищи. Следовательно, суточный рацион плотвы по животной пище будет составлять 0,64% (0,6388%) $\times 5$, т. е. 3,2% от веса тела рыбы. Средний вес плотвы данного размера 94 г. Отсюда 3,2% составляют 3,008 г животной пищи, поглощаемой за сутки. Так как в рационе плотвы в среднем 57,3% приходится на животные корма и 42,7% на растительные, то полный суточный рацион для плотвы этого размера составит 5,59% от веса тела рыбы, или 5,254 г смешанной (растительной и животной) пищи. Эти данные относятся к самкам и самцам второй стадии зрелости, пойманным в июле.

Сравнение величины суточного рациона нашей плотвы с рационами других видов бентосоядных рыб при учете того обстоятельства, что удельный вес растительности в рационе плотвы наибольший, заставляет признать, что в общем плотва Рыбинского водохранилища характеризуется низким показателем интенсивности питания.

Изменения питания плотвы по сезонам.

Ранней весной, в марте — начале апреля, процент пустых кишечника бывает у плотвы очень высок (58—75). Основной пищей, заполняющей кишечника немногих питающихся особей, является фитопланктон, представленный главным образом *Melosira* (табл. 8, рис. 2). По данным К. А. Гусевой (19), осенью происходит не отмирание, а лишь оседание *Melosira*. Изучение ила, добытого зимой с различных глубин, позволило установить, что среди зимующих водорослей всего лучше выглядят диатомовые, и в частности *Melosira*, находимые в виде живых клеток даже в илах сероводородной зоны. И. Н. Арнольд (2) также отмечает значительную роль диатомовых водорослей, в том числе *Melosira*, в мартовском питании плотвы водоемов Валдайской возвышенности.

С апреля по июнь интенсивность питания плотвы резко возрастает. Среднее значение индексов наполнения кишечника поднимается с 21 до 98,5, а процент пустых кишечника падает с 75 до 5,8. Особенно бурно нарастает интенсивность питания в мае, и максимум ее приходится на июнь. Корм плотвы от апреля к июню ста-

Сезонные изменения состава пищи плотвы в северной части Рыбинского водохранилища

Месяцы	П и щ е в ы е к о м п о н е н т ы						
	зоопланктон	зообентос	воздушные насекомые	фито- планктон	фито- бентос	расти- тельный детрит	песок
IV	—	Мелкие Chironomidae	—	<i>Melosira</i> , <i>Microcystis</i>	—	—	—
V	—	Личинки и куколки Chironomidae, личинки Trichoptera	—	—	<i>Potamogeton</i> и др.	×	×
VI	<i>Daphnia cucullata</i> , <i>D. longispina</i> , <i>Bosmina coregoni</i> , <i>Bythotrephes longimanus</i> , <i>B. cederstroemi</i>	Личинки и куколки Chironomidae	—	—	<i>Potamogeton</i> и др.	×	×
VII	<i>Daphnia cucullata</i> , <i>Bosmina coregoni</i> , <i>Bythotrephes longimanus</i> , <i>Sida crystallina</i>	Личинки и куколки Chironomidae, <i>Plumatella</i> sp.	Окрыленные Chironomidae, Trichoptera, Ephemeroptera	—	<i>Potamogeton</i> и др.	×	×
VIII	—	—	×	—	<i>Potamogeton</i> и др.	×	—
IX	—	—	—	—	<i>Potamogeton</i> <i>Cladophora</i> и др.	×	×
X	—	<i>Plumatella</i> sp.	—	—	<i>Potamogeton</i> и др.	×	×
XI	Эфиопии дафний (в основном)	—	—	—	—	—	×
XII	—	—	—	—	—	—	×

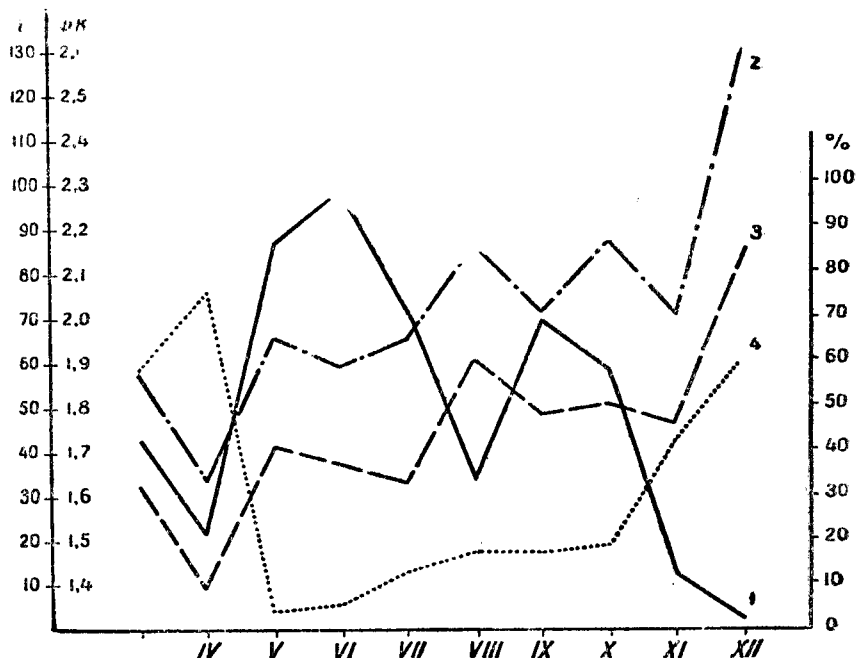


Рис. 2. Сезонная динамика питания плотвы Рыбинского водохранилища.

Обозначения:

- 1 — Индекс наполнения кишечника (i).
- 2 — Коэффициент упитанности по Фульгону (Φ).
- 3 — Коэффициент упитанности по Кларку (K).
- 4 — Процент пустых кишечника.

новится все разнообразнее, но первенство остается за растительной пищей, представленной в апреле в основном планктонной диатомовой водорослью *Melosira*, а в мае — растительным детритом и рдестами. В июне спектр питания плотвы расширяется главным образом за счет зообентоса (в первую очередь куколок Chironomidae) и зоопланктона (*Bythotrephes longimanus* и *B. cederstroemi*, *Bosmina coregoni* и *B. longirostris*, *Daphnia cucullata*). Упитанность плотвы с апреля ($\Phi = 1,63$, $K = 1,39$) до середины мая ($\Phi = 1,95$, $K = 1,71$) возрастает. К июню ($\Phi = 1,89$, $K = 1,67$) наблюдается снижение ее, объясняемое, очевидно, нерестовым периодом.

После июньского максимума индексы наполнения кишечника круто падают с 98,5 до 33,58 в августе. Процент пустых кишечника за это время увеличивается с 5,8 до 16,7. В июле употребляемый плотвою корм становится еще разнообразнее, и в то время как растительный детрит по-прежнему остается основой пищи, спектр питания плотвы расширяется за счет взрослых воздушных насекомых. Не меньшую роль в составе пищи, как и в июне, игра-

ют куколки и личинки Chironomidae и ветвистоусые рачки планктона. От начала к концу июня наблюдается закономерное снижение среднего значения индексов наполнения с одновременным возрастанием средних значений коэффициентов упитанности. Наибольшие индексы наполнения имеет плотва (самки и самцы) VI—II стадии зрелости из районов Горловки (148,8) и Букшина (108,8), активно приступившие к откорму после нереста. Таким образом, четко отмечается зависимость между интенсивностью питания рыбы, ее упитанностью и стадией зрелости. Июньское питание плотвы из районов Михалькова и Горловки отличается по своим качественным и количественным характеристикам от питания плотвы других мест. В названных местах весьма большое значение в пище плотвы имеет зоопланктон, а показатели упитанности более низки, что свидетельствует о менее благоприятных кормовых условиях. Материал со всех пунктов представлен в основном самками и самцами II и VI—II стадий зрелости, так что относить разницу в питании за счет физиологической неоднородности особей нельзя. Нельзя видеть объяснение и в суточной динамике питания, так как уловы по времени суток однородны. В Михалькове и Горловке плотва вылавливается в руслах рек (р. Искра и р. Шексна). Очевидно, здесь мы имеем дело с локальной изменчивостью питания, показывающей, что плотва, кормящаяся по руслам рек, вошедших в состав водохранилища, питается менее интенсивно, чем на территориях, представляющих собой затопленную сушу.

В июле интенсивность питания плотвы продолжает снижаться. Наименьшие показатели упитанности, коррелятивно связанные с наибольшими значениями индексов наполнения, у плотвы из уловов по прежним руслам рек, вошедших в водохранилище.

	Глинское (р. Молога)	Горловка (р. Шексна)	Михальково (р. Искра)	Средний лов	Открытая часть водохранилища
k ср	1,47	1,60	1,67	1,72	1,77
i ср	75,4	77,05	68,4	58,6	22,8

Наибольшие показатели упитанности дали три экземпляра плотвы из открытой части водохранилища. Среднее значение индексов наполнения кишечника этой плотвы занижено в силу суточной ритмики питания, так как все особи плотвы были из ночного невода.

В августе наполненность кишечника кормом находится на самом низком уровне за весь нагульный сезон ($i = 33,58$), а пищевой спектр ограничивается растительностью и детритом. В конце месяца выпадает последний вид животной пищи, представленной взрослыми воздушными насекомыми. По данным Г. С. Карзинкина (14), период минимального потребления пищи плотвой в Глубоком озере падает на вторую половину июля. В 1937 г. он совпал, с одной стороны, с временным понижением температуры воды в озере, а

с другой, с отходом плотвы из зоны прибрежных зарослей, повторяющимися на Глубоком озере ежегодно. Отходу плотвы от берегов предшествовал интенсивный распад жира, отложившегося в теле, и начало падения величины относительного потребления азота пищи. Г. С. Карзинкин считает, что такие перемещения плотвы прежде всего связаны с изменением характера обмена веществ и типичны для жизненного цикла рыб. В этот период времени меняется состав пищи плотвы.

По-видимому, с явлением подобного рода встречаемся мы и у плотвы Рыбинского водохранилища. Август, характерный самыми низкими показателями накормленности рыб за весь нагульный сезон, является, очевидно, переломным периодом в характере питания и обмена веществ плотвы, вызывающим ее территориальные перемещения. В этом месяце плотва целиком переключается на потребление мягкой водной растительности, водорослевых обрастаний, растительного детрита и песка. С августа количество потребляемого корма возрастает, компенсируя этим до некоторой степени низкую питательную ценность пищи. Падение интенсивности питания плотвы в августе в Рыбинском водохранилище отмечает и Е. В. Мейснер, исследовавшая питание основных промысловых рыб в 1944—45 гг. Она указывает, что в наиболее неблагоприятном положении в августе оказывается именно плотва, все кишечники которой бывают пусты. Причину ухудшения питания плотвы в это время данный автор видит не только в обеднении кормовой базы за счет вылета *Chironomidae* и выедания их рыбами, но и в уменьшении зарослей водной растительности, служащих основным биотопом плотвы, в результате довольно значительного снижения горизонта воды.

Изменения характера питания плотвы Рыбинского водохранилища за летнее время сходны с таковыми для плотвы Глубокого озера. Однако они отличны от тех, которые наблюдаются в Учинском водохранилище. Так, по данным В. Д. Спановской (34), вследствие вылета и усиленного выедания *Chironomidae* рыбами, содержание этой кормовой группы в бентосе к осени понижается и значение их в питании падает. Это вынуждает плотву искать новые источники пищи, в связи с чем пищевой спектр ее к осени становится более разнообразным: большое значение приобретают моллюски, ручейники, встречаются даже статобласты мшанок. На Рыбинском же водохранилище по мере приближения к осени наблюдается не расширение пищевого спектра плотвы, а, наоборот, сужение, что уже отмечалось выше.

Двувершинность кривой средних значений индексов наполнения кишечника плотвы в летне-осенний сезон говорит о ходе накормленности рыб, зависящем, по-видимому, от перелома в характере питания и характере обмена веществ, типичного для жизненного цикла рыб. Однако вряд ли можно говорить о двувершинном ходе интенсивности питания всей плотвы водохранилища в нагульный сезон. Доказательством тому служил бы соответствующий ясно выраженный двувершинный ход кривой средних значе-

ний коэффициента упитанности по Кларк. Однако этого не наблюдается.

После августовского минимума степень накормленности плотвы опять возрастает, хотя и не так сильно, как в мае-июне. Своего второго максимума она достигает в сентябре при среднем значении индексов наполнения 69,36. Процент пустых кишечника остается таким же, как в августе, не уменьшаясь и не увеличиваясь (16,7). Пищевой спектр сужается. Это осеннее увеличение количества пищи в кишечниках ярко выражено у плотвы, живущей в руслах рек, вошедших в водохранилище. В сентябре наименьшую упитанность и наибольшие индексы наполнения кишечника имеет плотва, пойманная в руслах рек Искры и Мологи (табл. 9). Плотва, не достигшая в сентябре месяце требуемой для перезимовки упитанности, продолжает активно питаться. Очевидно за неимением более ценной пищи ей приходится довольствоваться в основном органическим веществом донных отложений, пропуская их в большом количестве через свой пищеварительный тракт. Данные о питании плотвы в августе и сентябре в районе Букшина и Среднего Двора, т. е. в стороне от речных русел, не отмечают осеннего подъема питания. Это подтверждает наше предположение о том, что осенний подъем питания характерен лишь для плотвы из русловых районов водохранилища (табл. 9). Резкое возрастание процента пустых кишечника и падение среднего значения индексов наполнения их наблюдается в ноябре:

	% пустых кишечника	Индекс наполнения кишечника
Октябрь	18,5	58,12
Ноябрь	42,8	12,04

Т а б л и ц а 9

Упитанность и индексы наполнения кишечника у плотвы из русловых и внеусловых участков в сентябре

Показатели Участки	Коэффициент упитанности		Индексы наполнения кишечника (i)	% пустых кишечника
	по Фультону (Ф)	по Кларку (K)		

Русловые участки:

р. Искра	1,85	1,60	93,26	0
р. Молога	2,01	1,71	140,65	0

Внеусловые участки:

Букшино	2,07	1,80	37,26	22,2
Средний Двор	2,23	1,93	36,08	30,8

Однако плотва еще не совсем прекращает питаться. Плотва из района Горловки (русловая) в это время сравнительно со среднедворской (внерусловой) менее упитанна и продолжает питаться интенсивнее последней. Разница в интенсивности питания плотвы из этих двух мест выступает особенно резко, если учесть калорийность пищи, потребляемой в разных пунктах. Кишечники среднедворской плотвы заполнены в основном песком с изредка встречающимися в нем личинками *Tanytarsus gr. gregarius*, в то время как основой пищи горловской плотвы является зоопланктон — эфипии дафний и различные рачки из *Cladocera*. Несмотря на такую резкую разницу в питательной ценности корма, индексы наполнения кишечника оказываются выше у плотвы с русла Шексны. Это еще раз подтверждает то, что кормовые условия для плотвы, вылавливаемой в руслах рек, вошедших в водохранилище, значительно менее благоприятны, отчего к концу нагульного сезона плотва оказывается менее упитанной и продолжает дольше интенсивно питаться. Эти соображения об относительной кормности различных биотопов водохранилища полностью подтверждаются непосредственными исследованиями В. Ф. Фенюк (36). К декабрю процент пустых кишечника возрастает до 60, а среднее значение индексов наполнения падает до 2,00. Одновременно уменьшается и разнообразие пищи. Для декабрьской плотвы удается констатировать лишь ничтожно выраженную детрито- и грунтоядность. Практически можно считать, что наиболее упитанная плотва, такая, как среднедворская, в декабре прекращает питаться. В целом же вопрос о том, прекращается ли зимой питание плотвы Рыбинского водохранилища, за недостаточностью материала не может быть решен.

Обобщая наши данные о характере питания плотвы Рыбинского водохранилища, мы приходим к выводу, что главную роль в ее пищевом рационе играет растительная пища, представленная растительным детритом, обрывками мягких водных макрофитов (в подавляющей массе рдестами *Potamogeton*) и донными водорослевыми обрастаниями, состоящими в первую очередь из зеленых нитчаток рода *Cladophora* и реже *Oedogonium* и *Bulbochaeta*. Преимущественная растительность плотвы отмечается и во всех других водоемах авторами, изучавшими питание этой рыбы. Интересно отметить, что в работах Т. Н. Шевчени (37) утверждается, что возрастание значения растительной пищи в рационе плотвы говорит о слабой кормности водоема.

Животная пища плотвы в северной части водохранилища довольно разнообразна и включает в себя зообентос, зоопланктон, взрослых воздушных насекомых и обитателей подводных растительных зарослей. Взрослые воздушные насекомые приобретают значение в питании плотвы лишь в самый разгар лета. Роль организмов подводных зарослей в пище плотвы ничтожна. По литературным же данным, литоральные формы ракообразных *Eurycercus lamellatus*, *Alona*, *Camptocercus*, *Sida crystallina* и другие встречаются более или менее регулярно в большинстве кишечника плотвы из самых различных водоемов.

Весьма значительна роль песка в кишечном содержимом плотвы Рыбинского водохранилища, так что не подлежит сомнению, что порою, особенно осенью, у плотвы наблюдается ясно выраженная грунтоядность. По поводу детритоядности плотвы, так же как и по поводу ее иногда ясно выраженной грунтоядности, необходимо отметить несомненно большое питательное значение бактерий, потребляемых в огромном количестве при подобном типе питания рыбы. А. Г. Родина (28) отмечает, что «вообще можно предполагать значительную роль микробов в питании всех детритоядных животных. Детрит заключает в себе колоссальные количества бактерий (до 5 миллиардов на 1 г сырого веса). Скопления микробов, развивающихся на частицах детрита, часто превосходят по объему размеры самой частицы. При богатстве детрита микроорганизмами они в колоссальных количествах поступают в кишечники питающихся детритом животных». Все это говорит о том, что бактерии должны учитываться как пищевые ресурсы при рассмотрении явлений детрито- и грунтоядности.

Что касается питания плотвы Рыбинского водохранилища зоопланктоном, на массовое потребление которого она переключается в июле в ходе суточного ритма питания в вечерние и ранние утренние часы, то подобный характер пищи отмечается и в литературе для плотвы целого ряда других водоемов, правда, вне зависимости от суточной динамики питания. Т. Н. Шевченя (37) связывает размеры потребления зоопланктона плотвой из озер Ленинградской области с кормностью водоемов. По его мнению, переход к частичному использованию пелагических ресурсов озера взрослой плотвой (в возрасте от 2 до 9 лет) явственно намечается при переходе от эвтрофных к мезотрофным озерам. В последних чрезвычайно рельефно выступает комплекс форм лимнопланктона, используемых плотвой. Таковы, например, *Daphnia cucullata*, *Bosmina coregoni*, *Leptodora Kindtii*. Здесь при сравнительно небольшом ухудшении общих продукционно-биологических условий водоема использование взрослой плотвой пелагических ракообразных является, может быть, вынужденной пищей. В отношении питания бентосоядных рыб зоопланктоном вообще, вне связи с суточными миграциями последнего, высказанное предположение Т. Н. Шевчени нам кажется весьма правдоподобным, если учесть всю неэкономичность питания столь высоко дисперсным кормом, потребление которого связано с расходом огромного количества энергии.

Однако в Рыбинском водохранилище планктонных ракообразных, на питание которыми плотва переходит в вечерние и утренние часы в июле, ошибочно было бы рассматривать как вынужденный корм. Это корм лакомый. Дело в том, что среди лета в водоемах озерного типа наблюдается максимум развития планктонных ракообразных, которые, как известно, совершают суточные вертикальные и горизонтальные миграции. Эти миграции наиболее ярко выражены в теплые и тихие безветренные дни. Мигрирующие ракообразные к ночи поднимаются из более глубоких слоев водной толщи к поверхности и концентрируются в самых верхних, толщиной в не-

сколько сантиметров, слоях воды. Таким образом, в сумерки и ночью здесь наблюдается сильная концентрация легко доступного высококалорийного корма, на добычу которого рыбе не приходится затрачивать много энергии. Следовательно, в данном случае рыбы переходят на питание планктонными ракообразными не из-за недостатка обычного растительного корма, которым они питаются в течение дня и который имеется в водоеме почти в неограниченном количестве, а потому, что в водоеме появляется легко доступный, обильный лакомый корм. Следует иметь в виду, что на питание этим дополнительным лакомым кормом рыбы могут переходить только в теплую и тихую погоду, когда возможна такая высокая его концентрация. Подобное явление наблюдалось Е. В. Боруцким в Белом озере, в Косине, то же самое имеет место на Глубоком озере в отношении суточного питания плотвы и леща.

Как отмечает Г. С. Карзинкин (14), «в численности и весовом росте заложено решение проблемы продуктивности водоемов, их воспроизводящей способности. Так как через обмен веществ идет самовоспроизводство продукта, то связь роста с питанием является ведущим вопросом. Здесь таится и качество образуемого продукта. Вопрос пищевых взаимоотношений рыб, населяющих водоем, выбор и поиск ими корма, перевариваемость тех или иных кормов и, наконец, количественно-качественная сторона питания — все это в конце концов преломляется в лучшем или худшем росте рыб данного вида, все это отражается не только на его интенсивности, но и на качестве воспроизводимого продукта». К сожалению, в нашем распоряжении имеются данные только по линейному росту плотвы Рыбинского водохранилища (30) и некоторые косвенные данные о численности этой рыбы в водоеме в виде показателей ее процентного содержания в прибрежных неводных уловах.

Численность плотвы Рыбинского водохранилища постепенно увеличивается и плотва в настоящее время является самой многочисленной рыбой. Она широко распространена в водохранилище и занимает одно из первых мест в промысле. Уловы плотвы в Шекнинском и Моложском отрогах, на пунктах заповедника, достигают в среднем 43,2%. Возраст плотвы, захватываемой промыслом в этих отрогах, колеблется от 2+ до 7+. Половой зрелости она достигает на 5-м году жизни, при размерах 12—14 см, а промысел держится на возрастных группах 3+, 4+ и 5+. Следовательно, процент неполовозрелой плотвы в промысле довольно значителен. Рост плотвы в Рыбинском водохранилище близок к росту ее в олиготрофных карело-финских озерах и в дистрофном озере Желибы Калининской области, но хуже роста плотвы из других водохранилищ и естественных водоемов, превосходя собою лишь рост плотвы в реках Каме, Вятке и финском озере Туусула.

Таким образом, плотва Рыбинского водохранилища характеризуется относительно низким темпом роста. По упитанности она близка к плотве Учинского водохранилища, но менее упитанна, чем плотва Пяловского и Клязьминского водохранилищ.

В итоге следует отметить, что питание плотвы в значительной

степени растительностью и зоопланктоном, низкий суточный рацион (5,59%), при значительном удельном весе растительных кормов (43%), плохой темп роста и низкие показатели упитанности свидетельствуют о неблагоприятных кормовых условиях для нее в Рыбинском водохранилище по сравнению с другими водоемами.

Питание язя

Главную пищу язя Рыбинского водохранилища составляют взрослые и личиночные стадии насекомых, в частности очень велик удельный вес воздушных насекомых. Большое значение имеют также растительные корма, представленные в основном зелеными нитчатыми водорослями донных обрастаний и мягкими водными макрофитами (в подавляющей массе рдестами). Существенная роль в пищевом рационе приходится на долю зоопланктона, на потребление которого в ходе суточной динамики питания язь переключается в вечерние часы, молоди рыб и моллюсков. Значение фитопланктона и растительного детрита очень невелико. В целом спектр питания язя широк и состав пищи разнообразен.

Изменения состава питания язя в связи с возрастом.

В нашем распоряжении был материал по питанию язей размером от 8 до 40 см, однако наполненные пищей кишечника принадлежали язям от 10 до 35,5 см. Уже у десятисантиметровых язей наблюдается становление обычного для них спектра питания, представленного независимо от возраста в первую очередь взрослыми и личиночными стадиями воздушных и водных насекомых и моллюсками (таблица 10). С размера в 13 см начинают встречаться кишечника целиком или в значительной мере заполненные и растительной пищей. Переход к питанию молодью рыб впервые был отмечен нами для язя размером в 12 см, в кишечнике которого были обнаружены остатки рыбной пищи в виде мягких плавниковых лучей мальков. С возрастом значение рыбной пищи в рационе язя возрастает, и процент встречаемости молоди рыб в кишечниках повышается. У язя размером от 19 до 26 см остатки рыбной пищи (мальков карповых и окуня) констатированы в кишечниках в среднем в 43,3% случаев. Кишечник самого крупного язя размером 35,5 см из сетного улова на русле Мологи 21 ноября 1949 г. содержал семь мальков размером 5—7 мм. Во всех остальных случаях остатки рыбной пищи составляли лишь часть кишечного содержимого язя, представленного в основном или насекомыми, или растительной массой. Так что для язя среднего размера хищный характер питания молодью рыб отнюдь не может считаться основным. С возрастом увеличивается значение макрофитов, личинок ручейников, моллюсков и молоди рыб и снижается роль личинок Chironomidae и прочих насекомых, а параллельно с ними и песка, видимо случайно заглатываемого при донном характере питания. Значение воздушных насекомых на всех возрастах доминирует. Упитанность язя с возрастом несколько повышается.

Частота встречаемости компонентов пищи язя Рыбинского водохранилища на разных возрастах (в %)

Размеры язя в см	Компоненты пищи						
	Insecta imago	зеленые нитчатые водоросли	макрофиты	Chironomidae larvae и pupae	Trichoptera larvae	прочих Insecta larvae	Mollusca
10—13	44,4	11,1	11,1	44,4	22,2	33,3	11,1
14—17	41,5	19,5	39,0	17,1	29,3	31,7	2,4
18—21	53,3	6,7	53,3	13,3	33,3	13,2	6,7
22—27	33,3	13,3	40,0	6,7	33,3	6,7	33,3
от 28	—	—	66,7	—	33,3	—	—

Продолжение табл. 1

Размеры язя в см	Компоненты пищи					Упитанность	
	Cladocera прибрежных зарослей	молодь рыб	зоопланктон	фитопланктон	песок	по Фультону (Ф)	по Кларку (К)
10—13	22,2	11,1	11,1	—	—	2,09	1,74
14—17	14,6	7,1	—	12,2	9,8	2,05	1,87
18—21	13,2	26,7	13,2	—	6,7	2,16	1,95
22—27	40,0	13,2	6,7	—	6,7	2,03	1,84
от 28	—	33,3	—	—	—	2,20	1,99

Динамика питания язя в связи с половыми различиями.

Для выяснения разницы в питании самцов и самок мы брали для сравнения материал абсолютно однородный во всех отношениях, за исключением пола (как это делалось и для плотвы). Результаты сравнения говорят о том, что в разгар нагульного сезона (июнь) самки обладают более высокими индексами наполнения кишечника и коэффициентами упитанности, чем самцы. Большая накормленность самцов язя по сравнению с самками из ночного улова 21 сентября 1950 г. в районе Горловки свидетельствует о том, что у сравнительно менее упитанных самцов в конце нагульного сезона ночное снижение интенсивности питания выражено слабее, чем у самок. На материале от 1—29 ноября 1950 г. из района Среднего Двора видно, что, хотя коэффициент упитанности по

Кларк у самок и выше, чем у самцов, однако индекс наполнения кишечника у последних значительно больший, а процент пустых кишечника ниже, чем у самок. Поэтому наш материал с достаточным основанием позволяет заключить лишь о более интенсивном питании самок в нагульный сезон по сравнению с самцами.

Динамика питания язя в течение суток.

Для выяснения изменений в питании язя в течение суток был проведен сбор материала при круглосуточном лове 25—26 июля 1950 г. в Шекснинском отроге водохранилища у с. Горловки. Во время ночного лова 1—2 июля в районе Захарьина при впадении р. Искры в водохранилище было поймано всего 4 язя неводом, закинутым в час ночи. В Горловке тоже не в каждом улове удавалось набрать по десятку язей и приходилось ограничиваться порою значительно меньшим количеством экземпляров (таблица 11).

Таблица 11

Питание язя в разное время суток в районе Горловки и Захарьина Шекснинского отрога Рыбинского водохранилища

Место лова и дата	Время суток	Число исследов. кишечн.	Средние индексы наполнения по отделам кишечников (с указанием в знаменателе процента пустых отделов)			
			кишечник в целом	I отдел	II отдел	III отдел
Горловка 25—26/VII 1950	22.00	11	98,39	34,4	33,8	37,7
			18,2	11	11	0
	02.00	10	24,91	5,6	3,9	20,2
			30,0	14	29	14
	06.00	2	82,95	29,1	50,4	6,8
			0	0	0	50
	12.00	4	39,02	9,4	15,6	21,8
			0	25	0	25
Захарьино 1—2/VII 1950	1.00	4	62,07	9,6	19,2	30,2
			25,0	0	0	0

С вечера (22.00) и до рассвета (02.00) среднее значение общего индекса наполнения уменьшается почти вчетверо, процент пустых кишечника возрастает с 18,2 до 30, а наибольшее снижение индексов наполнения наблюдается в передних и средних отделах кишечника. Аналогичное снижение индексов наполнения от задних к передним отделам мы наблюдаем и у язей из улова 2 VII

1950 г. в час ночи в районе впадения р. Искры. Это указывает на то, что с наступлением темноты и до рассвета язь, если не полностью прекращает питаться, то во всяком случае интенсивность питания его значительно ослабевает. Кишечники рыб из вечерних и ночных уловов, в отличие от утренних и дневных, содержат большое количество планктонных рачков, главным образом *Bythotrephes longimanus* и *B. cederstroemi*. Последнее обстоятельство показывает, что ночному ослаблению интенсивности питания предшествует вечернее интенсивное потребление зоопланктона, связанное с миграцией планктонных рачков на ночь из глубоких слоев к поверхности и к берегу.

К утру (06.00) возрастает среднее значение общего индекса наполнения, при стопроцентном заполнении кишечника пищей и наибольшем наполнении их передних и средних отделов. Это указывает на то, что с наступлением рассвета язь начинает интенсивно питаться. Утром большую роль в питании язя приобретают зеленые нитчатые водоросли, обильно заполняющие в это время кишечника. К полдню значение общего индекса наполнения падает вдвое, а величины индексов по отделам убывают в направлении от задних отделов к передним. Однако это не свидетельствует о снижении интенсивности питания, так как это совпадает с переключе-

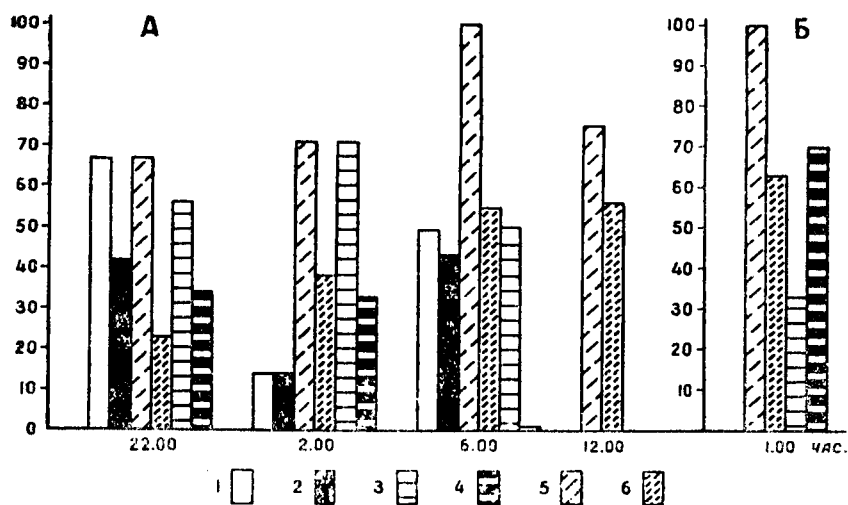


Рис. 3. Суточная динамика питания язя. А — в районе Горловки 25—26 июля 1950 г., Б — в районе впадения в водохранилище р. Искры 2 июля 1950 г.

Обозначения:

- 1 — Частота встречаемости фитобентоса (в %).
- 2 — Средний процент по весу фитобентоса.
- 3 — Частота встречаемости зоопланктона (в %).
- 4 — Средний процент по весу зоопланктона.
- 5 — Частота встречаемости Insecta imago (в %).
- 6 — Средний процент Insecta imago.

нием язя с потребления менее ценного растительного корма на более питательную пищу — куколок Chironomidae. Значительно более высока величина общего индекса наполнения вечером (22,00), что обуславливается возвращением язя к интенсивному потреблению водорослей.

Наибольшее значение в питании язя в течение суток имеют взрослые воздушные насекомые, в первую очередь крупные крылатые *Phryganea striata*. Ночному ослаблению интенсивности питания язя предшествует переключение его вечером на потребление зоопланктона (в первую очередь *Bythotrephes*). В утренние и вечерние часы большую роль в питании играют зеленые нитчатые водоросли донных обрастаний (*Cladophora*, *Oedogonium*, *Bulbochaeta*). В полдень значительно возрастает в пище роль куколок Chironomidae (рис. 3).

В общем же в питании язя, подобно тому, как это мы видели и у плотвы, на протяжении суток не наблюдается никаких максимумов и пик, а, как это свойственно всем безжелудочным бентосоядным рыбам, потребление корма происходит равномерно с затуханием интенсивности его с наступления темноты до рассвета, когда язь вновь начинает интенсивно питаться.

Изменения питания язя по сезонам

Сезонная динамика питания язя Рыбинского водохранилища представляется нам в следующем виде. С самой ранней весны (середина марта) часть особей мелкоразмерного язя начинает интенсивно питаться фитопланктоном (*Microcystis*). С мая устанавливается интенсивное питание язя, характеризующееся достаточно высоким показателем накормленности рыб ($i = 61,03$), небольшим процентом пустых кишечника (18,7) и широким разнообразным спектром питания. Последний складывается из: 1) взрослых воздушных насекомых, 2) фитобентоса, представленного в первую очередь мягкими водными макрофитами (в основном *Potamogeton*) и зелеными нитчатыми водорослями донных обрастаний, 3) зообентоса, состоящего из личинок и куколок Chironomidae, личинок ручейников и моллюсков, 4) молоди рыб и 5) обитателей подводных зарослей. Однако энергичный весенний откорм еще не успевает сказаться на показателях упитанности рыбы, и от марта к маю наблюдается падение средних значений коэффициента упитанности по Кларк (рис. 4).

В июне кишечники бывают максимально наполнены пищей ($i = 107,59$), а процент пустых кишечника (7,7) становится самым низким в году. Главную роль в пище в это время играют личинки ручейников *Oecetis ochracea* и *Phryganea striata*, зарослевые рачки *Eurycercus lamellatus* и *Simocephalus vetulus* и меньшую — мягкие макрофиты. Довольно обычны в пище моллюски *Sphaerium* sp., *Valvata piscinalis* и *Bithynia* sp. Состав пищи язя в июне, когда на первый план выдвигается более питательная животная пища, подтверждает тот факт, что на июнь приходится максимум интенсивности питания язя в году. Однако и этот подъем, достигший сво-

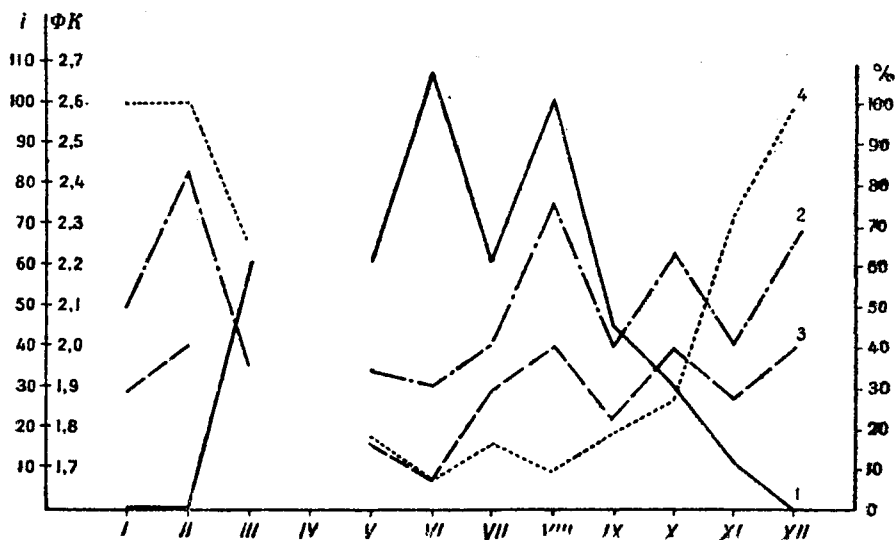


Рис. 4. Сезонная динамика питания язя Рыбинского водохранилища.

Обозначения:

- 1 — Индекс наполнения кишечника (i).
- 2 — Коэффициент упитанности по Фультону (Ф).
- 3 — Коэффициент упитанности по Кларку (К).
- 4 — Процент пустых желудков.

его максимума, еще не успевает отразиться на показателях упитанности рыбы, которые продолжают снижаться и достигают в июне своих наименьших значений в году ($\Phi = 1,90$; $K = 1,68$).

В июле наполненность кишечника пищей резко снижается, а процент пустых кишечника несколько возрастает, что указывает на явления снижения интенсивности питания язя (рис. 4). Состав пищи говорит о достаточно высокой питательной ценности корма, потребляемого язем в этом месяце (взрослые воздушные насекомые, личинки и куколки *Chironomidae*, личинки *Phryganea striata* планктонные рачки *Bythotrephes longimanus* и *B. cederstroemi*, а также зеленые нитчатые водоросли и листья рдестов). Поэтому интенсивность питания, несмотря на заметное снижение ее по сравнению с июнем, продолжает оставаться на достаточно высоком уровне. Показатели упитанности в июле остаются еще сравнительно низкими, и мы можем констатировать для них лишь самое начало подъема ($\Phi = 2,08$; $K = 1,90$).

Периоды спада интенсивности питания язя, приходящиеся на июль и сентябрь, совпадают со снижением удельного веса этого вида в прибрежных неводных уловах, подобно тому, как это наблюдается и у плотвы (30). По-видимому, и у язя период минимального потребления пищи связан с территориальным перемещением рыбы из прибрежной зоны в более открытую часть водоема.

Возможно, что это явление также связано с изменением характера обмена веществ и типично для жизненного цикла рыбы, как это отмечалось Г. С. Карзинкиным для плотвы Глубокого озера.

В августе наполненность кишечника пищей вновь резко падает, а процент пустых кишечника одновременно несколько падает, что говорит о втором подъеме интенсивности питания язя за летне-нагульный сезон. Показатели упитанности в августе достигают своих максимальных значений в году, с некоторым опозданием отражая высокий подъем интенсивности питания от весны к июню ($\Phi = 2,35$; $K = 2,07$) (рис. 4).

Состав пищи язя говорит о достаточно высокой питательной ценности потребляемого им в это время корма, что при обильном заполнении кишечника пищей, несомненно, свидетельствует о высокой интенсивности его питания в августе. Это взрослые воздушные насекомые — в подавляющей массе крылатые муравьи, взрослые рачки, мелкие моллюски, молодь рыб, *Corixa dentipes* и макрофиты.

Таким образом, на протяжении летне-нагульного сезона интенсивность питания язя показывает два максимума, падающие на июнь и август, характеризующиеся наивысшими показателями накормленности рыб и потреблением наиболее питательных кормов. Соответствующие подъемы показателей упитанности отражают с некоторым сдвигом во времени двувершинный ход кривой накормленности рыб. Основным видом корма язя в разгар нагула служат взрослые и личиночные стадии насекомых, в целом спектр питания остается широким и разнообразным.

С сентября наблюдается начало резкого спада интенсивности питания. От месяца к месяцу мы наблюдаем непрерывное падение показателей накормленности, доходящих в декабре до 0, при параллельном нарастании процента пустых кишечника до 100.

Однако в этот период мы не наблюдаем у язя, как это было отмечено для плотвы, сужения спектра питания до его наименее калорийных составных частей. Наоборот, до момента максимального снижения питания состав пищи язя остается разнообразным, а спектр питания достаточно широким. Показатели упитанности в октябре возрастают, отражая с некоторым запозданием августовский подъем интенсивности питания ($\Phi = 2,23$; $K = 2,05$). В декабре язь прекращает питаться. Коэффициенты упитанности от ноября к декабрю показывают возрастание, что, очевидно, связано с увеличением гонад.

Ввиду того, что при подледных ловах зимой язь попадался в сети очень редко, по январскому и февральскому питанию его собран очень небольшой материал. Кишечники всех рыб оказались совершенно пустыми и не содержали даже следов недавнего наполнения пищей. Однако анализ всего десяти кишечника язей из зимних уловов вряд ли дает нам право твердо говорить о полном зимнем прекращении питания у язя.

Всего в кишечниках язя нами констатировано 70 кормовых объектов. О чрезвычайной широте и пестроте пищевого спектра

язя мы находим указания в литературе у всех авторов, изучавших этот вопрос (1, 2). Так что разнообразие состава пищи не является специфичным для язя в условиях водохранилища, а свойственно ему и в других водоемах.

По темпу роста язь Рыбинского водохранилища близок к язю Учинского водохранилища, Верхней Волги и Верхней Камы. Упитанность язей Рыбинского водохранилища выше, чем у язей из других водоемов (Учинского водохранилища и оз. Ильмень). После залития водохранилища процент язя в уловах значительно уменьшился, но молодь отмечается в большом количестве и местами составляет почти 100% в пробах (Бор-Тимонино).

У нас складывается впечатление, что язь в Рыбинском водохранилище довольно эффективно использует имеющиеся в наличии нерестовые и кормовые условия. Удовлетворительный рост, упитанность и обильное появление молоди свидетельствуют о неплохих условиях существования его в этом водоеме.

Питание леща

Спектр питания леща Рыбинского водохранилища широк и состав пищи разнообразен. Всего обнаружено 72 кормовых объекта. Главную роль в питании леща Рыбинского водохранилища играет зообентос, представленный в первую очередь личинками Chironomidae, порою весьма большое значение получают зарослевые ветвистоусые рачки, главным образом из сем. Chydoridae, и не только у самых молодых лещиков (до 4-х лет), но и у старших возрастов. Как в Рыбинском водохранилище, так и в других водоемах личинки насекомых и ракообразные имеют наибольшее значение в питании леща. Характерна встречаемость в кишечниках леща из водохранилища типично донных иловых форм, что отмечается в литературе и для всех других водоемов, как *Ilyocryptus sordidus*, *I. agilis*, *I. acutifrons*, *Leydigia leydigii* из Cladocera, Harpacticoida из Copepoda и *Ordella* из Ephemeroptera. Довольно обычны в кишечном содержимом, видимо, случайно заглатываемые лещами отбросы рыбных промыслов в виде различных внутренностей рыб (как плавательный пузырь) и чешуи.

Изменения питания леща в связи с возрастом.

Как видно из таблицы 12, лещ всех возрастов питается в основном личинками Chironomidae и прибрежными зарослевыми рачками из Cladocera, процент частоты встречаемости которых остается неизменно максимальным. С возрастом увеличивается потребление личинок ручейников. Роль зоопланктона пелагической области и воздушных насекомых уменьшается. Литоральные рачки прибрежных зарослей, главным образом, из сем. Chydoridae, имеют большое значение в питании не только у молодых лещиков (до 4-х лет), но часто и у более взрослых особей, в том числе и половозрелых (таблица 13).

Таблица 12

Частота встречаемости компонентов пищи леща Рыбинского водохранилища на разных возрастах (в %)

Размеры леща в см	Компоненты пищи							
	Chironomidae larvae и pupae	Ephemeroptera larvae	Trichoptera larvae	прочих Insecta larvae	воздушных Insecta imago	Mollusca	Oligochaeta	Cladocera прибрежных зрослей
до 10	88,9	—	11,1	11,1	11,1	—	—	88,9
11—18	66,7	19,0	9,5	—	19,0	—	—	90,5
19—25	81,2	12,5	56,2	—	12,5	—	12,5	68,7
от 26	81,8	6,1	48,5	12,1	3,0	15,1	15,1	75,7

Продолжение табл. 12

Размеры леща в см	Компоненты пищи						Упитанность	
	донные ило- вые Entomo- straca	зоопланктон	отбросы рыб- ных промыс- лов	макрофиты	зеленые нит- чатые водо- росли	песок	по Фульгону (Ф)	по Кларк (К)
до 10	11,1	77,8	—	—	—	11,1	1,93	1,72
11—18	19,0	95,2	—	23,8	—	33,3	2,16	1,95
19—25	—	37,5	6,2	12,5	—	6,2	2,19	1,99
от 26	12,1	21,2	3,0	42,4	3,0	6,1	2,19	2,00

Таблица 13

Значение зарослевых рачков в питании леща
Рыбинского водохранилища

Месяц	Место лова	Вид зарослевого рачка	Частота встречае- мости в %	Средний процент по весу
V	Леушино	<i>Eurycercus lamellatus</i>	80,0	20,5
VI	Михальково	<i>Alona affinis</i>	71,4	30,0
		<i>Acroperus harpae</i>	85,7	14,6
»	Леушино	<i>Eurycercus lamellatus</i>	100,0	52,2
VII	р. Молога	<i>Camptocercus rectirostris</i>	91,7	12,3
	у Мышкина			
VIII	Средний Двор	<i>Simocephalus vetulus</i>	25,0	11,1
IX	Горловка	<i>Alona affinis</i> +	100,0	41,3
		<i>Alona quadrangularis</i>		
»	р. Молога	<i>Alona affinis</i> +	100,0	63,0
	у Морозихи	<i>Alona quadrangularis</i>		
»	Средний Двор	<i>Alona affinis</i>	85,7	32,3

Упитанность леща Рыбинского водохранилища с возрастом неуклонно возрастает. Вопросу возрастной динамики питания леща в различных пресноводных водоемах уделено достаточно много внимания в литературе, и он освещается в целом ряде работ (2, 8, 9, 10, 11, 17, 18, 19, 21, 26, 33).

Изменения питания с возрастом у леща Рыбинского водохранилища и у леща из других водоемов, в частности из оз. Глубокого, в общем очень сходны. Там состав пищи леща с возрастом за немногим исключением остается одним и тем же, но по мере роста рыбы изменяется соотношение отдельных групп пищевых объектов. В пище взрослых рыб заметно увеличивается количество Chironomidae, чаще встречаются Trichoptera и Ephemeraeidae. Что касается Cladocera, то они хотя и представлены в меньшем количестве, но все же продолжают составлять неотъемлемую часть пищи взрослых рыб (29).

По мнению многих авторов (И. Н. Арнольд, Е. Walter, P. Schiemenz и др.), нормальной пищей взрослого леща является донная фауна, организмы же литорали и пелагической области служат лишь пищей по нужде. Так, Шименц отмечает, что «в тех водоемах, где лещи вынуждены прибегать к планктону (во всех возрастах) или к животным формам береговой зоны (в старших возрастах), такой вынужденный характер питания сказывается отрицательно на темпе роста и на наращении веса» (цитировано по М. П. Сомову, 33). Н. Järnefelt, «найдя, что главным питанием лещей Tuusulasee является *Alona* и *Acroperus*, а донная фауна занимает второстепенное место, считает такое питание, несомненно, вынужденным, что и проявляется в медленном росте леща озера Tuusulasee» (цитировано по А. Н. Елеонскому, В. А. Мейен, 11). Однако в литературе по питанию леща из большинства водоемов постоянно отмечается существенное значение рачкового корма в рационе взрослых лещей.

Наше мнение по поводу питания леща Рыбинского водохранилища рачками планктона мы выскажем ниже, просмотрев подробно общий характер питания этой рыбы, темп ее роста и показатели упитанности в водохранилище.

Особенности питания леща в связи с половыми различиями.

Подобно тому, как это делалось и для плотвы, мы вычленили из всего материала, собранного по питанию леща, группировки во всех отношениях вполне однородные, за исключением пола. Сравнение этих данных показало, что в нагульный сезон (май, июнь, июль) самцы более упитаны, чем самки, однако по показателям накормленности за эти месяцы нельзя судить, кто из них питается интенсивнее. Более низкие коэффициенты упитанности у самцов по сравнению с самками в сентябре и октябре косвенно говорят о том, что, очевидно, в разгар нагула самки питаются интенсивнее самцов и становятся осенью упитаннее последних.

Изменения питания леща в течение суток.

Материал по суточному питанию леща собирался летом 1950 г. при круглосуточном лове 25—26 июля в районе Горловки и ночном лове 1—2 июля вблизи впадения в водохранилище р. Искры. При лове в Горловке в утреннем (06.00) и в послепо-луденном (16.00) уловах не попало ни одного леща, так что ма-териал на суточное питание леща в нашем распоряжении был далеко не полным и позволил сделать лишь некоторые, очень ограниченные выводы.

Как видно из приведенного материала (таблица 14), с вечера (22.00) и до рассвета (02.00) среднее значение общего индекса на-полнения кишечника падает с 69,85 до 33,33 (в 2,09 раза), а про-цент пустых первых и вторых отделов кишечника возрастает. В 2 часа ночи первые отделы кишечника были свободны от пищи на 100%, а вторые — на 50%. Средние индексы наполнения осо-бенно заметно снижаются для передних отделов кишечника. Ка-ких-либо ярко выраженных изменений в составе пищи леща за ночные часы не происходит. Лишь у одного неполовозрелого эк-земпляра ($l = 12$) мы встретили кишечник, наполненный рачками *Bythotrephes longimanus* и *B. cederstroemi*, да у части самок в ки-шечниках было обнаружено заметное количество мягких водных макрофитов. Это позволяет считать, что большая часть особей леща прекращает свое питание с вечера и до рассвета.

Таблица 14

Питание леща в разное время суток 25—26/VII-1950 г.
в районе Горловки Шекснинского отрога Рыбинского водохранилища *
(в числителе — средние индексы наполнения по отделам кишечника,
в знаменателе — процент пустых отделов)

Время суток	О т д е л ы к и ш е ч н и к а			
	кишечник в целом	I отдел	II отдел	III отдел
22.00	69,85	31,9	23,6	33,3
	18,2	50	0	0
02.00	33,33	0	13,3	26,7
	20,0	100	50	0
12.00	164,58	54,9	54,9	54,9
	0	0	0	0

*) Кишечники рыб из пробы от 12.00 были настолько равномерно заполне-ны пищей, что взвешивание пищевого комка по отделам казалось излишним. В данном случае производилось взвешивание всего содержимого каждого ки-шечника с вычислением общего индекса наполнения. Значение индекса наполне-ния для каждого из отделов принималось равным третьей части общего индекса наполнения.

Отсутствие леща в утреннем неводном улове (06.00) не позволило нам зарегистрировать начала утренне-дневного подъема питания. В полдень все три отдела кишечника были равномерно заполнены пищей. Сравнительно с пробой в 4 часа ночи мы видим резкое возрастание среднего значения индексов наполнения с 33,3 до 164,6 (в 4,93 раза) и стопроцентное наполнение кишечника пищей. В дневное время набор личинок *Chironomidae* в пищу становится разнообразнее, хотя по-прежнему удельный вес их очень невелик, и кишечника остаются наполненными в основном растительным детритом и песком. Лов через каждые три часа в ночное время на р. Искре у Захарьина 1—2 июля показал нам иную картину ночного питания леща, чем в Горловке. Среднее значение общего индекса наполнения кишечника с вечера и до рассвета возрастало здесь больше чем вдвое, процент пустых передних отделов уменьшился вдвое, а наибольший рост средних индексов наполнения пришелся именно на передний отдел кишечника. Все это свидетельствует о том, что в данном случае лещ с вечера и до рассвета продолжал питаться с нарастающей интенсивностью (таблица 15). Различие в характере ночного питания леща при впадении р. Искры и в районе Горловки вряд ли можно отнести за счет разницы во времени или за счет локальных особенностей, так как и в том и в другом случае лещ был из уловов по руслу рек, вошедших в водохранилище. Очевидно, разница в ночном питании леща в этих случаях была вызвана физиологической неоднородностью материала. Действительно, неоднородность эта выражена в различном процентном соотношении самцов, самок и неполовозрелых особей у лещей, отловленных в разных точках. Значительно более высокий процент самок и неполовозрелых особей в районе р. Искры, индексы наполнения кишечника которых больше, чем вдвое превышают таковые горловского леща, обуславливает, по-видимому, картину более интенсивного ночного питания леща в искровском районе.

Таблица 15

Питание леща в разное время суток 1—2/VII-1950 г. в районе впадения р. Искры в Рыбинское водохранилище (в числителе — средние индексы наполнения по отделам кишечника, в знаменателе — процент пустых отделов)

Время суток	О т д е л ы к и ш е ч н и к а			
	кишечник в целом	I отдел	II отдел	III отдел
21.00—21.30	52,03	15,8	16,2	24,6
	20,0	28,6	0	0
	112,47	22,3	53,2	36,6
24.00— 01.00	0	0	0	0
	118,00	47,0	43,8	43,8
	30,0	14,3	0	0
03.00				

Таким образом, на материале, собранном для выяснения характера суточного питания, вырисовывается разница в питании леща в связи с половыми различиями и степенью зрелости. Большая интенсивность питания самок и неполовозрелых особей подчеркивается еще лучше, если сравнить состав пищи леща в ночное время в Горловке и в районе р. Искры. У искровского леща, представленного главным образом самками и неполовозрелыми особями, в пище доминируют куколки и личинки Chironomidae (с преобладанием *Psectrocladius gr. psilopterus*), личинки ручейника *Oecetis ochracea* и планктонные Cladocera (в основном *Daphnia cucullata*, *Bythotrephes longimanus* и *B. cederstroemi*), таким образом, его пища значительно более калорийна, чем растительно-детритный корм горловского леща. Обилие рачков *Bythotrephes longimanus* и *B. cederstroemi* в кишечниках горловской плотвы из одно-временных уловов с лещом еще раз подтверждает, что различие в питании лещей вызвано не местной разницей в наличии определенных кормов.

Таким образом, наш далеко не полный материал по суточной ритмике питания леща позволяет только сказать, что в июле в руслах вошедших в водохранилище рек в ночное время характер питания леща варьирует и обуславливается, видимо, в первую очередь половым составом стада. Там, где преобладают самки и неполовозрелые особи, с вечера и до рассвета мы видим нарастающую интенсивность питания высококалорийными кормами, в первую очередь личинками и куколками Chironomidae, личинками ручейника *Oecetis ochracea* и планктонными Cladocera (*Daphnia cucullata*, *Bythotrephes longimanus*, *B. cederstroemi*). При преобладании самцов, даже при наличии того же более питательного корма, в кишечниках лещей преобладает растительный детрит и песок и отмечается ночное прекращение питания. В полдень наблюдается самое обильное, равномерное заполнение пищей всех отделов кишечника.

Суточный ритм питания годовалого леща Глубокого озера до некоторой степени сходен с таковым самок и неполовозрелых особей из района Искры. В летние месяцы (июнь-июль) он носит явно выраженный одновершинный характер. Максимум приходится на ночное время, когда общий индекс наполнения кишечника в среднем равен 250, достигая в отдельных случаях 320. Затем степень наполнения кишечника постепенно снижается, будучи равной утром 175, а днем 141. Во второй половине дня, с 15 до 18 часов, питание совершенно прекращается, и кишечника в это время совершенно не содержат пищи.

Судя по нашему материалу, изменение состава пищи в течение суток выражено у леща менее ярко, чем у плотвы и язя, однако оно, несомненно, имеет место. У особей из улова в 2 часа ночи в районе Горловки мы наблюдали появление в пищевом комке макрофитов, а один неполовозрелый экземпляр переключился на питание зоопланктоном. Кишечники рыб из вечернего улова (21.30) в районе Искры содержали значительное количество

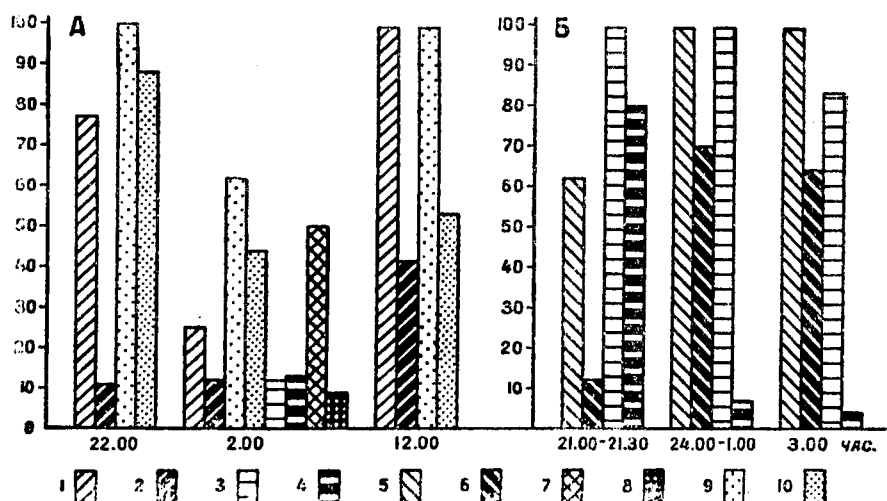


Рис. 5. Суточная динамика питания леща. А — в районе Горловки 25—26 июля 1950 г. Б — в районе впадения в водохранилище р. Искры 1—2 июля 1950 г.

Обозначения:

- 1 — Частота встречаемости растительного детрита (в %).
- 2 — Средний процент по весу растительного детрита.
- 3 — Частота встречаемости зоопланктона (в %).
- 4 — Средний процент по весу зоопланктона.
- 5 — Частота встречаемости зообентоса (%).
- 6 — Средний процент по весу зообентоса.
- 7 — Частота встречаемости макрофитов (в %).
- 8 — Средний процент по весу макрофитов.
- 9 — Частота встречаемости песка (в %).
- 10 — Средний процент по весу песка.

планктических рачков (*Daphnia cuculiata*, *Bythotrephes longimanus*, *B. cederstroemi*) (рис. 5).

Потребление лещом зоопланктона именно в ночное время отмечено для Глубокого озера (11). Как и в случае ночного питания плотвы пелагическим зоопланктоном, потребление ночью лещом того же вида корма, видимо, связано с вышеупомянутой миграцией зоопланктона с глубины к поверхности и к берегам и с параллельным отходом кормящихся рыб из прибрежной зоны к поверхности сублиторали, где концентрируется этот лакомый корм.

Некоторые данные по суточному рациону леща.

На том же основании, что и для половозрелой плотвы Рыбинского водохранилища, мы сочли возможным подойти к вычислению величины суточного рациона мелкоразмерного неполовозрелого леща по материалам круглосуточной серии 25—26 июля 1950 г. в районе Горловки. При вычислении суточного рациона для

леща учитывались только особи размером от 15 до 20 см (в основном 4—5-летние) (табл. 16).

С 22.00 до 02.00 часов процент пустых кишечника у леща возрастает с 0 до 16,7, общий индекс наполнения падает с 71,82 до 21,28 (в 3,37 раза), передние отделы кишечника освобождаются от пищи на 100%, средние — на 83%. Это свидетельствует о том, что лещ, как и плотва, с десяти часов вечера и до двух часов ночи прекращает питание. Однако материал от 22.00 часов с еще большим опозданием, чем у плотвы, отмечает начавшееся падение интенсивности питания леща, когда передние отделы кишечника уже наполовину свободны от пищи. Поэтому следует иметь в виду, что время переваривания пищи у леща еще больше, чем у плотвы, превышает срок 4 часа, а потому и вычисленный для него суточный рацион в еще большей степени оказывается завышенным.

Таблица 16

Питание мелкого леща ($l = 15-20$ см) в разное время суток
25—26/VII-1950 г. в районе Горловки Шекснинского отрога
Рыбинского водохранилища

Время суток	Количество анализируемых кишечника	Соотношение по весу растительной и животной пищи		Индекс наполнения кишечника		% пустых кишечника	Средн. индексы наполнения по отделам кишечника [с указанием в знаменателе процента пустых отделов]		
		% растительн. пищи	% животн. пищи + песка	общий	по животной пище		I	II	III
22.00	8	12,12	87,88	71,82	60,01	0	31,9	28,4	31,4
							50,0	0	12,5
02.00	6	7,11	92,89	21,28	17,44	16,7	0	1,3	21,0
							100,0	83,3	16,7
12.00	6	40,47	59,53	171,85	106,58	0	57,3	57,3	57,3
							0	0	0
в среднем		19,9	80,1						

Суточный рацион леща вычислялся точно так же, как и для плотвы. Среднее значение индексов наполнения кишечника леща по животной пище в течение 20 часов откорма в сутки принималось равным 83,29. Отсюда 0,83 — то количество животной пищи, выраженное в процентах от веса тела рыбы, которое в среднем в каждый данный момент наполняет кишечник леща во время его питания. Считая, что при скорости переваривания, принимаемой

нами за 4 часа (на самом деле несколько меньшей), за 20 часов откорма в сутки через кишечник рыбы будет пройдено количество пищи в пять раз большее, мы вычисляли суточный рацион леща по животным кормам. Он составляет $0,83\% \times 5 = 4,15\%$ — количество животной пищи, выраженной в процентах от веса тела рыбы. Средний вес леща этой группировки 97,7 г. Следовательно, количество животной пищи, поглощенной за сутки, составляет 4,054 г. У леща данной группировки в среднем на животную пищу (+ песок) приходится 80,1%, а на растительную 19,9%. Стало быть, общий суточный рацион по всей пище суммарно равняется 5,18% от веса тела рыбы, или 5,061 г. Относительная величина суточного рациона годовалого леща оз. Глубокого (44), в начале июля равная 10,0% от веса тела рыбы, вдвое превышает рацион 4—5-летнего леща Рыбинского водохранилища (5,2%). Отчасти это различие, без сомнения, обуславливается разницей в возрасте рассматриваемых рыб, отчасти же, видимо, спецификой условий питания в каждом из этих водоемов. Сравнение относительных величин суточного рациона леща Рыбинского водохранилища с рационами других бентосоядных карповых рыб показывает, что он стоит среди них на последнем месте. Однако следует иметь в виду, что вычисление суточного рациона может служить лишь приближенным методом определения интенсивности потребления пищи. Этот метод все же не дает нам возможности судить достаточно глубоко о различных сторонах питания. Вопрос качества воспроизводимого продукта, его полноценность, интенсивность и эффективность использования питательного вещества рыбами, конечно, им не улавливается (14).

Изменения питания леща по сезонам.

По январскому питанию леща в нашем распоряжении было всего два экземпляра рыбы из неводных уловов 1949 г., питание которых мы рассмотрели: самец II стадии зрелости $l = 8,5$ см из района Михалькова с пустым кишечником и самка II—III стадии зрелости $l = 29,5$ см с русла Мологи у Вауча, кишечник которой был обильно наполнен личинками Chironomidae в основном рода *Chironomus*. За февраль было обследовано пять лещей из района Михалькова. У всех их кишечники были пусты. Упитанность, высчитанная по Фультону, в среднем равнялась 2,01. У 38 экземпляров лещей из мартовских уловов в районах Горловки и Михалькова кишечники также на 100% оказались пустыми. Упитанность лещей из горловских уловов ($\Phi = 2,26$) была значительно выше, чем у рыб из района р. Искры ($\Phi = 2,02$). По-видимому, разница в упитанности обусловилась здесь большим различием в возрасте и степени половозрелости анализированных особей. Лещи из района Михалькова были представлены молодыми экземплярами ($l = 7—9$ см), неполовозрелыми II стадии зрелости. Рыбы из горловского улова были размером от 23,5 до 36 см и находились во II и III стадии зрелости. Поэтому можно считать, что к концу зимнего сезона особи более старших возрастов обладают значи-

тельно большей упитанностью, чем молодые. Рост показателей упитанности от января к марту, выраженный на рис. 6, по-видимому, случайное явление, объясняющееся недостаточностью материала.

Из апрельских уловов обработано питание 14 экземпляров леща. Весь материал был из сетей, но поскольку выборка рыбы из них производилась ежесуточно, мы сочли возможным судить по нему о питании рыбы. С апреля лещ начинает питаться, и в среднем индекс наполнения кишечника составляет величину 31,53. Наименьшие индексы наполнения имели лещи из устья р. Лоши, т. е. пойманные в русловой части водохранилища. Упитанность их также была заметно ниже, чем в других районах, что говорит о менее благоприятных кормовых условиях этого места. Данные эти таковы: в устье Лоши $i = 0,61$, $\Phi = 2,22$, $K = 2,02$, а в Среднем Дворе $i = 65,23$, $\Phi = 2,27$, $K = 2,12$.

Пища леща в апреле в основном состоит из личинок Chironomidae, среди которых особенно преобладают виды рода *Ablabes-*

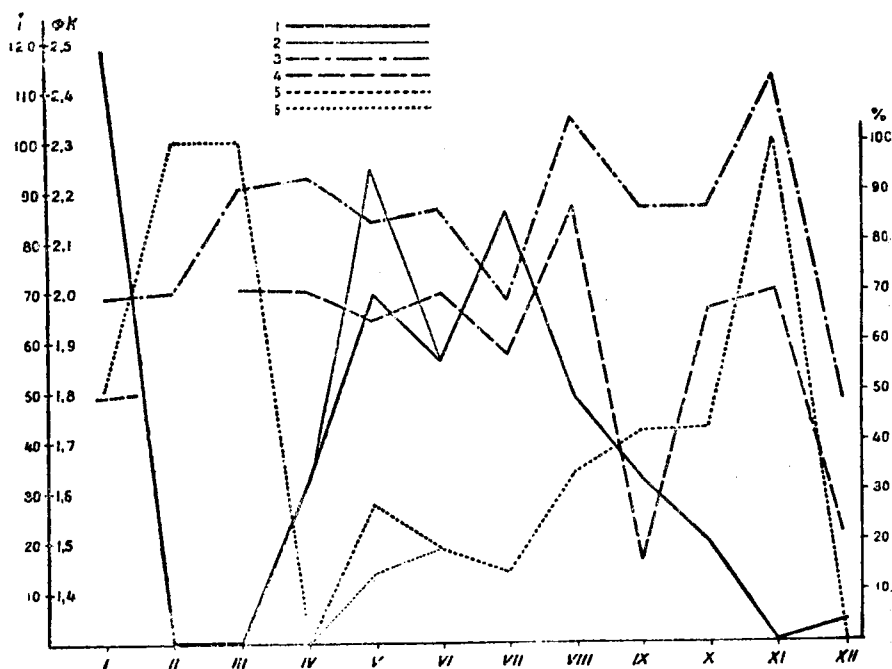


Рис. 6. Сезонная динамика питания леща Рыбинского водохранилища.

Обозначения:

- 1 — Индекс наполнения кишечника.
- 2 — Индекс наполнения кишечника без учета сетных и ночных уловов.
- 3 — Коэффициент упитанности по Фультону (Φ).
- 4 — Коэффициент упитанности по Кларку (K).
- 5 — Процент пустых кишечника.
- 6 — Процент пустых кишечника без учета сетных и ночных уловов.

myia, личинок *Ephemerella*, *Oecetis ochracea*, *Chaoborus flavicans*, водяного ослика и растительного детрита.

За май собрано и обработано 34 кишечника из неводных и частично сетных уловов. 26,5% из них оказались пустыми. Наиболее верно отражающими истинную картину питания леща в это время являються показатели для рыб из дневных уловов в районах Михалькова, Среднего Двора и Мологи. В среднем для этих районов процент пустых кишечника составляет 12,5, а индекс наполнения 93,67. Показатель накормленности леща в мае достигает величины, близкой к максимальной в году (рис. 6). Судя по показателям упитанности, лещ, кормящийся в руслах рек, находится в менее благоприятных кормовых условиях и коэффициенты упитанности у него значительно ниже, чем в других районах. Для русел: $\Phi = 1,95-2,14$; $K = 1,80-1,90$. Для затопленных мелководий: $\Phi = 2,16-2,55$; $K = 1,98-2,14$. Спектр питания леща в мае в основном слагается из личинок Chironomidae, причем роль последних особенно велика в местах по руслам вошедших в водохранилище рек. В кишечном содержимом рыб из районов Леушина и Среднего Двора большое значение имеют растительный детрит, макрофиты и песок. Помимо этого, в пище леща неизменно встречаются зарослевые рачки из Chydoridae, а также Nematodes, Oligochaeta, водяные ослики, личинки ручейников и отбросы рыбных промыслов в виде заглоченных плавательных пузырей рыб, чешуи и т. п.

В июне, на основании обработки 37 кишечника, мы видим заметное снижение показателей накормленности рыбы. Упитанность по сравнению с предыдущим месяцем несколько возрастает, как следствие интенсивного откорма леща в мае:

	% пустых кишечников	<i>l</i>	Φ	<i>K</i>
Май	12,5	93,67	2,14	1,94
Июнь	18,9	55,69	2,16	1,99

Как и в мае, у рыб из уловов по руслам рек, показатели упитанности ниже, чем у рыб из других мест. Состав пищи в июне слагается в основном из личинок Chironomidae. В кишечном содержимом лещей из района Мшичина резко преобладают личинки родов *Chironomus* и *Glyptotendipes* и *Polypedilum* gr. *nubeculosum*. У лещей из Леушина значительная часть пищевого комка приходится на долю рачка *Eurycercus lamellatus*, а у лещей с русла Мологи — на растительные остатки. Преобладание в пище лещей из района Михальково зарослевых рачков из Chydoridae (*Alona affinis* и *Acroperus harpae*) и циклопов наряду с мелкими Chironomidae (*Psectrocladius* gr. *psilopterus* и *Tanytarsus* gr. *gregarius*) объясняется, видимо, возрастным составом анализированных рыб из этого района, представленных исключительно неполовозрелыми особями ($l = 12-16$ см).

Из июльских уловов обработано питание 85 экземпляров лещей. По сравнению с июнем наблюдается рост величины индексов наполнения и уменьшение процента пустых кишечника. Это свидетельствует о том, что в июле у леща наблюдается второй за нагульный сезон подъем интенсивности питания. В данном случае ход кривой средних значений индексов наполнения кишечника отражает ритм интенсивности питания леща, и доказательством этому служит подобный же двувершинный ход кривых показателей упитанности. В данном случае наполненность кишечника характеризует не только накормленность рыбы, но и интенсивность ее питания. Состав пищи леща в районах р. Искры и Горловки подробно разобран при описании суточного режима питания леща. По остальным районам пищевой спектр складывается в основном из организмов бентоса, в первую очередь личинок Chironomidae, отчасти куколок Chironomidae, личинок поденок (*Ephemerella* sp) и ручейников (*Oecetis ochracea*). Всюду в состав пищи входят в незначительном количестве зарослевые рачки из Cladocera. В районе Мышкина роль рачка *Camptocercus rectirostris* вместе с другими представителями Chydoridae становится весьма ощутимой. Это объясняется, возможно, тем, что материал, анализируемый на питание, был представлен в основном неполовозрелыми особями ($l = 7,5-12$ см), в пище которых большое значение Eptomostraca вполне естественно.

По августовскому питанию леща нами был analyzed очень небольшой материал, всего от шести экземпляров рыб, у одной из которых кишечник оказался пустым. В августе по сравнению с июлем наряду с падением среднего значения индексов наполнения наблюдается рост процента пустых кишечника и показателей упитанности, отражающих со сдвигом во времени июльский подъем интенсивности питания:

	% пустых кишечников	<i>l</i>	Φ	<i>K</i>
Июль	14,1	85,64	2,06	1,87
Август . . .	33,3	47,10	2,35	2,16
Сентябрь . .	41,5	31,90	2,16	1,46
Октябрь . . .	—	19,52	—	1,95

Состав пищи леща в августе из уловов в районе Среднего Двора довольно широк и разнообразен. Он складывается из личинок Chironomidae, личинок поденок рода *Ephemerella*, взрослых поденок, зарослевых рачков из Cladocera, донных рачков рода *Ilyocryptus* и растительного детрита. Наибольшее значение в питании имеют поденки и рачок *Simocephalus vetulus*.

Характер летней динамики питания леща с максимумом интенсивности питания в июле и последующим падением потребления корма в августе отмечался и Е. В. Мейснер при изучении его

питания этого вида рыбы в 1944—1945 гг. в Моложском отроге Рыбинского водохранилища, в районе бывшей деревни Морозихи. Автором указывалось, что в июле питание леща заметно улучшалось: в массе потреблялись личинки Chironomidae и разнообразные рачки, представленные теми же самыми формами, которые были констатированы и нами; в августе же, в связи с вылетом Chironomidae, питание леща значительно сокращалось, уменьшалось значение и рачков в его рационе.

В сентябре осеннее снижение интенсивности питания леща продолжается, о чем говорит обработанный материал по 41 экземпляру рыбы. Индексы наполнения кишечника еще больше падают по сравнению с августом; процент пустых кишечника возрастает, а показатели упитанности снижаются, отражая с соответствующим сдвигом во времени августовский спад интенсивности питания. Наибольшее значение в питании леща всюду начинают приобретать зарослевые рачки (*Eurycercus lamellatus*, *Alona affinis*, *A. quadrangularis*, *Acroperus harpae*, *Alonopsis elongata*, *Pleuroxus striatus*, *P. uncinatus*, *Camptocercus rectirostris*, *Sida crystallina*, *Simocephalus vetulus*) и растительный детрит; значение личинок Chironomidae заметно снижается. В целом пищевой спектр слагается из зарослевых Cladocera, донных иловых Cladocera (*Leydigia leydigii*, *Ilyocryptus agilis*, *I. acutifrons*), планктонных рачков, личинок насекомых Chironomidae, *Ordella*, *Bezzia*, *Chaoborus flavicans*, взрослых поденок и растительного детрита.

Из октябрьских уловов произведена обработка 19 кишечника лещей. От сентября к октябрю продолжается осенний спад интенсивности питания, сопровождающийся снижением среднего значения индексов наполнения. Коэффициент упитанности по Кларк возрастает, отражая с соответствующим сдвигом во времени июльский подъем интенсивности питания леща. В конце нагульного сезона, как и в разгар его, лещ из мест по руслам вошедших в водохранилище рек обладает несколько меньшей упитанностью. Если в руслах рек $K = 1,87—1,95$, то вне их $K = 1,96—2,06$. Наибольшими показателями накормленности ($i = 31,2$) отличается крупноразмерный лещ из района Букшина ($l = 25,5—37$), в то время как мелкоразмерный средневорский лещ ($l = 11—15$) имеют очень слабое наполнение кишечника пищей ($i = 1,4$).

Состав пищи леща претерпевает заметное изменение, которое не может быть отнесено за счет локальных особенностей питания или физиологической неоднородности питающихся рыб. Пищевой спектр его в октябре заметно суживается, и пищевой комок слагается в основном из растительного детрита, песка и личинок Chironomidae. Некоторую роль еще продолжают играть личинки ручейников. Значение зарослевых рачков становится совсем ничтожным.

По ноябрьскому питанию леща в нашем распоряжении был материал всего от пяти экземпляров рыб ($l = 5—11$ см) из неводного улова в районе Среднего Двора. Кишечники их были пусты, показатели упитанности сравнительно высоки ($\Phi = 2,43$; $K = 2,07$).

Из декабрьских уловов анализировано питание единственного леща из того же района — самца II стадии зрелости ($l=9$ см), кишечник которого содержал в себе 55 штук циклопов ($i=3,8$). Слишком ограниченный материал по питанию леща за последние два месяца позволяет только отметить, что молодь его в ноябре практически заканчивает свой нагульный сезон и прекращает питаться.

В итоге картина сезонной динамики питания леща Рыбинского водохранилища представляется в следующем виде. В феврале и марте лещ не питается: кишечники на 100% свободны от пищи. С апреля начинается нагульный сезон: кишечники всех рыб наполнены пищей, которая в основном складывается из личинок *Chironomidae*. Интенсивность питания в течение летне-нагульного сезона имеет два максимума, приходящиеся на май и июль и отражающиеся с определенным сдвигом во времени на показателях упитанности. В мае спектр питания расширяется в первую очередь за счет зарослевых рачков из *Chydoridae* и куколок *Chironomidae*. В июне наблюдается некоторый спад интенсивности питания, сопровождающийся снижением среднего значения индексов наполнения и увеличением процента пустых кишечников. В целом, однако, питание леща в июне остается на высоком уровне, превышающем уровень всех остальных месяцев, а спектр питания сохраняет по-прежнему свое разнообразие и складывается из достаточно питательных кормов. В июле наблюдается второй подъем интенсивности питания леща за нагульный сезон. С августа начинается снижение интенсивности питания, продолжающееся до полного прекращения в ноябре. С октября главную роль в содержимом кишечников начинают играть растительный детрит и песок, а поденки и большинство видов зарослевых *Chydoridae* выпадают из состава пищи. Последнее обстоятельство, несомненно, находится в связи с сезонной динамикой кормовой базы, а именно с выпадением *Cladocera* из состава планктона к зиме. Слишком малый объем анализированного на питание материала из декабрьских и январских уловов не позволяет нам сделать какие-либо выводы о питании леща зимою.

Из литературных данных известно, что полного прекращения питания леща зимой во многих водоемах не наступает. Так, А. Н. Елеонский для лещей подмосковных прудов отмечает, что декабрьское питание не обнаруживает сколько-нибудь сильных изменений по сравнению с позднеосенними месяцами, и лишь «в феврале наступает резкое падение интенсивности питания до минимума, хотя полного прекращения его и не наблюдается» (11).

По ходу рассмотрения сезонной динамики питания леща Рыбинского водохранилища мы неоднократно указывали на показатели, свидетельствующие о менее благоприятных для него кормовых условиях в местах по бывшим руслам рек. Данное явление, несомненно, связано, как это имеет место и у плотвы, с меньшей кормностью этих участков дна Рыбинского водохранилища по сравнению со вновь затопленными территориями, на чем мы уже останавливались выше. Удельный вес растительного детрита по

сравнению с ролью его у плотвы намного меньше. Он возрастает подобно тому, как это отмечается и для ряда других водоемов, к концу нагульного сезона леща, когда пищевой спектр его суживается за счет выпадения наиболее ценных в питательном отношении кормов. Роль фитобентоса и зоопланктона незначительна.

Поскольку условия питания и пищевые отношения в конечном счете отражаются на росте, упитанности и численности рыб, мы вкратце остановимся на этом для леща Рыбинского водохранилища.

Лещ — одна из самых распространенных рыб Рыбинского водохранилища. Он составляет около 20% общего улова. После заполнения водохранилища численность леща в первые годы резко снизилась, но с 1948 г. уловы леща повысились, хотя все же его процент в уловах меньше, чем до залития. Снижение роли леща в общем вылове рыбы объясняется в первую очередь ухудшением условий нереста и затем выловом неполовозрелых мелких особей. Почти весь промысел леща держится на неполовозрелой рыбе (30). Учитывая, что удельный вес в уловах служит в какой-то мере косвенным показателем численности рыбы в водоеме, можно считать, что лещ занимает в Рыбинском водохранилище второе место после плотвы по величине поголовья своего стада и обнаруживает тенденцию к дальнейшему увеличению численности.

По темпу роста лещ Рыбинского водохранилища опережает лишь леща из северных рек и заведомо низкокормных озер Финляндии и Калининской области, с чрезвычайно бедным бентосом и небогатым рачковым планктоном. Во всех остальных водоемах темп роста леща значительно выше, и лишь лещ Учинского водохранилища обладает сходным темпом роста. Упитанность леща Рыбинского водохранилища почти такая же, как у леща из Учинского водохранилища и Царицинских прудов, и выглядит не ниже средней в ряду других водоемов.

Сравнительно малая величина пищевого рациона в разгар нагульного сезона (5,18% веса тела), низкий темп роста и довольно позднее наступление половозрелости (на седьмом году жизни) свидетельствуют о малоблагоприятных кормовых условиях леща в Рыбинском водохранилище. Несомненно, что значительный удельный вес в пище ветвистоусых рачков прибрежных зарослей — корма высокодисперсного, вряд ли может быть признан нормальным. Однако, с другой стороны, близкие к норме показатели упитанности свидетельствуют о возможности сравнительно эффективного использования лещом Рыбинского водохранилища наличных кормов, что выражается также в тенденции его к увеличению своей численности, вопреки мало благоприятным условиям воспроизводства и воздействию промысла, базирующегося на неполовозрелом стаде.

Видимо, при активном вмешательстве человека в борьбу за увеличение кормовой базы леща наряду с проведением мероприятий по обеспечению его нереста, лещ в Рыбинском водохранилище сможет занять ведущее место в промысловых уловах водоема.

Питание лия

Пища лиялагается в основном из личинок *Chironomidae* (в первую очередь рода *Chironomus*), взрослых рачков (*Eurycercus lamellatus*, *Simocephalus vetulus* и *Sida crystallina*), макрофитов и растительного детрита. Г. В. Аристовская (1) отмечает значительную роль моллюсков в питании лия Средней Волги. У лия Рыбинского водохранилища мелкие двустворки *Pisidium* и *Sphaerium* встречаются, но столь большого значения, как вышеперечисленные кормовые объекты, не имеют.

Изменения в питании лия в связи с возрастом.

Размеры лия, вылавливаемого в Рыбинском водохранилище, колеблутся от 23 до 41 см. В уловах он, по-видимому, представлен в возрасте 5+ и выше. Мы имели материал от лий размером от 20 до 41 см.

Наибольшее значение в питании лия Рыбинского водохранилища всех возрастов имеют личинки рода *Chironomus*, *Cladocera* прибрежных зарослей (в первую очередь *Eurycercus lamellatus*, *Simocephalus vetulus* и *Sida crystallina*) и макрофиты, среди которых весьма значительную роль играет роголистник (табл. 17).

Таблица 17

Частота встречаемости компонентов пищи лия на разных возрастах (в %)

Размер лия в см	Компоненты пищи						
	<i>Cladocera</i> прибрежных зарослей	<i>Chironomus</i> larvae	прочих <i>Chironomidae</i> larvae	<i>Chironomidae</i> pupae	<i>Chaoborus</i> <i>flavicans</i>	<i>Oecetis</i> <i>ochracea</i>	<i>Phryganea</i> <i>striata</i>
20—24	75,0	100,0	—	—	—	25,0	50,0
25—30	85,0	50,0	25,0	5,0	10,0	10,0	15,0
31—36	84,7	37,5	43,0	5,5	11,0	5,5	13,9
37—41	88,3	52,9	47,0	5,9	11,8	—	5,9

Продолжение табл. 17

Размер лия в см	Компоненты пищи					Упитанность	
	прочих <i>Insecta</i> larvae	<i>Asellus</i> <i>aquaticus</i>	<i>Mollusca</i>	растит. детрит	макрофиты	по Фульгону (Ф)	по Кларк (К)
20—24	—	—	—	75,0	75,0	6,18	5,73
25—30	15,0	5,0	5,0	35,0	35,0	2,86	2,59
31—36	9,7	4,2	1,4	31,9	50,0	2,80	2,53
37—41	29,4	11,8	11,8	11,8	58,8	2,80	2,45

С возрастом наблюдается расширение пищевого спектра и возрастание роли личинок и куколок прочих Chironomidae, личинок других насекомых (*Chaoborus flavicans*, Coleoptera, Odonata, Corixa), а также водяного ослика и моллюсков. Одновременно убывает значение в питании личинок ручейников (*Oecetis ochracea* и *Phryganea grandis*) и растительного детрита. Упитанность линя с возрастом падает. Судя по показателям упитанности и сжатости спектра питания, линь размером 20—24 см находится в более благоприятных отношениях в смысле питания, чем лини старших возрастных групп, упитанность которых заметно снижается, а из рациона выпадает такой ценный вид корма, как личинки ручейников.

Каких-либо различий в питании самцов и самок линя нам установить не удалось. Сбор материала по суточной динамике питания линя в водохранилище нами не производился.

Изменение питания линя по сезонам.

В нашем распоряжении был материал по питанию линя лишь за 5 месяцев — с апреля по сентябрь, на протяжении которых мы и можем проследить характер сезонной динамики питания.

Из апрельских сборов мы имели данные только по 5 экземплярам рыбы из уловов, приуроченных к последней декаде месяца. Кишечники всех этих линей были наполнены пищей, величина среднего индекса наполнения составляла 15,66. Пища линя из района Букшина состояла в основном из личинок ручейника *Phryganea striata* и растительного детрита, в кишечнике леушинского линя преобладали макрофиты и личинки *Chironomus*.

По майскому питанию линя было обработано 20 кишечников, из которых 4 оказались пустыми. Анализированные кишечники принадлежали рыбам из уловов в районе Букшина и Бор-Тимонина. Средний индекс наполнения кишечников по сравнению с апрелем возрос и составлял 44,47, максимального значения он достигал в иваньковском затопленном лесу (69,02). Состав пищи линя в мае стал разнообразнее. В Букшине пищевой комок слагался из растительного детрита, личинок *Phryganea striata*, макрофитов, мелких двустворчатых моллюсков, куколок Chironomidae и зарослевых рачков (*Eurycercus lamellatus* и *Sida crystallina*), в Бор-Тимонине — из личинок рода *Chironomus* и рачка *Eurycercus lamellatus*.

Из июньских уловов анализировано питание 88 линей, из которых у 19 кишечники были пусты, что составляет 21,6%. Значение среднего индекса наполнения несколько снижается, что связано, по-видимому, с нерестом. Коэффициенты упитанности возрастают, отражая майский подъем интенсивности питания:

	<i>i</i>	Φ	<i>K</i>	% пустых кишечников
Май	44,47	2,77	2,52	—
Июнь	26,90	3,05	2,71	21,60

	<i>i</i>	<i>Ф</i>	<i>K</i>	% пустых кишечников
Июль	34,26	2,83	2,60	13,00
Сентябрь	35,59	2,77	2,52	38,50

Пища линя в июне смешанного характера и состоит в основном из личинок *Chironomidae* (в первую очередь рода *Chironomus*), зарослевых рачков и растительности, представленной обрывками макрофитов и растительным детритом. В районе Бор-Тимонина, как и в мае месяце, лини из затопленного леса, будучи упитаннее, все же питаются интенсивнее, чем по открытым местам в этом же районе:

	<i>i</i>	<i>Ф</i>	<i>K</i>
Иваньково (затопленный лес)	29,81	3,00	2,54
Сливино (открытый залив)	8,02	2,71	2,33

По июльскому питанию линя обработано 23 кишечника, из которых 3 оказались пусты. В июле наблюдался опять некоторый подъем интенсивности питания линя при параллельном снижении коэффициента упитанности, отражающем предшествующий июньский спад интенсивности питания. Состав пищи линя остался в общем таким же, слагаясь в основном из личинок *Chironomidae*, зарослевых рачков, обрывков макрофитов и растительного детрита. В целом же спектр питания линя был таким, как и в предыдущем месяце.

За август материала мы не имели. Анализ кишечника 13 линей из уловов на Мшичине в первой половине сентября показал, что, в то время как накормленность рыбы оставалась примерно на том же уровне, что и в июле, процент пустых кишечника возрос втрое, а упитанность несколько снизилась. Состав пищи не изменился (рис. 7).

Литература по питанию линя чрезвычайно бедна. Не только совсем не имеется работ, специально посвященных этому вопросу, но и в общих работах по питанию рыб о лине имеются лишь очень краткие сведения, так как большей частью в распоряжении авторов был очень небольшой материал в виде нескольких экземпляров, в лучшем случае двух-трех десятков исследованных на питание рыб.

По данным М. И. Тихого, линь на территории ныне существующего водохранилища встречался редко и составлял в промысле 0,2%. В настоящее же время линь начинает давать значительно больший процент в промысле. Так, в 1950 г. на пунктах заповед-

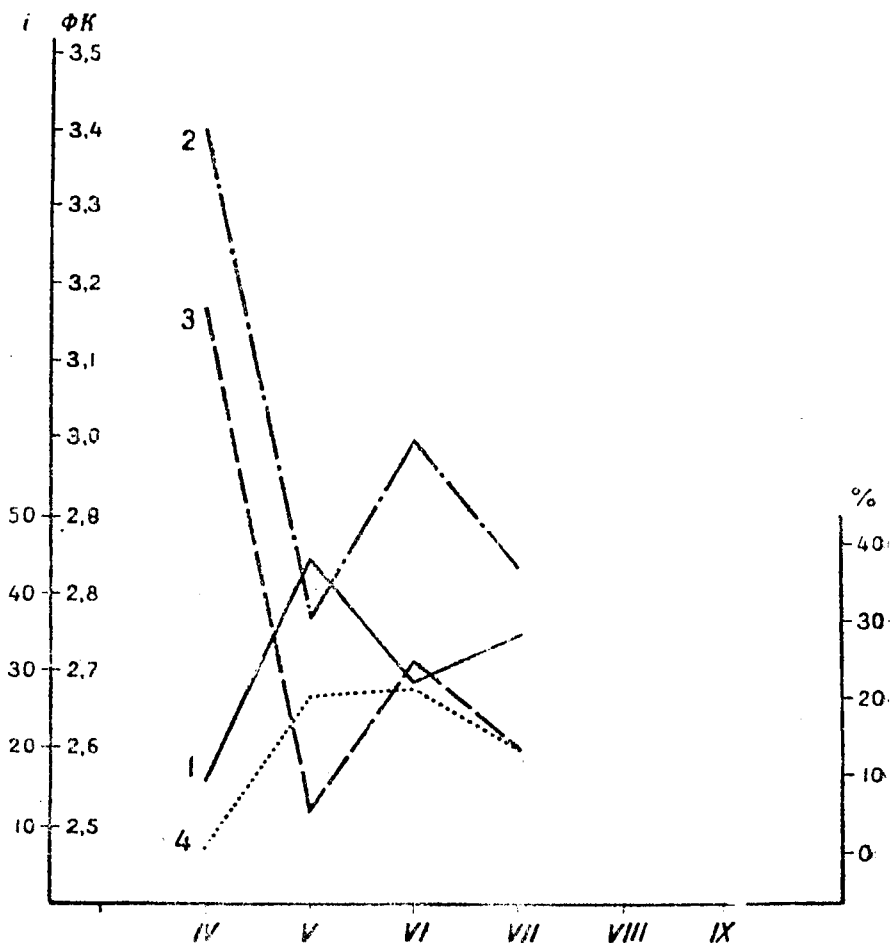


Рис. 7. Сезонная динамика питания линя Рыбинского водохранилища.

Обозначения:

- 1 — Индекс наполнения кишечника (i).
- 2 — Коэффициент упитанности по Фультону (Ф).
- 3 — Коэффициент упитанности по Кларку (К).
- 4 — Процент пустых кишечника.

ника он составлял в неводных уловах 0,45%, а в сетных 13,1%. В Шекснинском отроге линь является одной из самых многочисленных рыб в сетных уловах (30).

Линь, будучи типичным лимнофилом, как и следовало ожидать, нашел в Рыбинском водохранилище вполне благоприятные условия существования, что и подтверждается увеличением его численности. Значительный удельный вес зарослевых рачков в его

рационе отнюдь не свидетельствует о недостатке для него пищи. Большое значение этого вида корма в пище большинства из рассмотренных нами видов рыб говорит о том, что, видимо, в Рыбинском водохранилище рачковое население прибрежных зарослей настолько обильно и доступно рыбам, что представляет для большинства из них вполне подходящий корм на протяжении всего нагульного сезона, подобно тому как на всяком водоеме взрослые насекомые на время их массового лёта становятся обильной легкодоступной пищей для всех представителей ихтиофауны водоема. К сожалению, количественного учета планктона зарослей при сборе материалов по питанию рыб не производилось.

Питание карася

Литература по питанию карася значительно богаче, чем по питанию линя. М. П. Красновской (16) и Г. В. Никольским и Н. Ю. Соколовой (24) отмечалось сходство в питании золотого (*Carassius carassius* L) и серебряного (*Carassius auratus gibelio* Bloch) карася. В основном пищевой комок карася Рыбинского водохранилища складывается из зоопланктона прибрежных зарослей (с преобладанием в нем представителей сем. Chydoridae, Simoscephalus vetulus и Sida crystallina) и личинок Chironomidae. Значение растительности и детрита в питании намного меньше. В целом состав пищи карася в водохранилище и карася из озер поймы р. Клязьмы очень сходен.

Изменения питания карася в связи с возрастом.

В нашем распоряжении был материал по питанию карасей размером от 10 до 34,5 см. Пища мелкого карася (10—14 см) складывается из мелких личинок Chironomidae (*Tanytarsus* gr. *gregarius*) и мелких зарослевых рачков (*Alona* и *Chydorus*). Указание на аналогичный характер питания младших возрастных групп карася мы встречаем у М. П. Красновской (16) для озера Янычково Свердловской области. С возрастом увеличивается значение в пище Mollusca, *Asellus aquaticus*, *Corixa dentipes* и из зарослевых рачков *Eurycerus lamellatus*. Роль личинок Chironomidae, ручейников, макрофитов и прочих зарослевых рачков, за исключением *Eurycerus lamellatus*, снижается (таблица 18).

Для карася Черного озера в Косине отмечалось, что с возрастом в его пище большую роль начинают играть обрывки высших растений, и в возрасте 5+ и 6+ караси являются потребителями исключительно растительной пищи, потребляя лишь отчасти Chironomidae и *Chaoborus* (29). У серебряного карася бассейна Амура с возрастом наблюдается общее относительное уменьшение растительных и животных организмов всех групп за счет увеличения детрита и крупных растительных остатков (4). В Рыбинском же водохранилище, наоборот, наблюдается снижение значения растительной пищи с возрастом, а роль детрита не увеличивается. По-

Частота встречаемости компонентов пищи карася Рыбинского водохранилища на разных возрастах (в %)

Размеры карася в см	Компоненты пищи							
	Chironomidae larvae	Chaoborus flavicans	Corixa dentipes	Trichoptera larvae	Mollusca	Asellus aquati cus	Eurycerus lamellatus	Simocephalus vetulus
10—14	66,7	—	—	—	—	—	—	—
19—22	57,1	14,3	—	7,1	—	—	78,6	50,0
23—25	41,2	23,5	—	—	5,9	—	88,2	41,2
26—30	47,4	13,4	21,0	2,6	13,1	15,8	92,1	26,3
31—34,5	33,3	8,3	3,3	—	8,3	—	91,7	16,7

Продолжение табл. 18

Размеры карася в см	Компоненты пищи						Упитанность	
	Sida cristat- lina	прочие Clado- cera прибреж- ных зарослей	Ceriodaphnia quadrangula	прочие пед- сантилы зоопланктона	растительный детрит	макрофиты	по Фультону (Ф)	по Кларку (К)
10—14	—	100,0	—	—	—	—	4,57	—
19—22	7,1	78,6	21,4	71,4	21,4	50,0	4,40	3,94
23—25	23,5	64,7	17,6	76,5	11,8	23,5	4,71	4,10
26—30	28,9	63,1	31,6	89,5	21,0	52,6	4,47	3,92
31—34,5	8,3	50,0	16,7	83,3	8,3	25,0	4,10	3,50

добное явление отмечалось для карася степных озер Курганского округа Уральской области (20).

По-видимому, характер возрастной динамики питания карася, вида, всегда способного в случае возникновения противоречивых отношений на почве питания переключиться на другой корм, менее используемый другими рыбами водоема (4), в значительной мере обуславливается особенностями кормовой базы и спецификой пищевых взаимоотношений. Указания на сравнительно легкую возможность переключения на потребление недоиспользованной пищи встречаются в литературе не только для серебряного карася (*Carassius auratus gibelio* Bloch), но и для золотого.

Упитанность карася в Рыбинском водохранилище с возрастом снижается. По данным же для озера Янычково (16), «упитанность по Фультону имеет тенденцию повышаться как к концу вегетацион-

ного периода, так и вместе с возрастом карася». В общем карась Рыбинского водохранилища значительно упитаннее карася озера Янычково, для которого коэффициент упитанности по Фультону колеблется в пределах от 2,67 до 4,95 (чаще 3,70—3,80).

Установить какие-либо различия в питании самцов и самок карася нам не удалось.

Изменения питания карася по сезонам.

В нашем распоряжении был материал по питанию карася, собранный с апреля по сентябрь месяц. В апреле проанализированы кишечники всего 3 экземпляров из улова в районе Букшина. Два из них не содержали пищи, содержимое кишечника третьего карася в основном состояло из личинок рода *Chironomus*. Среднее значение упитанности исследованных рыб было по Фультону 4,55, по Кларк 3,90.

Из майских уловов карася анализировано питание 36 экземпляров, кишечники всех были наполнены пищей. Среднее значение индекса наполнения составляло 13,89. Накормленность карасей в мае (рис. 8), как и показатели упитанности, находится не на высоком уровне и даже несколько снижается по сравнению с апрелем, что, очевидно, связано с началом подхода карася на нерест. Состав пищи в мае складывается в основном из личинок Chironomidae (*Chironomus*, *Glyptotendipes*, *Tanytarsus* gr. *gregarius*, *Cricotopus* gr. *silvestris*, *Procladius* и др.), взрослых рачков (*Eurycercus lamellatus*, *Chydorus sphaericus*, *Alona costata* и др.), растительного детрита. Значительную роль играют порою *Corixa dentipes*, *Chaoborus flavicans*, *Phryganea striata*, *Ostracoda* и *Cyclops*. В общем мы можем констатировать, что в конце апреля карась в Рыбинском водохранилище уже питается. С мая спектр питания его резко расширяется, но в целом в связи с подходом на нерест накармливаемость находится не на высоком уровне. Карась в оз. Хотавце, изолированном от водохранилища и соединяющемся с ним лишь в весенний период искусственно вырытой канавой, обладает в мае сравнительно низким показателем упитанности (4,19) и имеет наивысший показатель накармливаемости. Это свидетельствует о том, что здесь карась, по-видимому, в силу менее благоприятных кормовых условий в озере, чем в водохранилище, в меньшей степени может ослабить интенсивность питания в преднерестовый период.

За июнь обработано питание 51 карася. Потребление пищи несколько возрастает сравнительно с маем, но в целом накармливаемость карася, как и показатели упитанности, все еще остаются на невысоком уровне, что, по-видимому, связано с нерестом карася в июне, приуроченном, по данным Н. С. Персональной (27), к средней декаде месяца. Спектр питания карася в июне столь же широк, что и в мае, и складывается в основном из тех же кормовых объектов. Главную роль в питании по-прежнему играют личинки Chironomidae, взрослые рачки и растительный детрит. Карась района Бор-Тимонина из затопленного леса, будучи значительно

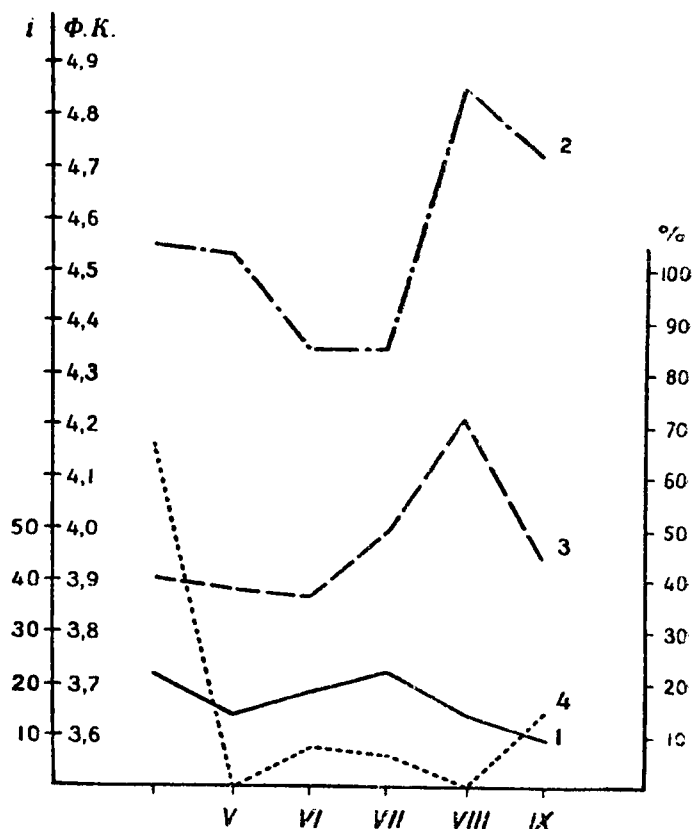


Рис. 8. Сезонная динамика питания карася Рыбинского водохранилища.

Обозначения:

- 1 — Индекс наполнения кишечника (i).
- 2 — Коэффициент упитанности по Фультону (Ф).
- 3 — Коэффициент упитанности по Кларку (К).
- 4 — Процент пустых кишечника.

упитаннее карасей с открытых мест того же района (Осиновский и Изможевский заливы), потребляет пищи вдвое больше них.

Обработка 33 кишечника карасей из июльских уловов показала, что в июле карась потребляет максимальное количество пищи. Индекс наполнения достигает своего наибольшего значения за нагульный сезон (22, 17). Коэффициент упитанности по Фультону — 4,35, по Кларку — 3,99. Спектр питания остается широким и разнообразным. Одним из главных компонентов питания наряду с прежними становится рачок *Ceriodaphnia quadrangula*.

За август в нашем распоряжении был всего один кишечник карася из неводного улова в районе Среднего Двора, наполненный на 99% растительным детритом с небольшой примесью зарослевых

и планктонных рачков. В литературе мы встречаемся с указаниями о снижении общей интенсивности питания карася в августе по сравнению с предыдущим месяцем (16, 24). Показатели упитанности карася из водохранилища дают в августе высокий подъем (по Фультону — 4,85, по Кларк — 4,21), отражая подъем интенсивности питания в июле.

Анализ питания 7 карасей из уловов на Мшичине в первой половине сентября показывает, что интенсивность питания карася заметно снижается, индекс наполнения падает до 9,45, процент пустых кишечника возрастает до 14,3, при параллельном падении коэффициента упитанности (по Фультону — 4,72, по Кларк — 3,94).

В спектре питания наблюдается заметное сужение. Пища в основном складывается из растительного детрита, значение других кормовых организмов заметно сокращается.

На основании исследования питания всего 8 экземпляров можно отметить, что во вторую половину нагульного сезона, начиная с августа, интенсивность питания карася идет на убыль, что сопровождается падением значений индексов наполнения, ростом процента пустых кишечника и сужением пищевого спектра, в котором основную роль начинает играть растительный детрит. Накормленность карася на протяжении всего нагульного сезона остается на сравнительно низком уровне и не образует резко выраженных подъемов и спадов, свойственных всем остальным видам рыб. Максимум потребления пищи приходится на июль, что и обуславливает одновершинный характер кривой индексов наполнения в течение нагульного сезона (рис. 8).

Накормленность амурского карася в нагульный сезон характеризуется значительно более высокими показателями, чем карася Рыбинского водохранилища. Средние значения индексов наполнения кишечника у него выше в 4—5 раз. В мае они равняются 65, в июне — 102, в июле — 100 (4).

Некоторое влияние на снижение величины индексов наполнения кишечника карася Рыбинского водохранилища, безусловно, должно было оказать то обстоятельство, что материалы на питание собирались из сетных и вентерных уловов. Отчасти же эта разница может быть обусловлена видовой спецификой питания карасей двух видов, так как в питании их наблюдаются некоторые различия (24). В основном же сравнительно высокие индексы наполнения кишечника серебряного карася в бассейне Амура объясняются, по-видимому, тем, что главная роль в его питании принадлежала растительному детриту, чего нельзя сказать о карасе Рыбинского водохранилища, в рационе которого первое место занимают *Cladocera* прибрежных зарослей. Потребление менее питательного корма, очевидно, и вынуждало амурского карася поглощать значительно большие количества пищи по сравнению с карасем Рыбинского водохранилища. Состав пищи карася Рыбинского водохранилища обнаруживает большое сходство с составом пищи линя.

До заполнения водохранилища карась в промысловых уловах давал 0,6%, а в 1948 г. дал всего 0,1%. В 1950 г. на пунктах Дарвинского заповедника карась составил в неводных уловах 0,25%, а в сетных — 5,66%. За последние 2 года он численно увеличивается. Карась встречается больше в тех местах, где имеется затопленный лес (30).

Таким образом, как и следовало ожидать, карась нашел в Рыбинском водохранилище вполне благоприятные условия для своего существования, что подтверждается увеличением его численности и сравнительно высокими показателями упитанности.

Питание линя и карася по затопленным лесам

Мы решили попытаться охарактеризовать затопленные леса водохранилища с точки зрения значения их как станции нагула рыб. Материал из затопленных лесов был в наших руках только по линю и карасю, хотя известно, что в них ловился и лещ.

Качественные составы пищи линя и карася в затопленных лесах и в открытых местах ничем не отличались, поэтому мы решили сравнить некоторые количественные характеристики питания, а именно упитанность и наполнение кишечника. Косвенным показателем обеспеченности пищей могут служить коэффициенты упитанности рыб. Сравнение коэффициентов упитанности рыб из уловов в затопленных лесах и по залитым лугам может указать на сравнительную обеспеченность пищей рыб на тех и других станциях.

Для сравнения были использованы материалы из следующих мест и биотопов: 1) залитые луга (Букшино), 2) залитые луга и затопленные редкие кустарники (Бор-Тимонино), 3) участки затопленного леса, вкрапленные на территории залитого луга (Мшичинский полый), 4) затопленный лес (Бор-Тимонино у Иванькова), 5) большой массив затопленного леса (Средний Двор). Сравнение проведено для каждой стадии зрелости одноразмерных самцов и самок данного вида рыбы в отдельности. Весь собранный на питание материал из уловов по вышеперечисленным 5 пунктам разбивался на группы, каждая из которых соответствовала определенной стадии зрелости данного пола, и для одноразмерных рыб каждой из этих групп вычислялись средние значения коэффициентов упитанности. В таблицы они включены только для рыб тех стадий зрелости, которые встретились по крайней мере на двух из сравниваемых станций. Всего таким образом использован для сравнения материал по карасю от 68, а по линю от 72 экземпляров.

Как правило, коэффициенты упитанности карасей и линей, обитающих в затопленных лесах, оказались выше, чем эти же коэффициенты у экземпляров, пойманных на залитых лугах, местами поросших редким кустарником (таблицы 19, 20). Пониженное среднее значение коэффициентов для самок II стадии зрелости и самцов III стадии зрелости линей из Мшичинского полоя объясняется, очевидно, тем, что там мы не имеем сплошного массива затопленного леса и вправе ожидать проявления влияния леса на рыб лишь

Коэффициенты упитанности по Фультону (Ф) и Кларк (К) линия Рыбинского водохранилища из улова по открытым местам и затопленным лесам *)

Биотопы Пол и стадия зрелости	Залитые луга		Залитые луга и затопленные редкие кустарники		Отдельные рощи затопленного леса на территории залитого луга		Затопленный лес		Большой массив затопленного леса	
	Ф	К	Ф	К	Ф	К	Ф	К	Ф	К
♀ II	2,65 (2)	2,49	2,66 (1)	2,47	2,74 (7)	2,44	—	—	—	—
♀ II — III	—	—	2,58 (2)	2,36	—	—	2,76 (2)	2,48	—	—
♀ IV	—	—	2,84 (2)	2,18	3,72 (2)	3,57	—	—	—	—
♀ V	2,82 (6)	2,31	—	—	—	—	—	—	3,02 (4)	2,79
♀ V — VI	3,08 (3)	2,70	—	—	—	—	—	—	—	—
♀ VI	—	—	—	—	—	—	—	—	3,46 (1)	3,37
♂ II	2,65 (4)	2,47	2,64 (1)	2,49	2,80 (6)	2,59	3,00 (2)	2,80	—	—
♂ III	2,75 (2)	2,59	2,62 (1)	2,51	2,46 (4)	2,30	2,94 (1)	2,67	—	—
♂ IV	—	—	2,54 (1)	2,33	2,77 (1)	2,59	2,80 (1)	2,57	—	—
♂ V	2,78 (3)	2,47	2,67 (2)	2,48	—	—	—	—	2,90 (3)	2,75
♂ V — VI	2,75 (6)	2,45	—	—	—	—	—	—	—	—
♂ VI	—	—	—	—	—	—	—	—	3,00 (2)	2,82

*) В данной таблице, как и в трех последующих таблицах, в скобках указано количество экземпляров рыб, по которому высчитано значение коэффициентов.

Коэффициенты упитанности по Фультону (Ф) и по Кларк (К) карася Рыбинского водохранилища
из уловов по открытым местам и затопленным лесам

Пол и стадия зрелости	Биотопы		Отдельные рощи затопленного леса на территории зали- того луга		Затопленный лес		Большой массив затопленного леса	
	Ф	К	Ф	К	Ф	К	Ф	К
♀ III	4,22 (6)	3,55	4,99 (3)	4,40	—	—	5,16 (2)	4,49
♀ III — IV	4,29 (4)	3,50	4,50 (1)	3,49	8,46 (1)	6,44	—	—
♀ IV	—	—	—	—	—	—	4,88 (12)	4,12
♀ V	4,49 (1)	3,87	—	—	—	—	5,13 (2)	4,55
♂ III	4,16 (2)	3,72	—	—	—	—	4,85 (6)	4,21
♂ IV	4,01 (7)	3,57	4,26 (4)	3,99	4,07 (5)	3,72	4,33 (7)	3,97
♂ V	4,06 (4)	3,63	4,74 (1)	5,27	4,28 (1)	3,76	3,88 (4)	3,60

Средние значения индексов наполнения кишечника линя Рыбинского водохранилища из уловов
по открытым местам и затопленным лесам

Биотопы Пол, стадия зрелости и дата лова		Залитые луга	Залитые луга и затопленные редкие кустар- ники	Затопленный лес	Отдельные ро- щи затоплен- ного леса на территории залитого луга	Большой массив затоп- ленного леса
♀ II—III	23.V — 17.VI	—	47,5 (2)	55,5 (6)	55,3 (1)	—
♀ IV	28.VI — 9.VII	—	2,1 (2)	—	21,9 (2)	—
♀ IV — V	2.VII	—	—	—	38,0 (3)	—
♀ V	25.VI — 21.VII	40,7 (3)	—	—	—	23,7 (2)
♂ II	27.IV — 29.V	18,4 (5)	13,5 (1)	58,0 (2)	—	—
♂ III	23.V — 9.VII	9,8 (1)	30,1 (1)	—	29,9 (3)	—
♂ IV	17.VI — 28.VI	—	17,3 (1)	34,6 (3)	—	—
♂ V	16.VI — 30.VI	27,2 (3)	9,3 (2)	—	—	31,8 (4)

Т а б л и ц а 22

Средние значения индексов наполнения кишечника карася
Рыбинского водохранилища из уловов по открытым местам
и затопленным лесам

Пол, стадия зрелости и длина рыбы в см	Биотопы	Заливные луга	Затопленный лес	Отдельные рощи затопленного леса на территории заливого луга	Большой массив затопленного леса
♂ III	6,5—19,5	20,6(5)	—	—	23,5(2)
♂ III—IV	19,5—24,6	14,7(3)	29,9(1)	—	—
♂ IV	19,5—24,6	10,8(5)	31,3(5)	27,5(2)	13,5(4)
♂ V	15,6— 9,7	17,4(4)	35,5(1)	1,7(1)	7,7(2)

в самых общих чертах. Не поддается объяснению исключение, представленное заниженным значением коэффициентов упитанности самцов карася V стадии зрелости из крупного массива затопленного леса в районе Среднего Двора. Несмотря на эти исключения, общая картина повышения коэффициентов упитанности у линей и карасей Рыбинского водохранилища по затопленным лесам косвенно указывает на то, что условия питания этих видов рыб в лесах более благоприятны, чем на открытых местах.

Исходя из того, что показателем благоприятности кормовых условий в нагульный сезон является повышенная интенсивность питания, мы решили сравнить ее у линя и карася из уловов по затопленным лесам и вне их. Нами проведено сравнение средних значений индексов наполнения для рыб определенной стадии половозрелости, одноразмерных групп самцов и самок, из уловов, приуроченных к одному и тому же времени года. Наибольшее расхождение во времени поимки сравниваемых рыб у карася составляет один месяц и пять дней, у линя — полтора месяца.

Как видно из таблиц 21 и 22, интенсивность питания карася и линя в затопленных лесах водохранилища больше, чем на открытых местах. Исключение представляют лишь самцы V стадии зрелости карася и самки V стадии зрелости линя. V стадия зрелости — стадия размножения, в процессе которого большинство рыб имеет тенденцию к прекращению питания. Большая упитанность линей и карасей в затопленных лесах позволяет им, по-видимому, в большей степени понижать интенсивность питания в этот период их жизненного цикла. Очевидно, закономерное снижение интенсивности питания рыб во время стадии размножения будет тем сильнее, чем выше коэффициенты упитанности данных особей.

Несмотря на трудность оперирования с индексами наполнения у линей и карасей, ввиду того, что весь материал по ним собран из сетных и вентерных уловов, выявилась определенная картина

повышенного значения этих индексов в районах затопленных лесов. Из сравнения индексов наполнения кишечника у физиологически однородных особей мы можем сделать вывод, что в общем интенсивность питания линей и карасей в весенне-летний сезон в затопленных лесах выше, чем интенсивность питания этих рыб из уловов по открытым местам.

Это может служить вторым косвенным показателем того, что в период нагула лини и караси Рыбинского водохранилища на территории затопленных лесов находят более благоприятные кормовые условия, чем по открытым местам. Положительная роль затопленных лесов как питомников живых кормов, очагов расселения кормовых объектов по акватории водохранилища вряд ли может быть преувеличена.

Питание ерша

Питание ерша изучалось наряду с питанием рыб, имеющих промысловое значение, для выяснения его роли как серьезного конкурента в пище ценным породам. Сбор материала производился круглогодично на территории Моложского и Шекснинского отрогов Рыбинского водохранилища в течение 1949—1950 гг.

Изменение питания ерша в связи с возрастом

В нашем распоряжении был материал по питанию ершей размером от 5 до 15 см, охватывающий возрастные группы от сеголеток до шести-семилеток. В просмотренной нами литературе мы встретили два упоминания о возрастной динамике питания ерша. Так, на Енисее установить какие-либо различия в пище крупных и мелких ершей не удалось (13). Для ильменского же ерша отмечено, что планктонные организмы (*Cyclops*, *Alona*, *Acroporus*, зимние яйца *Cladocera*, *Bosmina*) наибольшую роль играют в пище молодых рыб; у ершей среднего размера (6—9 см) характер питания наиболее разнообразен и приближается по типу уже к донному питанию; у самых крупных пища состоит из типично донных компонентов (детрит, ил, песок, диатомовые) (9).

Наибольшее значение в питании ерша Рыбинского водохранилища имеют личинки *Chironomidae*, показывающие 100% встречаемости у рыб всех возрастов. Значение куколок *Chironomidae*, некоторых донных рачков (как *Ilyocryptus*, *Leydigia*, *Cyclops*, *Strenus*), рыбы и растительности увеличивается с возрастом. Разнообразие личинок насекомых, употребляемых в пищу, с возрастом становится больше за счет личинок ручейников *Phryganea striata* и *Cyrtus flavidus*, личинок *Odonata*, *Chaoborus flavicans*, *Plecoptera*. Одновременно снижается роль *Ostracoda* и прибрежных *Cladocera* (таблица 23).

Упитанность ерша с возрастом неуклонно падает, а индексы наполнения кишечника повышаются. Наибольшая накормленность отмечается у сеголеток, упитанность которых еще не достигла своего максимума. Сравнение возрастных изменений упитанности ер-

Частота встречаемости компонентов пищи ерша
Рыбинского водохранилища на разных возрастах (в %)

Размеры ерша в см	Компоненты пищи							
	Chironomidae larvae	Chironomidae pupae	Chaoborus flavicans	Phryganea striata	Oecetis ochracea	Ephemeroptera larvae	Insecta imago	Insecta larvae
5—6	100,0	30,0	—	—	—	20,0	20,0	—
6,5—9,5	100,0	40,0	—	—	56,7	10,0	6,7	3,3
10—13	100,0	44,4	3,7	3,7	74,1	11,1	7,4	—
15	100,0	100,0	—	—	50,0	—	50,0	50,0

Продолжение табл. 23

Размеры ерша в см	Компоненты пищи							Упитанность	
	Asellus aquaticus	Ostracoda	Cladocera прибрежн. зарослей	зоо-планктон	донные Entomost-raca	рыбная пища	растительная пища	по Фуль-тону (Ф)	по Кларк (К)
5—6	10,0	40,0	40,0	30,0	—	—	10,0	2,20	1,71
6,5—9,5	—	6,7	6,7	6,7	3,3	—	3,3	2,08	1,80
10—13	3,7	—	—	14,8	3,7	14,8	11,1	1,85	1,58
15	—	—	—	—	—	—	50,0	1,65	1,45

шей Рыбинского водохранилища и Верхней Печоры показывает, что ерши водохранилища до 3 лет гораздо упитаннее печорских, а с 4 лет начинают по упитанности приближаться к последним.

Характер питания ерша в течение суток

Для установления характера питания ерша в течение суток трижды собирался материал при круглосуточных ловах: 2—3 сентября 1949 г. в районе Среднего Двора, 1—2 июля 1950 г. при впадении р. Искры в водохранилище и 25—26 июля 1950 г. в районе Горловки. Однако при проведении всех суточных ловов далеко не в каждом неводе оказывались ерши, а если и попадались, то очень часто в количестве меньшем, чем 10 экземпляров. Поэтому в нашем распоряжении по суточному ритму питания ерша оказался только очень разрозненный материал, позволяющий сделать ограниченные выводы. Мы можем сказать лишь, что ерш во вторую половину нагульного сезона (начало июля — начало сентября) интенсивно питается круглосуточно, и снижение величины индекса наполнения кишечника мы замечаем только в пробе от 6 часов вечера 2 сентября. На протяжении всех суток в пище ерша преоб-

ладают личинки Chironomidae, в первую очередь рода *Chironomus*, в меньшей степени формы *Cryptochironomus* gr. *defectus* и *Procladius*. В ночные часы резко возрастает роль личинок ручейника *Oecetis ochracea*, куколок Chironomidae и мальки рыб, главным образом самого ерша размером в 2—3 см. Литературных данных по суточному ритму питания ерша не имеется.

Динамика питания ерша по сезонам

По январскому питанию ершей обработаны пищеварительные тракты всего 7 рыб из неводного улова в районе Среднего Двора. Все они оказались наполненными пищей, представленной личинками Chironomidae и ручейника *Oecetis ochracea*. Индекс наполнения кишечника составлял 27,05 (рис. 9). За февраль было обработано такое же количество ершей из неводного улова в районе Михалькова. Один кишечник был пуст (14,3%). Наполнение остальных оставалось примерно на том же уровне ($i = 29,52$). В составе пищи возросло значение растительного детрита. Доминирующую роль в питании играли по-прежнему личинки Chironomidae.

Из мартовских неводных уловов в районе Михалькова обработан материал на питание по 17 экземплярам. Накормленность ерша в это время была наименьшей ($i = 17,12$). Упитанность (по Фультону) также снизилась в соответствии со слабым наполнением кишечника пищей. В составе пищи заметную роль играет растительный детрит. За апрель в нашем распоряжении материала не было.

Майское питание ерша изучено по 36 экземплярам. У всех пищеварительные тракты были обильно заполнены пищей. Наполненность желудков и кишечника в мае резко возрастает. Показатели упитанности снижаются до наименьших значений в году ($\Phi = 1,68$; $K = 1,39$), что, по-видимому, связано с нерестовым периодом ерша. В мае ерш питается в основном личинками Chironomidae, но наряду с ними значительную роль начинают играть их куколки и водяной ослик.

Из июньских уловов анализировано питание 20 ершей. У всех пищеварительные тракты были обильно заполнены пищей. Наполненность желудков и кишечника пищей достигает в это время своего максимума в году ($i = 112,81$). Показатели упитанности несколько возрастают, по-видимому, отражая с некоторым сдвигом во времени подъем интенсивности питания у отнерестовавших особей ($\Phi = 1,82$; $K = 1,54$). Пища состоит в первую очередь из личинок и куколок Chironomidae и личинок *Oecetis ochracea*, но пищевой спектр становится значительно разнообразнее за счет личинок различных других насекомых, как Odonata, Ephemeroptera, Plecoptera и Culicidae. В июне, несомненно, наблюдается максимум интенсивности питания ерша в году, сопровождающийся наивысшими показателями накормленности при 100% заполнении пищеварительных трактов пищей и при наибольшей широте пищевого спектра за счет самых питательных видов корма. Подтверждением того, что кривая индексов наполнения отражает не только накормленность

рыб, но и интенсивность питания их, служит то, что аналогичные подъемы и снижения имеют кривые обоих показателей упитанности, свидетельствующие о том, что именно интенсивность питания отражается на упитанности ерша с определенным сдвигом во времени. Если бы кривая индексов наполнения отражала только накормленность рыбы, кривая упитанности по Кларк не повторяла бы собою характера ее хода.

По июльскому питанию ерша обработаны кишечники 54 экземпляров рыб. Кишечные тракты всех их оказались обильно заполнены пищей. Средняя величина индекса наполнения держится примерно на том же уровне, что и в июне ($i = 107,93$). Показатели упитанности несколько поднимаются. Пищевой спектр остается в основном таким же, но он еще более разнообразится за счет взрослых воздушных насекомых (Chironomidae, Trichoptera и других). Массовый лёг их падает на этот месяц, и они часто становятся обильным легко доступным кормом рыб, встречаются в кишечниках всех видов, питание которых нами рассматривалось.

За август обработан материал по 23 экземплярам. При 100% нахождении пищи в пищеварительных трактах ерша индексы наполнения по сравнению с июнем и июлем дают резкое снижение, и в среднем наполненность кишечников выражается величиной 36,87. Показатели упитанности сравнительно с предыдущим месяцем, поднимаются довольно круто, отражая с двухмесячным сдвигом во времени интенсивный откорм ерша в июне. Пища ерша по-прежнему слагается в основном из личинок и куколок Chironomidae, разнообразясь личинками и взрослыми стадиями других насекомых.

Из сентябрьских уловов анализируется питание 44 экземпляров. Накормленность рыбы в это время возрастает, что говорит о начале осеннего подъема интенсивности питания ($i = 54,06$). Показатели упитанности остаются на том же уровне ($\Phi = 2,12$; $K = 1,85$). Каких-либо изменений в составе пищи, за исключением выпадения из спектра питания взрослых воздушных насекомых, не наблюдается.

По питанию ерша в октябре обработаны материалы по 56 экземплярам. Наполненность кишечников еще возрастает, достигая своего осеннего максимума ($i = 75,17$), пустые кишечники не встречаются. Показатели упитанности заметно снижаются, отражая августовский спад интенсивности питания ($\Phi = 2,02$; $K = 1,69$). Спектр питания остается таким, как в сентябре.

В ноябре проанализировано питание 19 ершей из неводных уловов в районе Среднего Двора и Горловки. Хотя все кишечники еще содержат в себе пищу, наполненность их снижается, отражая начало осенне-зимнего спада интенсивности питания. Показатели упитанности возрастают, как результат осеннего подъема интенсивности питания ($\Phi = 2,32$; $K = 1,90$). Пища ерша слагается в основном из личинок Chironomidae. В кишечных трактах ершей из ночного неводного улова в районе Горловки отмечается значительное содержание циклопов и эфиппиев дафний.

По декабрьскому питанию ерша обработан материал от 22 эк-

земляров, из которых у одного кишечный тракт был пуст (4,5%). Наполненность пищеварительных трактов еще больше снижается, что свидетельствует о продолжении осенне-зимнего спада интенсивности питания ($i=32,24$). В составе пищи наряду с личинками Chironomidae возрастает роль растительных остатков.

Е. В. Мейснер, изучавшая питание ерша Рыбинского водохранилища в 1944—1945 гг., также отмечала, что единственной рыбой из промысловых видов, питавшейся в декабре, был ерш, в кишечниках которого встречались исключительно Chironomidae, главным образом *Glyptotendipes*.

В итоге картина сезонной динамики питания ерша представляется в следующем виде (рис. 9). Ерш питается круглый год, не прекращая питания и зимой. Правда, зимой интенсивность его питания несколько снижается, средний индекс наполнения бывает наименьшим за все сезоны, а процент пустых кишечников — наибольшим. Наибольшее ослабление интенсивности питания приходится на февраль-март. Самые низкие показатели упитанности — на май. Колебания в интенсивности питания с определенным опозданием во времени отражаются на упитанности. Интересно отме-

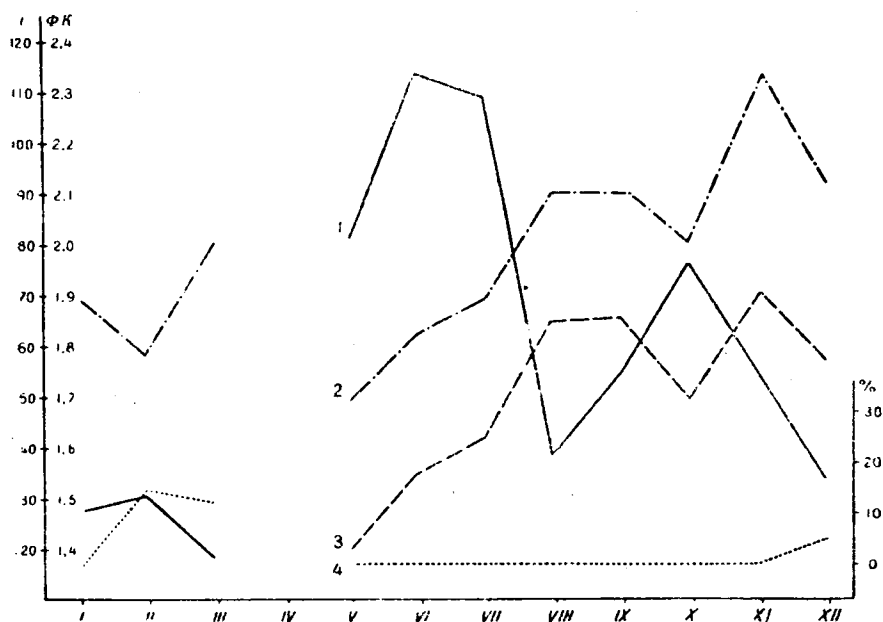


Рис. 9. Сезонная динамика питания ерша Рыбинского водохранилища.

Условные обозначения:

- 1 — Индекс наполнения кишечника (i).
- 2 — Коэффициент упитанности по Фультону (Ф).
- 3 — Коэффициент упитанности по Кларку (К).
- 4 — Процент пустых кишечников.

тить, что именно в зимне-весенний сезон возрастает значение в питании наименее питательного корма, представленного растительными остатками. С мая наблюдается подъем интенсивности питания, который за нагульный сезон дает два максимума: первый, больший, охватывает собою июнь и июль, вершина второго приходится на октябрь. Сезонные изменения индексов наполнения отражаются с соответствующим сдвигом во времени изменениями показателей упитанности. Это подтверждает существование двух максимумов в интенсивности питания ерша в течение нагульного сезона. С мая пищевой спектр расширяется в первую очередь за счет куколок Chironomidae, а также за счет личинок других различных насекомых, как Odonata, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Culicidae. С июня он становится еще шире за счет потребления взрослых воздушных насекомых во время их массового лёта. С сентября состав пищи становится постепенно менее разнообразным. После октябрьского максимума интенсивность питания ерша неуклонно падает. Однако и зимою ерш не перестает питаться таким ценным в питательном отношении видом корма, как личинки Chironomidae.

Бентосоядность выражена у ерша гораздо ярче, чем у всех остальных рыб Рыбинского водохранилища, питание которых мы анализировали. Главную роль в его питании играет зообентос, в первую очередь личинки Chironomidae. На протяжении круглого года, без зимней паузы, пищеварительные тракты ершей неизменно заполнены массой личинок Chironomidae. Реже встречаются желудки, наполненные массой личинок ручейников *Oecetis ochracea* или *Phryganea striata*, или водяными осликами. Растительные корма приобретают некоторое значение зимой и весной. Довольно обычно нахождение в желудках мальков рыб, чаще всего ершей, но однажды были обнаружены и мальки судака. Воздушные насекомые приобретают значение лишь в разгар лёта во время массовых вылетов имаго. Роль планктических и зарослевых Entomostraca ничтожна. Нам пришлось отмечать, что у ерша хоть и в незначительном количестве, но значительно чаще, чем у остальных рыб Рыбинского водохранилища, встречаются ракушковые рачки Ostracoda.

Эта «сорная» рыба, питаясь круглосуточно и круглогодично зообентосом, в основном личинками Chironomidae, является серьезным конкурентом всех бентосоядных рыб наших водоемов, и в первую очередь леща. Это имеет место и в Рыбинском водохранилище, на чем подробнее мы остановимся ниже. К ряду отрицательных характеристик ерша прибавляется еще возможность истребления им икры ценных видов рыб. Мы не раз встречались в литературе с указанием на нахождение в желудках ершей икры рыб. К сожалению, приходится констатировать, что темп роста ерша в водохранилище выше, чем в Волге и Верхней Печоре, а упитанность значительно выше, чем на Печоре, особенно у ершей до 4 лет. Это говорит о весьма благоприятных кормовых условиях ерша в Рыбинском водохранилище сравнительно с другими водоемами.

ПИЩЕВЫЕ ОТНОШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ БЕНТОСОЯДНЫХ ВИДОВ РЫБ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

О некоторых общих закономерностях пищевых отношений пресноводных бентосоядных рыб

Все виды бентосоядных рыб Рыбинского водохранилища, питание которых нами изучалось, за исключением леща, принадлежат к бореальному равнинному фаунистическому комплексу, формирование которого происходило в умеренных широтах. Лещ, будучи представителем пресноводного понто-каспийского фаунистического комплекса, по происхождению своему более тепловодная форма. На том, как история происхождения рассматриваемых бентофагов сказалась на характере питания и пищевых взаимоотношениях данных видов в условиях Рыбинского водохранилища, мы остановимся ниже.

Изложению общих закономерностей пищевых отношений пресноводных рыб посвящены работы Г. В. Никольского (22, 23). Он отмечает, что «у вида в процессе его становления вырабатывается ряд морфобиологических приспособлений, обеспечивающих ослабление напряженности внутривидовых пищевых отношений. Эти приспособления — в первую очередь возрастные различия в пище и разница в составе пищи самцов и самок» (23). Это положение находит свое подтверждение на материале по питанию бентофагов Рыбинского водохранилища, для которых отмечается изменение характера питания в связи с возрастом и до некоторой степени в связи с половыми различиями.

Кроме того, в Рыбинском водохранилище хорошо выражена координация между условиями питания отдельных видов рыб, обусловленная в значительной мере существующими пищевыми взаимоотношениями и численностью этих видов, регулируемой замедлением или ускорением темпа роста. Так, лещ при осложненных условиях питания в водохранилище имеет замедленный темп роста, а ерш и язь, нашедшие в данном водоеме вполне благоприятные условия для своего существования, характеризуются хорошим ростом и высокой упитанностью (у ерша) или увеличивающейся численностью своего стада (у язя).

Отмечаемая широта спектров питания бентофагов Рыбинского водохранилища свидетельствует о затрудненных условиях их откорма и подтверждает положение Г. В. Никольского, что «в водоемах, где популяция хорошо обеспечена пищей, спектр питания более узок, чем в тех местах, где корма достаточно». В отношении закономерностей межвидовых пищевых взаимоотношений Г. В. Никольским (22) отмечалось, что 1) в пределах одного фаунистического комплекса противоречивые отношения за пищу между видами, его слагающими, ослаблены и выражены главным образом за счет второстепенных объектов питания; 2) выход из противоречий у взрослых особей разных видов комплекса происходит или путем расхождения в объектах питания, или, реже, путем расхождения в кормовой станции; 3) представители различных фаунистических

комплексов, как правило, вступают в противоречивые отношения между собой из-за пищи.

Эти положения хорошо подтверждаются на пищевых взаимоотношениях рассмотренных нами бентофагов Рыбинского водохранилища. В то время как у плотвы, язя и ерша отмечается значительное расхождение в спектрах питания, а линь и карась расходятся с остальными видами внутри своего комплекса также и по местам нагула, у леща с ершом и окунем, являющимися представителями иного фаунистического комплекса, ярко выражено сходство пищевых спектров по основным кормовым объектам и совпадение мест откорма, что неминуемо приводит к противоречиям из-за пищи.

Зависимость характера питания некоторых видов бентофагов от истории их происхождения и состояния кормовой базы в водоеме

Установить количественную связь между динамикой интенсивности питания рыб и динамикой кормовой базы представляет большую трудность, так как кормовая база всех рассмотренных нами видов не ограничивается организмами зообентоса, количественный учет которого производился В. Ф. Фенюк (36), а включает в себя в значительной мере и фитобентос (для плотвы и язя), и растительный детрит (для плотвы, карася и линя), и пелагический зоопланктон, на потребление которого в ходе суточного ритма питания переключаются в определенные часы плотва, язь и лещ, и, наконец, зоопланктон прибрежных зарослей, играющий весьма существенную роль в питании большинства рыб Рыбинского водохранилища. Количественного учета фитобентоса и детрита в водоеме не производилось. Зоопланктон собирался и обрабатывался количественным методом Е. Н. Преображенской, но без учета его суточных миграций, отчего для наших целей эти данные не могут быть использованы. Разнообразное и богатое население прибрежных зарослей, столь широко используемое рыбами в пищу, представленное в первую очередь специфичными формами зоопланктона, а также личиночными и взрослыми стадиями различных насекомых, количественно совсем не изучалось.

Поэтому мы вынуждены ограничиться сопоставлением питания рыб только с биомассой и качественным составом зообентоса.

На рис. 10 показаны изменения биомассы бентоса в 1949 г. за нагульный сезон. Поскольку зообентос Рыбинского водохранилища складывается в основном из личинок Chironomidae, динамика биомассы последних ничем не отличается от таковой для общей бентомассы, как это и видно на графике. Данные для построения этих кривых мы получили из работы Фенюк (36).

В 1950 г. почти всюду наибольшее количество форм личинок Chironomidae приходилось на июль, т. е. на следующий месяц после массового лёта этих насекомых. Резкое уменьшение количества форм на ряде участков в августе обязано падению уровня воды и

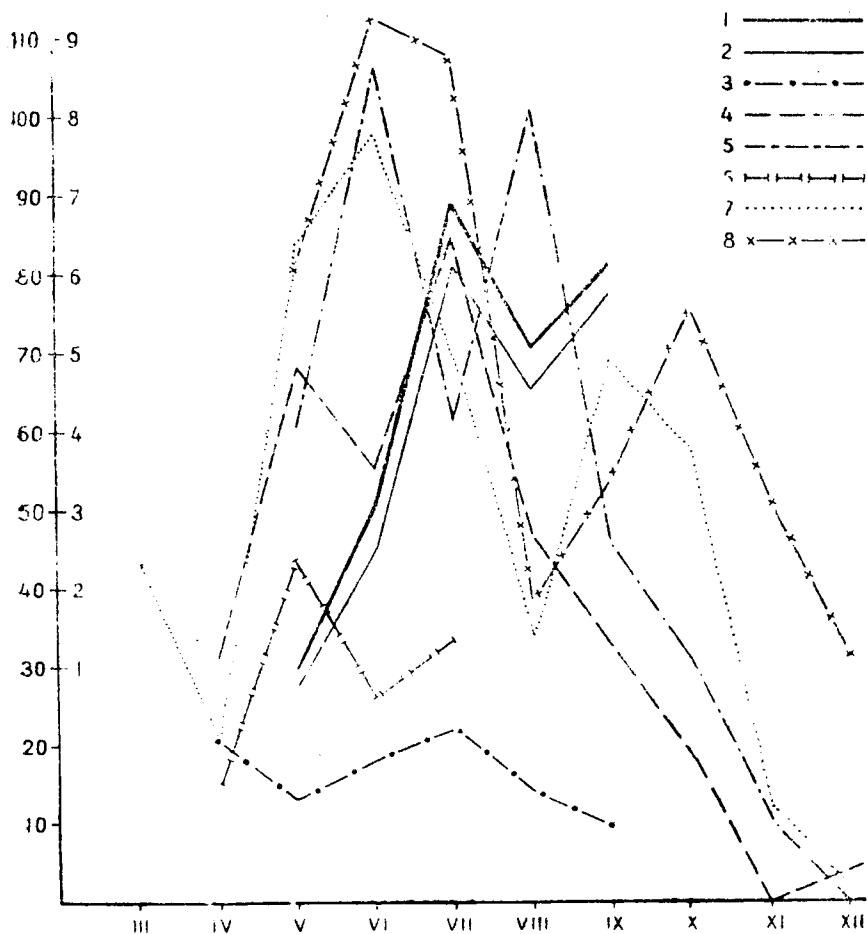


Рис. 10. Сезонная динамика биомассы Chironomidae, общей бентосомассы и накормленности рыб (i) Рыбинского водохранилища в 1949—1950 гг.

Обозначения:

- 1 — Общая бентомасса в граммах на 1 кв. м.
 2 — Биомасса хирономид.
 3—8: Накормленность карася (3), леща (4), язя (5), линя (6), плотвы (7), и ерша (8).

обсыханию значительных площадей мелководий. Таким образом, изменения биомассы бентоса связаны с массовыми роениями Chironomidae, проходящими на середину мая и середину июня, и с колебаниями уровня водохранилища.

Сопоставление кривых интенсивности питания рассмотренных нами видов рыб с изменениями биомассы бентоса показывает, что характер питания различных видов рыб по-разному зависит от ди-

намики этой части кормовой базы водоема. Кривая интенсивности питания плотвы отражает собою августовское падение биомассы бентоса, связанное с понижением горизонта воды, так же как и последующий сентябрьский подъем бентомассы, обязанный повышению уровня.

В 1949 и 1950 гг. заметная сработка уровня водохранилища наблюдалась уже в июле, что сейчас же нашло свое отражение в питании плотвы, кривая индексов наполнения кишечника у которой показала крутое падение с июньского максимума к июлю. Сокращение наиболее богатой кормовыми организмами осушаемой мелководной части водохранилища должно было привести к увеличению плотности стада нагуливающих рыб на оставшихся под водой частях пастбища и к росту противоречивых отношений между рыбами на почве питания, что не могло не повлечь за собой в той или иной мере последующего снижения интенсивности их откорма. Аналогичное явление отмечалось П. В. Михеевым и К. П. Прохоровой на Яхромском водохранилище, где при летних сбросах воды и сокращении кормовой площади отмечалось замедление темпа роста рыб, являющееся косвенным показателем условий откорма.

Лещ в отличие от плотвы, несмотря на начавшееся падение уровня воды и сокращение площадей нагула, интенсивно использует в июле наиболее богатую за весь нагульный сезон кормовую базу, что выражается в июльском подъеме кривой индексов наполнения его кишечника. Он активно компенсирует пониженное потребление пищи в предыдущем месяце, обязанное тому, что часть половозрелых особей его стада нерестится в июне. Начиная с августа, интенсивность питания леща неуклонно падает к зиме, несмотря на обогащение кормовой базы в сентябре.

Наш материал ярко свидетельствует о значительной растянутости нагульного сезона у плотвы и ерша Рыбинского водохранилища по сравнению с лещом. Не подлежит сомнению, что это явление находит свое объяснение в истории происхождения данных видов. Ерш и плотва принадлежат к равнинному бореальному фаунистическому комплексу, более холодноводному, чем пресноводный понто-каспийский фаунистический комплекс, представителем которого является лещ. По-видимому, с южным происхождением леща и связана сжатость его нагульного сезона. В условиях Рыбинского водохранилища лещ способен активно нагуливаться лишь до августа месяца.

Кривая индексов наполнения кишечника ерша, по которой мы судим об интенсивности его питания, в общем носит тот же характер, что и у плотвы. В целом период нагула ерша по сравнению с лещом сильно растянут, но в августе наблюдается заметное снижение интенсивности потребления корма. На сокращение площади нагула в связи с падением уровня в июле ерш реагирует подобно лещу, интенсивно используя богатую кормовую базу, а не заметным ослаблением питания, как это наблюдается у плотвы. Однако на последующее обогащение кормовой базы в сентябре он реагирует

новым подъемом интенсивности питания, отсутствующим у леща и выраженным лишь у наименее упитанной плотвы, встречающейся по руслам бывших рек. Осенний подъем интенсивности питания наблюдается у всего стада ерша по всей охваченной исследованиями территории водохранилища. Это еще раз подчеркивает то обстоятельство, что ерш питается более активно и интенсивно, чем лещ и плотва.

Поскольку главная пища язя Рыбинского водохранилища состоит из взрослых воздушных насекомых, фитобентоса и зарослевых рачков, а удельный вес зообентоса, в частности личинок Chironomidae, невелик, максимумы интенсивности питания этой рыбы приходятся на июнь и август, не совпадая с периодами наиболее богатого развития зообентоса (июль и сентябрь), и приурочены в первую очередь ко времени массового лёта различных насекомых, служащих им пищей. Однако даже при сравнительно небольшом значении личинок Chironomidae в питании язя, обильное развитие их в июле все-таки нашло свое отражение и в его рационе: только в этом месяце удельный вес личинок Chironomidae становится весьма ощутимым, и они представлены в содержимом кишечника язей самым разнообразным набором форм (*Chironomus*, *Glyptotendipes*, *Tanytarsus* gr. *gregarius*, *Endochironomus* gr. *tendens*, *E. gr. dispar*, *Polypedilum*, *Cryptochironomus* gr. *conjugens*, *Procladius*). Что касается длительности нагульного сезона язя, то, хотя он также принадлежит к холодноводному равнинно-бореальному фаунистическому комплексу, специфика условий откорма этой рыбы в водохранилище приводит к тому, что сроки наиболее интенсивного питания его сравнительно сжаты и приурочены к периодам массового лёта воздушных насекомых.

Так как у нас не было материала по питанию линя за август, который является переломным месяцем в динамике биомассы бентоса, мы не можем проводить каких-либо сравнений между интенсивностью питания этой рыбы и динамикой кормовой базы. Кривая интенсивности питания карася, питающегося в основном рачками прибрежных зарослей и растительным детритом и в сравнительно небольшой мере потребляющего зообентос, до некоторой степени соответствует кривой биомассы в водохранилище во время нагульного сезона. Она показывает максимум в июле и снижение к августу, хоть и не столь резко выраженные, как у бентомассы, что объясняется отчасти и тем, что общее падение биомассы Chironomidae в августе менее всего выражено в затопленных лесах, как это отмечает В. Ф. Фенюк.

В итоге сопоставления характера питания каждого из шести рассмотренных нами видов рыб с количественными изменениями зообентоса в течение нагульного сезона для всех них (за исключением линя, недостаточность материала по питанию которого не позволяет нам сделать каких-либо выводов), устанавливается определенная зависимость интенсивности питания от состояния бентомассы. В наименьшей степени эта зависимость выражена у язя в

связи с наименее выраженной бентосоядностью его. Наиболее ярко она выступает у типичных бентофагов — леща и ерша, и в несколько меньшей степени у плотвы — вида, потребляющего в условиях Рыбинского водохранилища в основном фитобентос и растительный детрит.

Как нами неоднократно упоминалось выше, интенсивность питания рыб по руслам рек, вошедших в состав водохранилища, была всюду меньшей, чем на участках, представляющих собой затопленную сушу. Не подлежит сомнению, что явление это объясняется сравнительной бедностью зообентоса прежних водоемов в ложе водохранилища по сравнению со вновь залитыми площадями, что было установлено В. Ф. Фенюк (36). По-видимому, отмечаемое Е. В. Мейснер ослабленное питание плотвы, леща, окуня и ерша весной и в начале лета 1944—1945 гг. у бывшей дер. Морозихи находит свое объяснение именно в том, что сбор материала производился в районе прируслового участка реки Мологи, для которого, как и для русловых участков других рек, вошедших в водохранилище, и нами отмечалось менее интенсивное питание рыб. Нам кажется мало вероятным, чтобы в 1944—1945 гг., когда определенный, существующий и поныне характер сезонной динамики питания бентофагов в водохранилище уже сложился, для всего водоема была типична картина слабого весеннего питания бентосоядных рыб. Наш материал за 1949—1950 гг. по питанию плотвы, леща, ерша и язя, собранный не только вблизи Морозихи, а и по многим другим районам Моложского и Шекснинского отрогов водохранилища, свидетельствует о достаточно интенсивном потреблении корма всеми бентофагами в мае и июне. Поэтому нам кажется, что явление, отмеченное Е. В. Мейснер, целиком обусловлено бедностью зообентоса в месте сбора ею материалов по питанию рыб.

В отношении зависимости характера питания рыб от других составных частей кормовой базы в водоеме мы можем сказать, что, по-видимому, растительный детрит, мягкая водная растительность и зоопланктон прибрежных зарослей не могли лимитировать откорм различных представителей ихтиофауны на основных местах нагула, за исключением прежних русел рек, вошедших в состав водохранилища. Растительный детрит обильно распространен по ложу всего водоема, за исключением зон волнобоя. Мягкая водная растительность также достаточно развита в прибрежной полосе, несколько защищенной от воздействия сильных волн, где и нагуливаются в основном рыбы, и вряд ли виды, использующие ее в качестве корма, могут испытывать в ней недостаток. Зоопланктон прибрежных зарослей, по визуальным наблюдениям автора, очень богат представителями *Cladocera* в основном из сем. *Chydoridae*. Обильно заполненные зачастую исключительно одними рачками кишечника линя и карася, а также весьма большое количество рачков, встречающееся иногда в кишечниках леща и язя, нельзя объяснить иначе, как наличием больших концентраций этих рачков в определенных биотопах. При питании рыб рачками ограничиваю-

щим обстоятельством может служить лишь высокая дисперсность этого вида корма, но отнюдь не количественное развитие его в определенных местах откорма.

Пищевые взаимоотношения некоторых бентофагов Рыбинского водохранилища

Чтобы выяснить, в каком месяце происходит наиболее интенсивное потребление корма у всех рассмотренных нами видов рыб, взятых вместе, о чем мы можем судить по относительному значению средней для всех рыб величины индекса наполнения, мы произвели вычисление таковой для каждого месяца:

V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
73,93	93,65	81,34	54,64	50,37	46,21	18,72

Как видно, максимальная накормленность, а соответственно и наибольшее потребление корма у рассмотренных нами видов рыб, взятых вместе, наблюдалась в июне. К осени и зиме потребление пищи неуклонно снижалось. Учитывая, что в мае и июне зообентос площадей нагула, осушавшихся во время осенне-зимней сработки уровня, еще не богат, и наибольшего развития он достигает только в июле (рис. 10), мы можем предполагать, что противоречивые отношения на почве питания достигают наибольшего обострения именно в июне и отчасти в мае.

Уже общее рассмотрение характера питания плотвы, леща, язя, ерша, линя и карася показало, что наибольшее сходство в питании среди рассмотренных нами видов рыб наблюдалось у леща с ершом и у линя с карасем. Проанализируем характер пищевых взаимоотношений тех видов рыб, питание которых нами исследовалось.

Пищевые взаимоотношения леща и ерша

Лещ и ерш являются типичными бентофагами. В целях уточнения пищевых взаимоотношений этих двух видов рыб мы сопоставляем характер их питания в течение нагульного сезона, сравнивая частоту встречаемости и средний процент по весу одновременно встреченных у обоих видов компонентов пищи за каждый месяц по определенным пунктам, откуда имелись одновременно собранные материалы по питанию леща и ерша (таблица 24).

Придерживаясь каждый раз при анализе пищевых взаимоотношений бентофагов сопоставления их питания из уловов в одном и том же районе, мы учитываем, что при совпадении пищевых спектров по основным кормовым объектам расхождение только в местах нагула еще не снимает полностью противоречий из-за пищи, и они сохраняются в своей косвенной форме.

Наш материал показал большое совпадение роли основных кормовых объектов в рационах этих рыб, причем выяснилось, что часто ерш потребляет их гораздо интенсивнее, чем лещ. В мае, когда и лещ и ерш питаются достаточно интенсивно, наибольшее значение в пище обоих видов имеют личинки рода *Chironomus*. Исключением является район р. Заблудашки, характеризующийся, как и все русловые участки водохранилища, пониженной биомассой бентоса. По-видимому, именно противоречия на почве питания привели в этом месте к расхождению в потреблении лещом и ершом основных кормовых организмов. Такие крупные и ценные в питательном отношении кормовые объекты, как личинки рода *Chironomus* и *Cryptochironomus defectus* потребляются там исключительно ершом.

Таблица 24

Частота встречаемости в % (числитель) и средний вес в г (знаменатель) одновременно встреченных компонентов в пище ерша и леща

Компоненты пищи	Участки водохрани. и месяцы лова	Михальково		Заблудашка		Мшичино	
		м а й				июнь	
		лещ	ерш	лещ	ерш	лещ	ерш
Кук. <i>Chironomidae</i>		50,0	6,2	20,0	100,0	—	—
		0,071	0,0009	0,003	0,035	—	—
<i>Chironomus</i>		50,0	68,7	—	—	100,0	90,0
		0,982	0,083	—	—	1,756	0,170
<i>Glyptotendipes</i>		—	—	—	—	100,0	60,0
		—	—	—	—	0,345	0,012
<i>Polypedilum gr. nubeculosum</i>		—	—	—	—	75,0	40,0
		—	—	—	—	0,075	0,002
<i>Cryptochironomus gr. defectus</i>		—	—	—	—	25,0	50,0
		—	—	—	—	0,010	0,0045
<i>Tanytarsus gr. gregarius</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Psectrocladius gr. psilopterus</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Procladius</i>		—	—	—	—	—	—
<i>Oecetis ochracea</i>		—	—	—	—	75,0	100,0
		—	—	—	—	0,161	0,085
Nematodes		—	—	—	—	—	—
Растительность		—	—	—	—	—	—

Участки водохрани. и месяцы лова	Искра		Горловка		Мыкшино	
	июль				август	
	лещ	ерш	лещ	ерш	лещ	ерш
Компоненты пищи						
Кук. <i>Chironomidae</i>	41,2	95,0	—	—	25,0	34,8
	0,108	0,038	—	—	0,013	0,007
<i>Chironomus</i>	35,3	60,0	—	—	—	—
	0,0045	0,019	—	—	—	—
<i>Glyptotendipes</i>	—	—	—	—	8,3	26,1
	—	—	—	—	0,00005	0,0015
<i>Polypedilum gr. nubeculosum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Cryptochironomus gr. defectus</i>	—	—	—	—	25,0	30,4
	—	—	—	—	0,0015	0,0117
<i>Tanytarsus gr. gregarius</i>	—	—	33,3	25,0	25,0	43,5
	—	—	0,0034	0,0002	0,0002	0,0004
<i>Psectrocladius gr. psilopterus</i>	82,3	5,0	—	—	16,7	13,0
	0,265	0,0005	—	—	0,0002	0,0002
<i>Procladius</i>	47,0	25,0	—	—	41,7	17,4
	0,014	0,0012	—	—	0,002	0,0004
<i>Oecetis ochracea</i>	70,6	65,0	—	—	16,7	34,8
	0,005	0,058	—	—	0,0015	0,011
Nematodes	—	—	55,5	12,5	—	—
	—	—	0,0023	0,0001	—	—
Растительность	—	—	66,7	37,5	—	—
	—	—	0,617	0,025	—	—

Из июньских уловов, когда интенсивность питания всех рассмотренных нами видов рыб максимальна, за исключением леща, у которого в связи с нерестом отмечается некоторое снижение потребления корма, в нашем распоряжении был сравнимый материал из районов Мшичина и р. Искры. В районе Мшичина наблюдалось полное совпадение в потреблении основных кормовых объектов лещом и ершом. В районе р. Искры, где в силу сравнительной бед-

ности бентомассы противоречивые отношения на почве питания должны были максимально обостриться, наблюдалось расхождение спектров питания: в то время как ерш продолжал питаться личинками *Chironomidae* и других насекомых, лещ, по-видимому, вынужденно переключился в основном на питание зоопланктоном, в первую очередь рачками сем. *Chydoridae*, обитающими в прибрежных зарослях. Хотя в нашем материале лещ был представлен неполовозрелыми особями размером 12—16 см, питание планктоном в данном случае нельзя объяснить только возрастной спецификой питания, так как при анализе динамики питания леща в связи с возрастом нами было установлено, что данной возрастной группе уже свойственно интенсивное потребление зообентоса.

В июле между лещом и ершом несомненно существуют противоречивые отношения из-за основной пищи. Такие ценные кормовые организмы как личинки рода *Chironomus* и ручейника *Oecetis ochracea*, а также куколки *Chironomidae*, являясь основной пищей леща, еще более интенсивно потребляются ершом. Наличие в содержимом кишечника лещей нескольких видов взрослых рачков рода *Aloa*, растительного детрита и песка свидетельствуют о неблагоприятных условиях питания данного вида рыбы, усугубляемых общей относительной бедностью бентомассы русла р. Искры, по сравнению с участками залитой суши.

Крупные личинки *Cryptochironomus gr. defectus* выедаются исключительно ершом, лещ вынужден пополнять недостаток пищи потреблением мелких *Chironomidae* из группы *Tanytarsaria* и подсемейств *Pelopiinae* и *Orthoclaadiinae*. Намечающееся расхождение спектров питания несомненно вызвано обострением противоречий из-за основной пищи. На материалах по питанию леща и ерша из ночного лова в районе Горловки расхождение спектров питания у рассматриваемых видов рыб выражено наиболее ярко. Содержимое кишечника лещей складывается из песка, растительных остатков с мелкими личинками *Tanytarsus gr. gregarius* и нематод, в то время как пищеварительные тракты ершей обильно наполнены высококалорийным кормом, в первую очередь личинками и куколками *Chironomidae* и ручейниками. По-видимому, в данном случае грунтоядность леща носит вынужденный характер и объясняется недостатком нужной для него пищи, истребляемой ершом.

В районе Мышкина на разливе Мологи мы видим совпадение в потреблении основных кормовых объектов лещом и ершом, причем личинки рода *Chironomus* потребляются исключительно ершом. Видимо, нехватка основных кормов, выедаемых ершом, и заставляет леща не пренебрегать зоопланктоном зарослей, в данном случае представленным главным образом рачком *Camptocercus rectirostris* из сем. *Chydoridae*. В августе пищевые спектры леща и ерша из района Среднего Двора, откуда мы имеем материал для сравнения, полностью расходятся. Несмотря на то, что интенсивность питания обоих видов рыб в этом месяце значительно снижается, общее обеднение бентоса в водоеме приводит, по-видимому, к тому, что

лишь при полном расхождении с ершом по основным кормовым объектам лещ может поддержать свое существование. Из личинок Chironomidae лещ, очевидно, вынужденно довольствуется лишь формами из подсемейства Peloripinae, пополняя и разнообразя свой спектр питания рачками прибрежных зарослей (*Simoccephalus vetulus* и др.) и взрослыми поденками, становящимися в период своего лёта обильной и легко доступной пищей всех видов рыб в водоеме.

Поскольку в августе нагульный сезон леща в основном заканчивается и интенсивность питания его к осени и зиме круто снижается, мы не будем подробно анализировать его пищевые взаимоотношения с ершом в последующие месяцы. В первой половине сентября в районе Михалькова личинки Chironomidae еще продолжают иметь некоторое значение в пище леща, а начиная со второй половины месяца, как это показывает сопоставление пищи леща и ерша у Морозихи, наблюдается полное расхождение спектров питания: лещ питается в основном растительным детритом, зарослевыми рачками и в самой незначительной степени потребляет личинок Chironomidae, пища же ерша по-прежнему в основном складывается из Chironomidae.

Таким образом, в разгар нагула (май, июль) лещ и ерш питаются в основном одними и теми же видами личинок Chironomidae и Trichoptera, причем интенсивность потребления этой пищи у ерша часто выше, чем у леща. Наличие противоречивых отношений на почве питания у леща с ершом хорошо известно и для других водоемов и освещалось в литературе целым рядом авторов (32, 34).

Помимо большого совпадения спектров питания, обострению противоречий способствует высокая поисковая способность ерша в отношении кормовых объектов. Г. С. Карзинкин отмечает, что из трех видов озерно-речных рыб — ерша, плотвы и леща, первый из них обладает наивысшей поисковой способностью. Средняя способность ерша разыскивать в илу мотыля выражается величиной 0,67, в то время как у леща всего 0,48, т. е. в 1,4 раза меньше. Если принять во внимание локальное совпадение пастбищ ерша и леща, сходство их пищевых спектров и при этом лучшую способность ерша разыскивать кормовые объекты, то становится совершенно очевидным, что он в условиях нашего пояса более успешно добывает корм, чем лещ, вступающий с ним в противоречивые отношения за пищу. Отсюда и возникло при совместном сожительстве леща с ершом широко распространенное в озерах средней полосы явление наличия лещей с плохим голодающим экстерьером. При этом в столь невыгодном положении оказываются не только лещи трех первых лет жизни с момента их перехода на питание зообентосом, и по размерам близкие ершу, но и более крупные четырехлетние лещи длиной до 16 см (14).

В уловах Рыбинского водохранилища в течение нагульного сезона неизменно с увеличением вылова леща в данном месте снижается вылов ерша и наоборот. Эта картина наблюдалась не только по уловам в отдельные месяцы, но даже по уловам в отдельные

дни. По словам рыбаков, «лещ уходил» из облавливаемой тони при усилении на ней стада ерша (30).

Это свидетельствует о том, что в водоеме наблюдается вынужденное локальное расхождение по пастбищу нагуливающегося леща и ерша. Благодаря некоторому расхождению в местах откорма обострение противоречивых пищевых отношений, по-видимому, отчасти сглаживается.

Вынужденное потребление лещом, типичным бентофагом, растительного детрита и зоопланктона, довольно низкий темп роста леща в Рыбинском водохранилище и отход его с пастбищ, занятых нагуливающимся ершом, свидетельствуют о мало благоприятных кормовых условиях этого ценного вида рыбы в водоеме. Условия эти создаются в первую очередь ершом, интенсивно истребляющим при круглосуточном и круглогодичном питании кормовую базу леща.

Пищевые взаимоотношения леща и плотвы

Сопоставление за каждый месяц в течение нагульного сезона характера питания леща и плотвы из уловов в одном и том же районе (таблица 25) показывает, что чаще всего совпадает у обоих видов рыб значительное потребление такого корма, как растительный детрит. Отсутствие в водоеме типичных детритофагов, наличие которых с несомненностью свидетельствовало бы о широком распространении по водохранилищу больших количеств такого рода пищи, заставляет нас смотреть на детрит, как на корм, из-за которого при известных обстоятельствах, не исключена возможность возникновения противоречивых отношений. Поэтому мы и включаем растительный детрит в прилагаемую таблицу.

В мае, когда лещ и плотва кормятся интенсивно, содержимое кишечника у этих видов в районе Среднего Двора в основном различно, и сходство наблюдается лишь в степени потребления личинок ручейника *Oecetis ochracea*, отчасти куколок Chironomidae, а также высшей водной растительности и растительного детрита, играющих особенно заметную роль в питании плотвы. Тогда же у р. Заблудашки при полном расхождении состава пищи у обоих видов по основным видам корма лишь личинки *Oecetis ochracea* играют некоторую роль в рационе и леща и плотвы.

В июне, когда интенсивность питания плотвы достигает своего максимума, а потребление пищи лещом несколько ослабевает, состав пищи этих двух видов рыб расходится полностью. Кормом, играющим довольно значительную роль в рационе и леща и плотвы, является только растительный детрит. Таким образом, даже в этом месяце, характеризующемся наибольшим потреблением корма рыбами, возможность обострения противоречивых отношений между лещом и плотвой за пищу снимается не только ослаблением интенсивности питания леща, но расхождением их спектров питания.

Первого июля в районе р. Искры спектр питания у лещей и плотвы, пойманных в девять часов вечера, расходился полностью. В большом количестве и лещом и плотвой употреблялись только те

Таблица 25

Частота встречаемости в % (числитель) и средний вес в г (знаменатель) одновременно встреченных компонентов в пище леща и плотвы

Участки водохрани. и даты лова	Средн. Двор		Заблудашка		Михальково		Средн. Двор	
	м а й				июнь		июль	
	лещ	плот- ва	лещ	плот- ва	лещ	плот- ва	лещ	плот- ва
Кук. Chironomidae	11,1	44,4	—	—	—	—	—	—
	0,014	0,099	—	—	—	—	—	—
<i>Glyptotendipes</i>	11,1	11,0	—	—	—	—	—	—
	0,006	0,018	—	—	—	—	—	—
<i>Cryptochironomus gr. defectus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Procladius</i>	22,2	5,5	—	—	—	—	—	—
	0,024	0,003	—	—	—	—	—	—
<i>Oecetis ochracea</i>	11,1	27,8	40,0	16,7	—	—	—	—
	0,030	0,073	0,035	0,009	—	—	—	—
Insecta imago	—	—	—	—	—	—	100,0	100,0
	—	—	—	—	—	—	0,010	0,108
<i>Daphnia cucullata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bythotrephes</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bosmina coregoni</i>	—	—	—	—	—	—	100,0	47,0
	—	—	—	—	—	—	0,0001	0,0001
<i>Alona affinis</i>	—	—	—	—	—	—	100,0	11,8
	—	—	—	—	—	—	0,001	0,0001
<i>Cyclops</i>	—	—	—	—	85,7	22,0	—	—
	—	—	—	—	0,009	0,0002	—	—
Hydracarina	—	—	—	—	—	—	—	—
Макрофиты	44,4	50,0	—	—	—	—	—	—
	0,022	0,871	—	—	—	—	—	—
Растительный детрит	33,3	38,9	—	—	14,3	27,8	100,0	53,0
	0,373	0,368	—	—	0,010	0,169	0,010	0,196
Песок	—	—	—	—	—	—	—	—

Участки водохрани и даы лова	р. И с к р а					
	1 VII 50, 21.00		2/VII 50, 01.00		2/VII 50, 03.00	
	лещ	плот- ва	лещ	плот- ва	лещ	плотва
Компоненты пищи						
Кук. Chironomidae			20,0	33,3	71,4	50,0
	—	—	0,724	0,079	0,162	0,010
<i>Glyptotendipes</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Cryptochironomus gr. defectus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Procladius</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Oecetis ochracea</i>	—	—	—	—	—	—
Insecta imago	12,5	30,0	—	—	—	—
	0,010	0,005	—	—	—	—
<i>Daphnia cucullata</i>	87,5	60,0	60,0	16,7	—	—
	0,015	0,005	0,013	0,021	—	—
<i>Bythotrephes</i>	62,5	70,0	10,0	83,3	14,3	80,0
	0,011	0,015	0,006	0,024	—	0,035
<i>Bosmina coregoni</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Alona affinis</i>	62,5	10,0	—	—	—	—
	0,010	0,005	—	—	—	—
<i>Cyclops</i>	—	—	—	—	—	—
Hydracarina	12,5	20,0	—	—	—	—
	0,001	0,002	—	—	—	—
Макрофиты	12,5	10,0	—	—	—	—
	0,020	0,002	—	—	—	—
Растительный детрит	—	—	—	—	—	—
Песок	—	—	—	—	14,3	25,0
	—	—	—	—	0,020	0,026

Участки водохрани- и даы лова	Г о р л о в к а					
	25 VII 50, 22 00		26/VII 50, 02,00		26/VII 50, 12,00	
	лещ	плот- ва	лещ	плот- ва	лещ	плотва
Компоненты пищи						
Кук. Chironomidae	—	—	—	—	—	—
<i>Glyptotendipes</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Cryptochironomus gr. defectus</i>	—	—	—	—	22,2 0,009	20,0 0,017
<i>Procladius</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Oecetis ochracea</i>	—	—	—	—	—	—
Insecta imago	—	—	—	—	—	—
<i>Daphnia cucullata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Bythotrephes</i>	11,1 0,0006	75,0 0,338	12,5 0,100	100,0 0,200	—	—
<i>Bosmina coregoni</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Alona affinis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Cyclops</i>	—	—	—	—	—	—
Hydracarina	—	—	—	—	—	—
Макрофиты	11,1 0,001	25,0 0,045	—	—	—	—
Растительный детрит	—	—	—	—	—	—
Песок	—	—	—	—	100,0 0,840	20,0 0,068

кормовые объекты, которые были обильно представлены в данное время в зоне откорма — формы пелагического зоопланктона, концентрирующиеся вечером в больших количествах в сублиторали, и взрослые воздушные насекомые, становившиеся обильной пищей в период их массового лёта. В час ночи пища плотвы состояла из поднимающихся к поверхности перед вылетом imago куколок Chironomidae и рачков пелагического зоопланктона. У леща пищевой спектр был значительно разнообразнее и слагался в основном из личинок Chironomidae. В три часа утра в рационе обоих видов рыб большое значение имели куколки Chironomidae. В остальном же

пищевой комок леща слагался из различных Chironomidae, а у плотвы он состоял из рачков планктона пелагиали и взрослых воздушных насекомых.

Таким образом, в вечерне-ночное время суток в районе р. Искры неизменно отмечалось, что плотва питалась в основном массовым кормом, который в силу высоких концентраций не мог служить для нее предметом противоречивых отношений с лещом. О том же свидетельствует и горловский материал. Общим существенным кормом для обоих видов рыб в ночное время там являлись только рачки рода *Bythotrephes*, концентрировавшиеся в ходе суточных миграций в сублиторали.

Помимо расхождения в составе пищи, за исключением той, которая в большом количестве представлена в водоеме, в июле наблюдается также расхождение в количестве пищи, потребляемой этими видами. В то время, как кривая индексов наполнения кишечника леща достигает своего максимума, у плотвы она круто падает от июня к июлю. Отсутствие материалов по питанию леща и плотвы в августе из уловов в одном и том же районе не позволяет провести нам аналогичного сравнения для этого месяца. Но поскольку интенсивность питания леща и плотвы в это время резко снижается, вряд ли можно ожидать возникновения у них противоречий из-за пищи.

В сентябре, когда бентос обогащается новыми генерациями личинок Chironomidae, они начинают играть заметную роль в питании не только леща, но и плотвы. Пища леща в основном складывается из личинок Chironomidae, зарослевых рачков и растительного детрита, пища плотвы из растительного детрита, макрофитов и пелагических рачков. Потребление обоими видами в заметном количестве личинок *Chironomus* при сравнительном богатстве ими кормовой базы в этом месяце не может привести к значительным противоречиям из-за пищи. Кроме того, в сентябре при высокой интенсивности питания части стада плотвы, обитающей по руслам бывших рек, потребление корма лещом очень ослаблено, что также снижает возможность обострения противоречий из-за пищи.

Таким образом, в результате анализа кривых интенсивности питания леща и плотвы и состава их пищи по месяцам, мы приходим к следующим выводам: 1) в июне, июле и сентябре повышенному потреблению пищи одним видом соответствует пониженное потребление корма другим видом рыбы; 2) в августе, когда кормовая база, представленная зообентосом, наиболее обеднена, и лещ и плотва потребляют пищу в наименьшей степени за весь нагульный сезон, состав пищи леща и плотвы по основным кормовым объектам не совпадает; 3) совпадение высокой частоты встречаемости со значительным процентом по весу одновременно и у плотвы и у леща в одном и том же районе водохранилища отмечается только для таких видов корма, которые представлены в момент откорма в изобилии и поэтому не могут служить источником возникновения противоречий, — а именно, для растительного детрита, взрослых воздушных насекомых в период их массового лёта, куколок Chironomidae

во время их миграций к поверхности перед вылетом imago и пелагического зоопланктона, концентрирующегося в ночное время суток в сублиторали; 4) одновременное заметное потребление обоими видами рыб личинок рода *Chironomus* приходится на сентябрь, когда вообще кормовая база достаточно богата личинками Chironomidae.

Все это заставляет нас считать, что полностью отрицать наличие противоречий из-за пищи между лещом и плотвою нельзя, но благодаря вышеперечисленным обстоятельствам, они в значительной мере смягчены, и обострения их нам наблюдать не удастся. Фактором, снижающим возможность обострения противоречий на почве питания у этих видов, является низкая способность плотвы разysкивать пищу в донных отложениях. Она составляет по Г. С. Карзинкину всего 0,35, т. е. значительно ниже, чем у карася, линя, ерша и леща (14). Обладая низким показателем поисковой способности, эта рыба в озерных условиях потребляет в большей степени эпифауну и фауну перифитона, чем инфауну.

Однако низкая поисковая способность плотвы не оказывает большого влияния на формирование ее пищевых отношений в настоящее время, так как степень заиленности водохранилища еще очень мала; ее роль проявится в будущем, когда с увеличением заиления этот фактор станет одним из определяющих пищевые отношения плотвы с другими видами бентосоядных рыб. Следовательно, по мере старения водоема следует ожидать еще большего расхождения спектров питания плотвы и леща и снижения потенциальной возможности обострения противоречивых отношений между ними за пищу.

Пищевые отношения леща и окуня медленно растущей расы.

Питание и рост окуня северной части Рыбинского водохранилища изучались на территории заповедника Л. А. Волочковой. Для учета роли окуня в пищевых взаимоотношениях рыб мы пользуемся весьма интересными данными этого автора. На основании анализа темпа роста окуня в Рыбинском водохранилище было констатировано наличие крупной, быстро растущей и мелкой, медленно растущей расы. Разница в темпе роста крупного и мелкого окуня значительна. Затухание роста с возрастом для мелкой расы идет постепенно и значительно быстрее, чем у крупной. Далее Л. А. Волочковой установлено, что расы различаются по питанию. Основу пищи окуня мелкой расы составляют Chironomidae, Oligochaeta, *Leptodora*, *Chydorus*, *Daphnia*. Рыбу окунь мелкой расы начинает поедать с размера в 11—13 см. В питании окуня крупной расы основную роль играют два компонента: рыба, которой уже питается окунь размером в 10 см и личинки Chironomidae, которые, однако, почти целиком выпадают из рациона окуней, достигших 11 см. С этого момента окунь, можно сказать, полностью переключается на рыбную пищу, причем для него характерно питание мелкими размерами своего же вида. Мелкая раса живет в зарослях мелководных участков, крупная же держится в более глубокой части.

Таким образом, часть стада окуня, представленная медленно растущей расой, характеризуется ясно выраженной бентосоядностью и нагуливается на том же пастбище, где кормятся плотва, лещ и ерш. Л. Волочковой было обработано на питание 100 кишечников окуней из уловов в июне и июле 1949 г. в районах Мшичина, русла Мологи у Борка и Среднего Двора (таблица 26). Для выяснения пищевых взаимоотношений медленно растущего окуня с лещом проследим характер их питания за эти месяцы по данным районам.

Сопоставление питания этих рыб в районе Среднего Двора в июле показывает следующее: пища леща состоит в основном из представленных в равной степени взрослых воздушных насекомых, личинок *Ablabesmyia* и тонкого растительного детрита, в остальном же пищевой комок складывается за счет зарослевых *Cladocera*. Пища окуня (таблица 26) состоит в первую очередь из личинок *Chironomidae*, личинок и взрослых стадий других насекомых, рыбы, *Oligochaeta* и *Cladocera* преимущественно пелагического планктона. В значительном количестве обоими видами рыб потребляются личинки *Ablabesmyia* и взрослые воздушные насекомые. Если последний вид корма во время массового лёта насекомых обильно представлен в водоеме и не может служить основанием для противоречий между рыбами, то из-за личинок *Chironomidae*, интенсивно потребляемых медленно растущим окунем, несомненно возникают противоречивые отношения. Не подлежит сомнению, что лещ вынужденно в большом количестве потребляет растительный детрит и из личинок *Chironomidae* довольствуется лишь одной *Ablabesmyia*, в то время как у окуня набор этих форм богат, и они играют доминирующую роль в составе его пищи.

В июне и июле на русле Мологи в районе Борка лещ питается по преимуществу личинками хирономид. Характер питания окуня мелкой расы в то же время и в том же районе отражен в таблице 27. Сравнивая частоту встречаемости основных кормовых объектов леща и окуня в этом месте для июня и июля, мы видим большое совпадение в потреблении ими основных кормовых организмов (таблица 28). Сопоставление характера питания леща и мелкой расы окуня на русле Мологи у Борка, так же как и в районе Среднего Двора, ясно показывает, что медленно растущий окунь является активным истребителем основных кормовых объектов леща, какими являются личинки и куколки *Chironomidae* и личинки ручейников. Это говорит о существующих обостренных противоречиях на почве питания между лещом и медленно растущим окунем. Косвенным подтверждением того же служат распространенные факты снижения в уловах леща при увеличении вылова окуня, хотя и не столь ярко выраженного, как в случае леща и ерша. Данные А. А. Световидовой хорошо иллюстрируют это. По-видимому, как и в случае с ершом, это явление свидетельствует о том, что лишь расхождение данных видов по разным пятнам пастбища обеспечивает им выход из обостренных противоречий из-за пищи. Это вызывает иногда частичные отходы леща из облавливаемого района нагула, при увеличении

Содержание отдельных компонентов питания в желудках окуня мелкой расы (в % по весу)
в июне — июле 1949 г. (по данным Л. Волочковой)

Компоненты пищи	Р а з м е р ы р ы б в см												
	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	24	26
<i>Средний Двор</i>													
Рыба	—	—	—	42,4	33,3	—	52,5	100	92,7		80,0	79,7	100
Ephemeroptera	—	5,4	—	2,4	2,0	—	—	—	—		—	—	—
Trichoptera	—	—	—	—	5,8	—	11,0	—	0,5		7,3	—	—
Oligochaeta	—	—	63,2	2,8	—	—	21,6	—	—		10,0	0,2	—
Chironomidae	—	43,3	36,2	4,2	36,5	—	4,0	—	—		—	19,5	—
Cladocera	—	51,3	0,5	48,2	22,4	—	8,6	—	—		—	—	—
Copepoda	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—		—	—	—
Libellula	—	—	—	—	—	—	2,3	—	6,8		2,0	—	—
<i>Русло Мологи в районе Борка</i>													
Chironomidae	99,9	34,4	100	—	100	79,3	68,7	—	—	51,1	36,0	—	—
Trichoptera	—	22,1	—	—	—	—	—	—	—	31,4	—	—	—
Личинки других Insecta	—	43,5	—	—	—	2,7	—	—	—	—	—	—	—
Cladocera	0,1	—	—	—	—	18,0	31,3	—	—	17,5	64,0	—	—

Частота встречаемости организмов в желудках окуня мелкой расы
(по данным Л. Волочковой)

Название компонентов	% % встре- чаемости	Название компонентов	% % встре- чае- мости
<i>Средний Двор</i>			
1 Perca fluviatilis	23,3	15 Ephemeroptera	10,0
2 Acerina cernua	13,3	16 Libellula	10,0
3 Rutilus rutilus	3,3	17 Platambus	3,3
4 Chironomus	36,6	18 Eristalis	3,3
5 Ablabesmyia	23,3	19 Tabanus	3,3
6 Glyptotendipes	16,6	20 Diptera imago	3,3
7 Cricotopus	10,0	21 Coleoptera imago	3,3
8 Cryptochironomus	10,0	22 Oligochaeta	23,3
9 Tanytarsus	6,6	23 Leptodora	33,3
10 Polypedilum	6,6	24 Daphnia	30,0
11 Allochironomus	6,6	25 Bosmina	30,0
12 Orthocladius	3,3	26 Chydorus	16,6
13 Куколки Chironomidae	13,3	27 Sida crystallina	6,6
14 Trichoptera	16,6	28 Cyclops	13,3

Русло Мологи в р-не Борка

1 Chironomus	58,8	7 Zygoptera	5,8
2 Cryptochironomus	17,6	8 Dytiscus	5,8
3 Glyptotendipes	5,8	9 Leptodora	29,6
4 Ablabesmyia	5,8	10 Chydorus	29,6
5 Chironomidae	35,2	11 Daphnia	17,6
6 Trichoptera	17,6		

Таблица 28

Частота встречаемости основных кормовых объектов
леща и окуня мелкой расы в июне 1949 г. (в %)

Кормовой объект	Лещ	Окунь
Chironomus	100,0	58,8
Cryptochironomus	33,3	17,6
Chironomidae (куколки)	33,3	35,2
Trichoptera	33,3	17,6

численности в нем окуня мелкой расы. Итак, окунь мелкой расы в Рыбинском водохранилище является, хотя в несколько меньшей степени чем ерш, но все же серьезным конкурентом леща, вступая с ним в противоречивые отношения из-за основных кормовых организмов.

О пищевых взаимоотношениях язя с другими бентофагами

Что касается пищевых взаимоотношений язя с другими бентофагами Рыбинского водохранилища, то наш материал свидетельствует о том, что язь не характеризуется типичной бентосоядностью. Он питается по преимуществу взрослыми воздушными насекомыми, мягкими макрофитами, а в старшем возрасте — рыбой, и в значительно меньшей степени потребляет моллюсков, ручейников, личинок других насекомых и взрослых рачков. Относить его к категории бентофагов можно лишь с некоторой натяжкой. Личинки *Chironomidae*, являющиеся основным видом корма большинства бентосоядных рыб Рыбинского водохранилища, приобретают большое значение в питании язя лишь в июне. На протяжении всего нагульного сезона только в этом месяце, казалось бы, и возникает реальная возможность противоречий язя на почве питания с другими бентофагами. Практически же она снимается, во-первых, тем, что в июле зообентос в целом и личинки *Chironomidae*, в частности, наиболее богато развиты, а во-вторых, тем, что на этот месяц приходится наименьшее потребление корма язем за все лето (рис. 10). Поэтому мы считаем, что язь не вступает в сколько-нибудь заметные противоречия из-за пищи с другими рыбами Рыбинского водохранилища.

О пищевых взаимоотношениях линя с обитающей вместе с ним частью стада леща

Поскольку нам известно, что лещ ловится в сети по затопленным лесам и, следовательно, какая-то часть его стада обитает в этом биотопе, а линь и карась в довольно значительной степени питаются личинками *Chironomidae* — основным кормом леща, мы решили проанализировать пищевые отношения этих трех видов рыб, насколько позволяет наш материал. При этом следует иметь в виду, что большая часть лещей, кишечники которых использованы для сравнения, хотя и взята из одновременных уловов с линем и карасем в каждом данном районе, но не из сетей, а из неводных уловов, а следовательно, не в самом затопленном лесу, а вблизи него. Лишь в Леушине неводной лов совсем отсутствовал и лещ ловился только в сети в самом затопленном лесу вместе с линем и карасем. На Мшичине, наоборот, за исключением сентябрьских материалов, вся рыба бралась из неводных уловов вне затопленного леса.

В районе Леушина в июне пища леща складывается из личинок *Chironomidae*, среди которых преобладают формы рода *Chironomus* и взрослых рачков. Пища линя состоит из личинок рода *Chironomus* и из еще более разнообразных и представленных в большом ко-

личестве зарослевых рачков, а также отчасти растительного детрита и макрофитов. Таким образом, мы видим здесь большое совпадение в потреблении главной пищи у леща и линя (таблица 29).

Т а б л и ц а 29

Частота встречаемости (числитель) и средний процент по весу (знаменатель) некоторых основных кормовых объектов леща и линя в июне в р-не Леушина

Кормовой объект	Лещ	Линь
Chironomus	50,0	50,0
	28,3	35,0
Eurycercus lamellatus	100,0	100,0
	52,2	37,0

Если можно считать, что рачки зарослей настолько обильно развиты, что противоречий из-за них не может возникнуть, то на почве потребления личинок Chironomidae между лещом и стадом леща, обитающим в затопленном лесу, несомненно могут возникать противоречивые отношения. В том же месяце на Мшичине спектры питания леща и линя расходятся: в то время как у леща пища складывается из личинок Chironomidae, линь питается преимущественно зарослевыми рачками, макрофитами и растительным детритом. В июле в районе Мшичина также наблюдается расхождение в основной пище у леща с лещом. Если пища леща состоит главным образом из личинок и куколок Chironomidae и личинок ручейника *Oecetis ochracea*, то пищевой комок линя складывается по преимуществу из зарослевых рачков, растительного детрита и гребляков *Corixa dentipes*.

Сборы по питанию линя в августе отсутствуют. За сентябрь у нас нет материала, собранного по обоим видам в одном и том же районе. Однако следует отметить, что в то время, как линь в сентябре продолжает еще интенсивно питаться ($i = 35,59$), у леща уже наблюдается значительное осеннее ослабление интенсивности питания ($i = 31,90$). Надо иметь в виду, что близкие по абсолютному значению индексы наполнения кишечника свидетельствуют о резко различающейся интенсивности питания этих рыб в это время, так как в разгар нагула у леща индексы наполнения достигают 70—80, а у линя всего 30—40.

Таким образом, возможность возникновения противоречивых отношений между лещом, обитающим в затопленном лесу, и лещом намечается только в июне для района Леушина. Учитывая же, что в июне интенсивность потребления корма обеими рыбами сильно понижена, эта возможность сведена до минимума. Во всех остальных случаях спектры их питания расходятся по основным видам корма или, как это отмечалось для сентября, интенсивность пита-

ния одной из рыб (леща) в силу сезонной динамики заметно снижается. Поэтому вряд ли у нас есть основания говорить об обо-стренных противоречиях из-за пищи с лнем хотя бы для того леща, который живет по затопленным лесам.

О пищевых взаимоотношениях карася с обитающей вместе с ним частью стада леща

О пищевых взаимоотношениях леща и карася мы можем судить по материалам, собранным одновременно и в одних и тех же местах в мае, июне, июле и августе.

В мае в районе Среднего Двора в содержимом кишечника леща много растительного детрита, личинок *Chironomidae* и песка. У карася спектр питания гораздо шире и существенную роль, помимо растительного детрита и личинок *Chironomidae*, играют мелкие двусторчатые моллюски, гребляки и зарослевые рачки. Общим кормом в рационе обеих рыб являются личинки *Chironomidae* и растительный детрит. Однако следует учесть, что в целом интенсивность питания карася в этом месяце понижена (рис. 10) и о подрыве им кормовой базы леща не может быть и речи. В июне в Леушине пища леща складывается из личинок *Chironomidae* с преобладанием рода *Chironomus* и зарослевых рачков, среди которых доминирует *Eurycercus lamellatus*. Содержимое кишечника карася состоит в первую очередь из рачков зарослей и в меньшей степени из личинок *Chironomidae* (таблица 30).

Т а б л и ц а 30

Частота встречаемости (числитель) и средний процент по весу (знаменатель) некоторых основных кормовых объектов леща и карася

Месяц	Район	Кормовой объект	Лещ	Карась
VI	Леушино	<i>Chironomus</i>	50,0	11,1
			28,3	8,8
		<i>Eurycercus lamellatus</i>	100,0	100,0
			52,2	42,1
VII	Мшичино	<i>Chironomus</i>	62,5	6,2
			5,6	5,1

Если мы можем не придавать особого значения сходству в потреблении рачков, то одновременное использование личинок *Chironomidae* должно сказываться на пищевых взаимоотношениях. Но, с другой стороны, наблюдающееся в июне снижение интенсивности питания леща должно ослабить отражение этого обстоятельства на пищевых отношениях рассматриваемых нами видов рыб. В этом же месяце по сборам, проведенным на Мшичине, мы видим расхождение в составе пищи обоих видов. В то время как пища леща со-

стоит в основном из личинок Chironomidae, у карася пищевой комок складывается из макрофитов, зарослевых рачков и личинок *Psectrocladius gr. psilopterus*, совсем отсутствующих в рационе леща.

В июле в том же районе главной пищей леща служат личинки Chironomidae, а также их куколки и личинки ручейника *Oecetis ochracea*. Зарослевые рачки имеют небольшой удельный вес. У карася содержимое кишечника состоит в основном из растительного детрита и рачков, большое значение имеют гребляки и значительно меньшее — личинки Chironomidae. Общими формами, которые были найдены в кишечниках лещей и карасей, являлись только *Chironomus* и *Glyptotendipes*, причем гораздо интенсивнее они потреблялись лещом, нежели карасем. Поскольку в этом месяце у обоих видов рыб отмечается наивысшая интенсивность питания за весь нагульный сезон, можно было бы ожидать возникновения противоречий из-за пищи, но, по всей вероятности, благодаря наибольшему развитию бентомассы в июле, эта возможность устраняется. Так что в данном случае говорить о возникновении обострения противоречивых отношений из-за пищи не приходится. Сравнение питания леща и карася в августе в районе Среднего Двора показывает, что они потребляют разную пищу. Лещ питается взрослыми Ephemeroptera, их личинками и зарослевыми рачками, карась — растительным детритом.

Таким образом, в целом в течение нагульного сезона у карася и леща, обитающего вместе с ним, часто наблюдается питание одними и теми же личинками Chironomidae. Однако это обстоятельство компенсируется тем, что в мае и июне подъемы в питании одной рыбы совпадают с ослаблением питания другой, а в июле бентос в водохранилище наиболее богат хирономидами и обострение противоречий на почве их потребления вряд ли может возникнуть. Поэтому нам кажется, что между карасем и частью стада леща, обитающего вместе с ним, если и имеются некоторые противоречия на почве питания хирономидами, то они выражены в слабой степени.

До сих пор мы говорили о пищевых отношениях с линем и карасем лишь незначительной части популяции леща, обитающей совместно с ними, главным образом по затопленным лесам и участкам, сильно засоренным древесно-кустарниковыми остатками. Если же учесть, что основное стадо леща придерживается во время нагула других биотопов, то практически никаких прямых противоречий на почве питания между лещом, с одной стороны, линем и карасем, с другой, не существует.

О пищевых взаимоотношениях леща и карася

Анализ пищевых взаимоотношений леща и карася, общее рассмотрение питания которых свидетельствует о большом сходстве их пищи, показывает, что по всем месяцам, за исключением июля, когда бентос в водохранилище наиболее богат развит, пониженное потребление пищи одним видом совпадает с усиленным откормом другого вида (рис. 10). Это расхождение во времени периодов

наиболее интенсивного потребления корма, безусловно, снижает возможность возникновения противоречий на почве питания между линем и карасем.

Сопоставление пищи этих рыб показало, что основными компонентами ее, играющими большую роль в питании и линя и карася, являются только зарослевые рачки и растительный детрит.

Общие выводы о пищевых взаимоотношениях бентосоядных рыб Рыбинского водохранилища

В итоге рассмотрения пищевых взаимоотношений некоторых бентосоядных рыб Рыбинского водохранилища мы приходим к выводу, что напряженные противоречия на почве питания зообентосом существуют в первую очередь у леща с ершом и в несколько меньшей степени у леща с мелкой, медленно растущей расой окуня. Большая численность этих не имеющих промысловой ценности рыб, питающихся исключительно (в случае ерша) или преимущественно (в случае окуня) зообентосом, приводит к сильному выеданию ими кормовой базы ценного вида рыбы — леща. Именно этим, по-видимому, и обуславливается сравнительно низкий темп роста леща в Рыбинском водохранилище. Что касается других потребителей бентоса — плотвы и язя, то значительное расширение спектров питания этих двух видов рыб за счет растительного детрита, пелагического зоопланктона у плотвы и взрослых воздушных насекомых, макрофитов, рыбы и зарослевых рачков у язя исключает возможность возникновения у них противоречивых отношений из-за пищи с другими бентофагами водоема. Их бентосоядность в основном выражена в фитобентосоядности, на почве которой в условиях водохранилища противоречий между рыбами возникнуть не может.

Отсутствие противоречий из-за пищи, благодаря расхождению спектров питания у плотвы, окуня и ерша, при наличии благоприятных условий размножения для них в водохранилище, обуславливает высокую численность этих видов рыб в водоеме.

Линь и карась не могут быть прямыми конкурентами других бентофагов прежде всего из-за расхождения в местах обитания и нагула, так как они придерживаются в отличие от других видов рыб в основном затопленных лесов или участков, сильно захламленных древесно-кустарниковыми остатками (30, 35). Высокая поисковая способность их по сравнению с ершом и окунем мелкой, медленно растущей расы (14) ставит их в особенно выгодное положение сравнительно с «сорной» рыбой, так как дает возможность использовать зообентос по засоренным биотопам затопленных лесов, где доступность кормовых объектов рыбам, в силу специфики условий их обитания, сильно понижена. Общей пищей для линя и карася служат преимущественно зарослевые рачки и детрит, обильные по затопленным лесам, и поэтому вряд ли на почве их потребления между этими безусловно ценными в промысловом отношении видами рыб может иметь место обострение противоречивых отношений. Их совместное обитание и попадание в уловах сви-

детельствует о том, что они не бывают вынуждены расходиться врозь по пастбищу, как это отмечалось для леща и ерша и частично леща и окуня. Таким образом, линь и карась не вступают на почве питания в противоречивые отношения друг с другом и с другими бентосоядными рыбами вследствие расхождения с последними в местах откорма и в значительной мере в спектрах питания. Условия Рыбинского водохранилища вполне благоприятны для них в кормовом отношении, о чем свидетельствует увеличение их численности и высокие показатели упитанности.

НЕКОТОРЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Изучение питания и пищевых взаимоотношений главнейших бентофагов Рыбинского водохранилища показало нам, что бентосоядные рыбы, имеющие промысловое значение, определенно испытывают недостаток в основной пище. Отчасти это объясняется развитием в водоеме малоценных, «сорных» рыб — ерша и мелкого окуня, интенсивно истребляющих их кормовую базу. Нам кажется, необходимым для увеличения выхода продукции стада леща — основной ценной рыбы из бентофагов сократить в водоеме численность «сорной» рыбы, в первую очередь ерша, а также окуня мелкой медленно растущей расы. Для этой цели наиболее целесообразно широко использовать в водохранилище искусственные нерестилища конструкции Б. М. Себенцова и П. В. Михеева (31).

Применение искусственных нерестилищ в сочетании с добычей рыбы в ловушки путем установки ловушек с субстратом для нереста даст возможность уничтожить не только икру, но и производителей, а тем самым существенно подорвать численность этих рыб, истребляющих корма ценных промысловых видов.

В качестве дополнительного средства с той же целью можно рекомендовать отлов малоценной рыбы мелкочейными неводами в нагульное время в периоды наибольшей концентрации ее в береговой зоне, которая отмечалась в разных местах водохранилища в конце августа и сентябре, когда, по нашим наблюдениям, уловы отдельных даже крупночейных береговых неводов почти сплошь состояли из мелкого окуня и ерша. Разумеется, во избежание уничтожения молоди ценных промысловых видов рыб, это мероприятие можно осуществлять лишь при контроле инспекции рыбнадзора. Уменьшение стада ерша и мелкого окуня должно освободить в водоеме значительные кормовые ресурсы для использования их ценными видами бентофагов, и в первую очередь лещом.

Мы воздерживаемся пока от предложения каких-либо акклиматизационных мероприятий в отношении бентосоядных видов рыб, поскольку, с одной стороны, в настоящее время не только не наблюдается недоиспользования бентофагами кормовой базы, а отмечается как раз противоположное явление. С другой стороны, трудно представить себе какие-либо ценные виды бентофагов, которые могли бы при их вселении вытеснить в данном водоеме ма-

лоценные виды ерша и мелкого окуня, приспособленные к условиям жизни в водохранилище. Нам кажется, сейчас правильнее идти по пути максимально возможного подрыва численности стада этих рыб, а потом уже, судя по эффективности использования освободившихся кормовых ресурсов имеющимися промысловыми видами, ставить в случае необходимости вопрос об акклиматизации новых видов бентосоядных рыб в водоеме.

Поскольку на Рыбинском водохранилище с огромным открытым зеркалом воды часты сильные и длительные ветры, поднимающие волны высотой до 2,43 м и длиной в 20 м, то размыв береговой линии водоема выражен очень резко. Взвесь минеральных частиц в толще его воды, образуемая в результате разрушающего размыва берегов, принимается равной половине всего твердого стока (несомых и влекомых наносов). Оседание и взмучивание этой обильной взвеси, помимо периодических колебаний уровня, является серьезным препятствием для развития прибрежной растительности с соответствующей ей обильной фауной беспозвоночных. Вследствие этого большие площади зоны прибоя не могут быть использованы рыбами в качестве нагульных стаций. С целью превращения таких бесплодных участков прибрежной зоны в пастбище для откорма рыб, было бы желательно укрепление береговой линии, препятствующее ее размыву, посадкой лозняка по наветренным берегам открытых плесов водохранилища.

С точки зрения рыбного хозяйства, участки затопленных лесов, благодаря обильному развитию в них бентоса и планктона подводных зарослей, являются питомниками и рассадниками живых кормов в водоеме. Нам кажется, что при решении вопроса о судьбе ныне существующих затопленных лесов на территории Рыбинского водохранилища, а также вопросов подготовки ложа для вновь создаваемых водоемов, необходимо считаться наряду с требованиями здравоохранения и запросами лесной и других отраслей промышленности также и с интересами рыбного хозяйства, учитывая несомненно положительное влияние этих своеобразных биотопов на освоение рыбой новых водоемов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аристовская Г. В. — К вопросу о питании некоторых волжско-камских рыб. Тр. Татар. отд-ния ВНИОРХ, вып. II, 1935.
2. Арнольд И. Н. — Наблюдения над питанием рыб в некоторых водоемах Валдайской возвышенности. Вест. рыбпром-сти, т. XVII, вып. 1, 1902.
3. Бокова Е. Н. — Суточное потребление и скорость переваривания корма воблой. Рыб. х-во, 1938, № 6
4. Боруцкий Е. В. — Материалы о питании карася (*Carassius auratus gibelio* Bloch) в бассейне Амура. Тр. Амур. ихтиолог. экспед. 1945—1949 гг., т. 1, М., 1950.
5. Гальцов П. С. — Исследование Косинских озер. Дневн. зоол. отд. о-ва любит. естествозн., антропол. и этнограф., т. III, № 11—12, 1913—14 гг.
6. Гусева К. А. — Причины периодичности в развитии фитопланктона Учинского водохранилища. Бюлл. Моск. о-ва испытат. природы, Отд. биол., т. LII, вып. 6, 1947.

7. Державин А. Н. — Питание леща. Тр. Астрахан. ихтиол. лабор., т. IV, вып. 3, 1918.
8. Домрачев П. Ф. — Питание и темп роста леща в Псковском и Чудском озерах. Изв. Отд. приклад. ихтиол. и и.-промысл. исслед., т. IX, вып. 3, 1929.
9. Домрачев П. Ф. и Правдин И. Ф. — Рыбы озера Ильменя и реки Волхова и их хозяйственное значение. Мат-лы по исслед. р. Волхова и его бассейна, вып. X, 1-й полутом, 1926.
10. Елеонский А. Н. — Некоторые данные о питании леща в Глубоком озере. Русск. гидробиол. журн., № 9—10, 1922.
11. Елеонский А. Н. и Мейен В. А. — Питание и рост леща в подмосковных водоемах. Моск. зем. отд., 1924.
12. Желтенкова М. В. — Состав пищи и рост некоторых представителей вида *Rutilus rutilus* (L.). Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 3, 1949.
13. Исаченко В. Л. — К вопросу о питании рыб бассейна р. Енисея. Мат-лы по исследов. р. Енисея в рыбопромысл. отношении, вып. X, 1916.
14. Карзинкин Г. С. — Основы биологической продуктивности водоемов. Пищепромиздат, 1952.
15. Константинов А. С. — Хирономиды бассейна р. Амура и их роль в питании амурских рыб. Тр. Амур. ихтиол. экспед. 1945—1949 гг., т. 1, М., 1950.
16. Красновская М. П. — Карась озера Янычково и его значение как основного объекта хозяйства Верхне-Тавдинских озер Свердловской обл. Тр. Урал. отд-ния ВНИОРХ, т. IV, 1949.
17. Кривобок М. Н. — Рост годовалого леща в оз. Глубоком в связи с питанием. Изв. АН СССР, отд. биол., № 5, 1942.
18. Кулемин А. А. — Исследования оз. Неро в гидробиологическом и рыбохозяйственном отношении, ч. III. Питание и рост леща. Ростов. краевед., в. 2, 1930.
19. Кулемин А. А. — Промысловая ихтиофауна бассейна Верхней Волги в связи с проблемой рыбохозяйственного освоения Рыбинского водохранилища. Уч. зап. Ярослав. пед. ин-та, 1944.
20. Меньшиков М. И. — Некоторые данные по рыбам и рыбному хозяйству озер бывшего Курганского округа, Уральской обл. Тр. Перм. биол. н.-иссл. ин-та, т. IV, вып. 3—4, 1932.
21. Меньшиков М. И. и Букирев А. И. — Рыба и рыболовство верховьев р. Камы. Тр. Биол. н.-иссл. ин-та при Перм. гос. ун-те, т. VI, вып. 1—2, 1934.
22. Никольский Г. В. — О пищевых отношениях пресноводных рыб и их динамике во времени и пространстве. Изв. АН СССР, отд. биол., № 1, 1947.
23. Никольский Г. В. — О закономерностях внутривидовых пищевых отношений у пресноводных рыб. Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. LIV, вып. 1., 1949.
24. Никольский Г. В. и Соколова Н. Ю. — О путях рыбохозяйственного освоения водоемов района лесной пограничной полосы Камышин—Сталинград. Зоол. журн., т. XXIX, вып. 3, 1950.
25. Новикова Н. С. — Некоторые закономерности питания воблы в элементарных популяциях. Диссертация (МГУ), 1948.
26. Панкратова В. Я. — Материалы по питанию волжских рыб. Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. VIII, вып. 3, 1948.
27. Персональная Н. С. — Биология размножения некоторых рыб в Моложском отроге Рыбинского водохранилища (В данном сборнике).
28. Родина А. Г. — Бактерии как пища водных животных. Природа, № 10, 1949.
29. Розанова М. И. — К познанию изменчивости и темпа роста карася в некоторых водоемах средней России. Тр. Косин. биол. ст., вып. 6, 1927.
30. Световидова А. А. — Некоторые данные по биологии рыб Рыбинского водохранилища. (В данном сборнике).
31. Себенцов Б. М. и Михеев П. В. — Рыбоводный эффект искусственных пловучих нерестилищ в технических водохранилищах. Рыбн. х-во, № 2, 1949.
32. Сомов М. П. — Основы рыбоводной таксации озерных угодий. Изв. Отд. рыбоводства и и.-промысл. исслед., т. I, вып. 2, 1920.
33. Сомов М. П. — К вопросу о питании и темпе роста леща в различных

водоемах. Сб. по рыб. делу, составл. Отд. прикл. ихтиол. и н-промысл. исслед. Гос. ин-та опыт. агрономии, т. II, 1924.

34. Спановская В. Д. — Питание рыб Учинского водохранилища, Зоол. жури., т. XXVII, вып. 1, 1948.

35. Труды Биологической станции «Борок», вып. 1, АН СССР, 1950.

36. Фенюк В. Ф. — Состав и распределение бентоса в Моложском отроге Рыбинского водохранилища (В данном сборнике).

37. Шевченя Т. Н. — Сводка по питанию плотвы и окуня в озерах Ленинградской области и прилежащих к ней районов. Изв. ВНИОРХ, т. XXIII, 1940.

38. Яблонская Е. А. — К познанию рыбной продуктивности водоемов. Сообщ. V. Усвоение естественных кормов зеркальным карпом и оценка с этой точки зрения кормности водоема. Тр. Лимнол. ст. в Косине, вып. 20, 1935.

39. I ä r n e f e l t, H. — Untersuchungen über die Fische und ihre Nahrung im Tuusulasee. Helsingfors, 1921.

Е. Н. ПРЕОБРАЖЕНСКАЯ

СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛАНКТОНА В МОЛОЖСКОМ ОТРОГЕ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Целью настоящей работы является выяснение состава и распределения планктона в северной части Рыбинского водохранилища. Трехлетние круглогодичные наблюдения в Моложском отроге водохранилища дали возможность сделать некоторые выводы о формировании планктона.

Планктон реки Мологи, по данным Б. С. Грезе (1938), на протяжении от г. Весьегонска до устья был весьма неоднородным и на некоторых участках отличался большой пестротой. Количественно он был очень беден. Среди *Rotatoria* наиболее часто встречались представители донной, зарослевой и болотной фауны; представители же лимнопланктона почти отсутствовали. Из *Cladocera* наиболее часто отмечались многочисленные *Chydoridae*, кроме того нередко были встречи *Bosmina longirostris*. Совершенно не встречались пелагические формы *Daphnia* и *Bosmina*.

Более поздние данные Комаровой по планктону Моложского отрога относятся к 1945—1946 гг., когда уровень воды в водохранилище еще не достиг проектной отметки. К этому времени планктон обогатился за счет озерных и прудовых видов. Основу его составляли представители *Copepoda*, из *Cladocera* отмечались в массовом количестве виды родов *Daphnia*, *Bosmina*, *Chydorus*, а в летнее время *Ceriodaphnia*, *Diaphanosoma* и *Leptodora*. *Rotatoria* и качественно и количественно было мало. То же самое можно сказать и в отношении фитопланктона. Цветение диатомовыми наблюдалось только весной и происходило оно за счет массового развития *Melosira* и *Asterionella*. Летнее цветение сине-зелеными водорослями обуславливалось развитием *Aphanizomenon*, *Anabaena* и *Microcystis*. Реки, впадающие в Моложский отрог, вносили элементы своей фауны, что создавало большую пестроту видового состава планктона на отдельных участках отрога. В первые годы существования водохранилища планктон характеризовался преобладанием коловраток в отдаленных от плотины участках и большим количеством *Cladocera* в участках, расположенных ближе к плотине.

МЕТОДИКА СБОРА И ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛА

Сбор материала производился стационарно в течение трех лет (1947, 1948 и 1949) в Моложском отроге водохранилища на участках, прилегающих к поселку Борок. Кроме того, четыре раза в год путем экспедиционных выездов велись наблюдения за составом и распределением планктона вдоль бывшего русла Мологи на протяжении от д. Харламовское до д. Брейтово. Наблюдения за развитием и формированием планктона во вновь залитом водоеме проводились на полове у бывшей дер. Мишичино, с первого года его возникновения.

В районе Борка материал собирался в течение круглого года на шести постоянных станциях, а на Мишинском полове — на пяти. Первый год пробы планктона брались ежесекундно, а на второй и третий годы исследований в летнее время раз в две недели и в подледный период — раз в месяц. Осенью, когда благодаря сработке уровня некоторые участки осушались, станции передвигались на расположенные рядом участки, находящиеся под водой.

Пробы брались сетью Джекки (малая модель) из газа № 18/65. На мелководье облавливался весь слой воды от дна до поверхности, в местах с глубиной более 5 м — от 2 м до поверхности; при глубине менее 0,5 м через сеть фильтровалось 10 литров воды, зачерпнутой с поверхности. Кроме того, бутылкой Мейера или батометром Рутнега брались пробы отстойного планктона. Эти пробы отстаивались в течение 2—3 недель и затем отцеживались сифонным методом до объема в 5—10 см³, в зависимости от времени года и количества планктона. Этот метод нельзя считать удачным, т. к. сине-зеленые водоросли (*Aphanizomenon* и *Anabaena*), находящиеся обычно в верхнем слое пробы, оседают при отцеживании в значительном количестве на стенках посуды и теряются при переливании. С 1949 г. концентрация проб проводилась при помощи фильтровального прибора с предварительным фильтром. Пробы фиксировались сразу после их взятия несколькими каплями 40% формалина¹⁾.

При малом количестве планктона пробы обрабатывались целиком, в других случаях — при помощи штемпель-пипетки объемом в 0,2 см³. Из пробы бралось 2—3 пипетки и количество организмов в них просчитывалось на графленной стеклянной пластинке; после этого проба отстаивалась еще несколько дней. Затем верхний слой воды сливался и просматривался весь остаток для учета видов, не отмеченных при первоначальной обработке. Количество встреченных в пробе экземпляров каждого вида пересчитывалось на 1 литр воды.

При сборе материала измерялась поверхностная и глубинная температура воды и ее прозрачность, брались пробы на определение содержания растворенного кислорода и окисляемость воды, учитывалось состояние погоды (ветер, облачность и т. п.).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНКТОНА ОТКРЫТОГО ПЛЕСА МОЛОЖСКОГО ОТРОГА

Открытый плес Моложского отрога водохранилища представляет собой не защищенные от ветра водные пространства. Сюда входят залитые устья рек, ранее впадавших в Мологу, пойменные озера и само русло Мологи. Различные типы залитых водоемов обусловили разнообразие видового состава планктона водохранилища.

Некоторые виды зоопланктона, попадавшие в пробах на открытом плесе Моложского отрога в 1947 г., в следующие годы выпали совершенно, некоторые же продолжали встречаться и стали компонентами постоянного комплекса планктонных организмов.

Из *Rotatoria* постепенно перестали встречаться: *Brachionus*

¹⁾ Отстойный планктон обработан только частично. Обработку его проводила Л. П. Александрова, которой определены виды фитопланктона (сборы 1948 г.).

angularis, *B. capsuliflorus*, *Pompholyx complanata*. Эти виды стали обитателями береговой зарослевой зоны, а в открытом плесе отмечались лишь иногда единичными экземплярами. *Pedalia mira*, руководящая форма в близлежащих озерах, совершенно выпал из планктона открытого плеса. Наоборот, такие виды коловраток, как *Keratella quadrata* и *Notholca striata*, приобретают все большее значение, особенно в зимне-весенний период.

Среди Cladocera замечено количественное увеличение *Ceriodaphnia* и *Bosmina*. *Bythotrephes longimanus*, прежде встречавшийся только в нижней части Моложского отрога, стал постоянным компонентом в летнем планктоне в районе Борка. До 1950 г. в Моложском отроге у Борка в летнее время появлялся *Holopedium gibberum*. Этот рачок обычно распространен в водоемах с более кислой реакцией воды и количество его в водохранилище постепенно уменьшается. В дальнейшем он, вероятно, здесь исчезнет совсем.

Интересно отметить частые прежде находки в открытом плесе зарослевых рачков *Polyphemus pediculus*, *Eurycercus lamellatus*, *Camptocercus* и мелких Chydoridae, которые постепенно переселились из открытых частей отрога в прибрежные заросли высшей водной растительности. В конце 1947 г. наряду с *Bosmina longirostris* было отмечено появление *B. coregoni*. Последний вид очень скоро совсем заменил *B. longirostris*, которая стала встречаться только единичными экземплярами.

В отношении фитопланктона можно указать на значительное количественное уменьшение из диатомовых водорослей *Synedra*, *Fragillaria*, *Diatoma*, а также из бентических форм *Pinnularia* и *Navicula*. Возросло значение (в районе Борка) *Microcystis*.

Всего для Моложского отрога нами зарегистрировано: Rotatoria — 38 видов, Cladocera — 25, Copepoda — 5 (см. список). Среди них руководящими формами являются: *Conochilus* sp., *Asplanchna priodonta*, *Synchaeta* sp., *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Notholca longispina*, *Filinia longiseta*, *Polyarthra trigla*, *Euchlanis dilatata*, *Ploesoma truncatum*, *Daphnia longispina*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina coregoni*, *Chydorus sphaericus*, *Leptodora kindti*, *Bythotrephes longimanus*, *Mesocyclops leuckarti*, *M. oithonoides* и *Diaptomus graciloides*.

Количественное значение этих видов в планктоне далеко не одинаково в разные годы и зависит в основном от гидрометеорологических условий года.

В зимнее время планктон крайне беден как качественно, так и количественно. В первые месяцы после ледостава (ноябрь — декабрь) в планктоне еще удерживаются на некоторое время осенние виды. В январе — феврале планктон почти полностью отсутствует, а в первый год наблюдений (1947) пробы оказывались совсем пустыми. В марте планктон становится несколько богаче количественно и разнообразнее качественно, но все еще бывает представлен единичными экземплярами в пробе. Зимний планктон состоит всего из 7—8 видов, из которых постоянными являются *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Notholca longispina*, *Synchaeta* и *Bosmina*.

Фитопланктон зимой почти целиком исчезает. В незначительном количестве встречается только *Melosira*, мелкие диатомовые и *Oscillatoria*¹⁾.

Весеннее развитие планктона начинается после половодья, только со второй половины мая — начала июня (таблица 3). В пробах в это время отмечается много неорганической взвеси и детрита. Кроме того, постоянно встречаются бентические организмы: *Oligochaeta*, личинки *Chironomidae* и *Nematodes*, выносимые течением в толщу воды. Качественный состав обогащается главным образом за счет *Rotatoria*, в то время как из *Cladocera* попадают только *Daphnia longispina*, *Bosmina* и *Chydorus sphaericus*, а *Copepoda* представлены науплиальными и копепоditными стадиями. Половозрелыми являются только *Mesocyclops leuckarti* и иногда *M. oithonoides*, *C. strenuus* и *Acanthocyclops gigas*. Последний рачок относится к микробентосу и присутствие его в толще воды обязано наличию течения. Число видов *Rotatoria* в это время равняется 15. Большая часть из них это береговые и зарослевые виды, случайно занесенные на открытый плес. Обычным весенним комплексом *Rotatoria* надо считать: *Conochilus unicornis*, *Asplanchna priodonta*, *Synchaeta*, *Filinia longiseta*, *Polyarthra trigla*, *Notholca longispina*, *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*. В первые два года появлялся также *Pompholyx complanata*, не встреченный позднее (1949 г.).

Количество *Rotatoria* из года в год сильно возрастает, особенно много их было в 1949 году (главным образом *Conochilus unicornis*). По-видимому, и в дальнейшем *Conochilus unicornis* будет самым многочисленным видом в летнем планктоне, с июня по сентябрь. *Conochilus* имеет один максимум развития, приходящийся на самый теплый период времени — июль-август. Другой многочисленный вид *Keratella cochlearis* имеет весенний и осенний максимумы развития с наибольшей частотой встречаемости в сентябре-октябре. В летнее время встречаются главным образом ее варианты «*hispidus*» и «*tecta*». У *Notholca longispina* строго закономерного распределения по сезонам не замечено. В первый год она имела два максимума — весной и осенью, в течение же лета совсем не встречалась. В 1948 г. она получила большое значение в планктоне с максимумом в августе. На третий год максимумов было три — в июне, августе и сентябре. Можно думать, что количество *Notholca longispina* все еще продолжает увеличиваться.

В летний период появляются *Rotatoria*: *Euchlanis dilatata*, *Ploesoma truncatum*, *Brachionus angularis*, *B. capsuliflorus*, *Trichocerca pusilla*. Это не массовые виды, исчезающие обычно к сентябрю. Несмотря на значительную глубину станции, где брались пробы (10—12 м), здесь постоянно встречаются, хотя и единичными экземплярами, береговые, зарослевые виды — *Platylas militaris*, *Mytilina macrocantha*, *Lecane luna*, *Monostyla lunaris*.

Из весенних видов летом перестают встречаться *Filinia longise-*

¹⁾ Во всех пробах отмечалось нахождение бактерий, количество которых в водоеме, по-видимому, очень велико, поскольку они улавливались планктонной сеткой.

ta, *Asplanchna priodonta*, *Keratella quadrata*. Количество *Polyarthra trigla* резко сокращается, а в планктоне присутствует в незначительном количестве *Polyarthra euryptera*. В летний период отмечено 25 видов Cladocera, из которых 17 видов случайны и, вероятно, заносятся из береговой зоны. Основными видами из них являются *Daphnia longispina*, *Ceriodaphnia reticulata*, *C. quadrangularis* var. *hamata*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Leptodora kindti*, *Bythotrephes longimanus*, *Bosmina* и *Chydorus sphaericus*. Как уже указывалось выше, в первый год из представителей рода *Bosmina* встречался только один вид *B. longirostris*, на следующий же год более многочисленной стала *Bosmina coregoni*. В 1949 г. *Bosmina longirostris* не была встречена совсем. Вместо нее появилась *Bosmina coregoni*, в развитии которой наблюдались два максимума — весной и осенью и значительное уменьшение количества в летнее время. Из мелких Cladocera в летнее время отмечался в основном *Chydorus sphaericus*. Общее количество Cladocera по годам изменилось мало, тем не менее надо отметить постепенное уменьшение *Ceriodaphnia* и *Diaphanosoma*, возможно обусловленное усиливающимся цветением сине-зеленых водорослей. *Leptodora kindti* и *Bythotrephes longimanus* хотя и не были обнаружены в больших количествах, но все же стали встречаться чаще. Особенно заметно в 1949 г. увеличение численности *Bythotrephes longimanus* (иногда 8—10 экземпляров в пробе). Соперода в летнее время встречаются только на копеподитных стадиях, половозрелые же экземпляры единичны. Это *Mesocyclops leuckarti*, *M. oithonoides*, *C. strenuus* и *Diaptomus graciloides*. Судя по времени появления науплиальных стадий циклопов, можно предположить, что в Моложском отроге они имеют две генерации — весеннюю и осеннюю, так как летом науплиусы в планктоне почти отсутствуют. *Diaptomus graciloides* наиболее многочислен осенью.

К сентябрю в планктоне остаются преимущественно виды с максимумом развития в это время года. Новых видов, свойственных только этому времени, отмечено не было, из числа же весенних форм вновь появляются *Asplanchna*, но на очень короткий срок и в незначительном количестве, а также *Keratella quadrata* и *Synchaeta*. Зимой первая из этих форм выпадает из планктона, а две других удерживаются в течение всей зимы.

Подводя итоги изменениям в составе и распределении зоопланктона в Моложском отроге, надо сказать, что видовой состав его постепенно изменяется и все больше приближается к планктону евтрофных озер. Основной группой планктона являются Rotatoria, численность которых возрастает с каждым годом. Количество Cladocera за годы наблюдений уменьшилось незначительно, Соперода в настоящее время занимают в планктоне второе место по числу экземпляров и в дальнейшем количество их в водоеме должно еще больше увеличиться.

Фитопланктон начинает развиваться в середине апреля, и главную роль в нем играют диатомовые, протококковые и вольвоксовые водоросли. Диатомеи представлены в основном *Synedra*,

Diatoma, *Fragilaria*, *Asterionella* и *Melosira*, которой зарегистрировано 4 вида. Массовое развитие *Melosira italica* вызывает весеннее и осеннее цветение воды, остальные же виды *Melosira* не столь многочисленны, хотя количество их достигает нескольких тысяч нитей в литре. Кроме *Melosira*, из числа диатомовых большую роль играет *Asterionella*, имевшая в разные годы различную степень развития. Из протококковых наибольшее значение имеют *Dinobryon* и *Synura*, а из вольвоксовых — *Pandorina* и *Eudorina* (в меньшей степени *Volvox*). Время начала цветения этими водорослями и его максимум зависят от метеорологических условий года. В особенно теплую весну 1948 г. цветение началось уже в конце апреля и достигло своего максимума в мае. В другие годы цветение начиналось в середине мая и имело максимум в июне. Во время максимума цветения количество всех водорослей, появляющихся в весеннее время, резко уменьшается, сине-зеленые же водоросли *Anabaena* и вслед за ней *Aphanizomenon* начинают быстро увеличиваться в количестве. Максимум цветения сине-зелеными приходится на июль и август за счет массового развития *Aphanizomenon*. В августе начинает возрастать количество *Melosira*, а в сентябре к ней присоединяются и остальные диатомовые, имеющие осенний максимум. Наиболее многочисленной в осенний период обычно бывает *Asterionella*, тогда как *Synedra* и *Fragilaria* встречаются в несколько меньших количествах, чем весной.

В первый год (1947) цветение сине-зелеными происходило в течение двух месяцев и в сентябре оставалось уже только незначительное количество *Aphanizomenon*. В последующие годы сине-зеленые не выпадали из состава планктона до ноября, хотя и встречались осенью в виде слипшихся в один комок нитей. Осенний максимум цветения диатомовыми бывает в октябре и ноябре, когда остается только *Melosira*. В 1947 г. *Melosira* в большом количестве встречалась в течение ноября, благодаря теплой и затяжной осени. Тем не менее прозрачность воды в это время равнялась 2 м и весьма возможно, что главная масса водорослей находилась в нижних слоях воды, уже отмершая, но еще не опустившаяся на дно. Таким образом, интенсивность цветения как диатомовыми, так и сине-зелеными продолжает увеличиваться год от года. Кроме того, для сине-зеленых отмечается удлинение периода цветения до 5 месяцев.

СПИСОК ВИДОВ ФИТОПЛАНКТОНА

Flagellata

Trachelomonas hispida (Perty) Stein.
T. hispida var. *coronata* Lemm.
T. hispida var. *punctata* Lemm.
T. volvocina Ehrb.
T. affinis Lemm.
T. eurystoma Stein.
Dinobryon divergens Smh.
D. stipidatum Stein.
Synura uvella Ehrb.
Phacus sp.

Uroglena volvox Ehrb.
 Chrizomonadineae.

Dinoflagellatae

Glenodinium gymnodinium Penard.
G. cinctum Ehrb.
Peredinium pusillum Lemm.
Ceratium hirundinella Schrank.

Volvocales

Chlamidomonas sp.
Eudorina elegans Ehrb.

Pandorina morum Bory.
Volvox sp.

Protococcales

Ankistrodesmus falcatus (Cord)
Ralfs.
A. falcatus var. *mirabile* W. et J.
A. convolutus Corda.
A. lacustris (Chod) Ostenf.
Dictyosphaerium Ehrenbergianum
Naeg.
Scenedesmus quadricauda (Turp.)
Breb.
S. opoliensis (Turp., Kütz.).
S. bijugatus (Turp.) Kg.
S. denticulatus Lagerh.
S. acuminatus (Lugch) Chod.
S. arcuatus Lemm.
S. spicatus W. et G. S. West.
Kircheriella lunaris (Kirch.) Moebius.
Oocystis gigas Archer.
O. apiculata (?) W. West.
Chlorella pyrenoidosa Chick.
Kircheriella contorta (Schmidle)
Bohlin.
Pediastrum Boryanum (Turp.).
P. tetras (Ehrb) Ralfs.
P. duplex Meyen.
Tetraëdron proteiforme (Turner)
Brunn.
T. trigonum (Naeg.) Hansg.
Crucigenia quadrata Morren.
C. rectangularis (A. Br.) Gay.
C. triangularis Chodat.
C. tetrapedia (Kirch.) W. et G. S.
West.
C. quadrata Morren.
Actinastrum Hantzschii Lagerh.
Coelastrum microsporum Naeg.
C. speciosum (Wolle) Brunn.
Tetrastum staurogeniaeforme (Schro-
ed.) Lemm.
Nephrocystium lumatum W. West.

Bacillariales

Melosira italica (Ehrb.) Kütz.
M. distans (Ehrb.) Kütz.
M. granulata (Ehrb.) Ralfs.
M. binderana Kütz.
M. varians Ag.
Synedra acus Kütz.

S. actinostroides Lemm.
S. ulna (Mtsch.) Ehrb.
Stephanodiscus astraea (Ehrb.)
Grun.

Cyclotella Meneghiniana Kütz.
C. stelligera Cl. et Grun.
Navicula rhynchocephala Kütz.
N. cryptocephala Kütz.
N. lanceolata (Agardh.) Kütz.
N. radiosa Kütz.
Achnantes minutissima (Han.)
Heiberg.
A. formosa Hass.
Diatoma elongatum Kütz.
D. vulgare Bory.
Tabellaria flosculosa (Roth) Kütz.
Fragilaria crotonensis Kitton.
F. capucina Desm.
Eunotia lunaris (Ehrb.) Grun.
Gomphonema constrictum Ehrb.
Nitschia acicularis W. Smith.
N. sigmoidea (Ehrb.) W. Smith.
Cymbella affinis Kütz.
C. ventricosa Kütz.
C. cystula (Hempr.) Grun.
C. turgida (Gregory) Cleve.
Cocconeis placentula (Ehrb.)
Caloneis bacillum (Grun.) Meres-
chkowsky.
Pinnularia interrupta W. Smith.
Diploneis ovalis (Hilse) Cleve.
Cymatopleura elliptica (Breb.) W.
Smith.
C. solea (Breb.) W. Smith.
Atteya Zachariasii J. Brun.

Cyanophyceae

Chroococcus dispersus (?) W. Kiessler
Lemm.
Gomposphaeria aponina Kütz.
Anabaena spiroides Klebahn.
A. Scheremetievi Elenk.
Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralfs.
Aphanothece clathrate var. *brevis*.
Wa et G. S. West.
Oscillatoria sp.
Microcystis sp.

Desmidiaceae

Closterium monibiferrum Ehrb.
Cosmarium sp.
Нитчатые водоросли

СПИСОК ВИДОВ ЗООПЛАНКТОНА

Rotatoria

Asplanchna sp.
Rotaria sp.
Floscularia sp.
Conochilus hippocrepis (Schränk.).
C. unicornis Rouss.

Pedalia mira (Hudson).
Polyarthra trigla Ehrb.
P. euryptera Ehrb.
Filinia longiseta (Ehrb.).
Synchaeta sp.
Testudinella patina (Müll.)

Pompholyx complanata Gosse.
Diurella brachyura (Gosse).
D. bidens Luck.
Trichocerca longiseta (Schränk).
T. carinata Lam.
T. pusilla (Lauterb).
T. cylindrica (Smihof).
Mytilina macrocantha (Gosse).
Euchlanis dilatata Ehrb.
Ploesoma truncatum Lev.
Brachionus angularis Gosse.
B. capsuliflorus Pallas.
Platygaster quadricornis (Ehrb.)
P. polycanthus (Ehrb.)
P. militaris (Ehrb.)
Trichotria pocillum Ehrb.
Colurella compressus Lucks.
C. colura Ehrb.
Lepadella triptera.
Monostyla lunaris Ehrb.
Lecane luna (Müll.)
Keratella cochlearis (Gosse).
K. quadrata (Müll.)
Notholca longispina Kellic.
N. striata (Ehrb.)
Diaschiza sp.

Cladocera

Daphnia longispina (O. F. Müller).
D. pulex (De Geer).
Ceriodaphnia reticulata (Jurine).

C. quadrangula (O. F. Müller).
Sida crystallina (O. F. Müller).
Diaphanosoma brachyurum (Levin).
Simocephalus vetulus (O. F. Müller).
Bosmina longirostris (O. F. Müller).
B. coregoni Baird.
Chydorus sphaericus (O. F. Müller).
Alona costata Sars.
A. guttata Sars.
Alonella exigua (Lilljeborg).
A. nana (Baird).
Rhynchotalona rostrata (Koch).
Acroperus harpae (Baird).
Camptocercus rectirostris Schödler.
Eurycercus lamellatus (O. F. Müller).
Peracantha truncata (O. F. Müller).
Scapholeberis mucronata (O. F. Müller).
Pleuroxus trigonellus (O. F. Müller).
Leptodora kindtii (Focke).
Bythotrephes longimanus Leydig.
Holopedium gibberum Ladd.
Polyphemus pediculus (L.).

Copepoda

Mesocyclops leuckarti Claus.
M. oithonoides (Sars).
Acanthocyclops viridis (Jur).
A. gigas (Claus).
Cyclops strenuus Fish.
Diaptomus graciloides Lilljeborg.

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛАНКТОНА ОТКРЫТОГО ПЛЕСА ЗА ОТДЕЛЬНЫЕ ГОДЫ НАБЛЮДЕНИЙ (ТАБЛ. 1, 2, 3)

Сбор материала в районе Борка начался с октября 1946 г. В течение всей зимы 1946/47 г. планктон был очень беден как качественно, так и количественно. В октябре еще попадались *Bosmina longirostris*, *Keratella cochlearis*, *Synchaeta*, *Daphnia longispina*, из которых только *Bosmina longirostris* присутствовала в значительном количестве. Из фитопланктона еще встречалась *Melosira* и ряд мелких диатомовых (*Asterionella*, *Synedra*), а сине-зеленые и зеленые водоросли отсутствовали почти полностью. К концу подледного периода в планктоне сохранились только единичные живые организмы, а ряд проб оказался вообще лишенным жизни. Во всех зимних пробах были найдены бактерии. Весеннее развитие планктона в 1947 г. началось сразу после половодья (в последних числах апреля). К началу мая все основные весенние формы планктона встречались в значительном количестве. Из Flagellata надо отметить появление *Dinobryon* и *Synura*, из вольвоксовых *Pandorina* и *Eudorina*, много было также протококковых водорослей. Сине-зеленые водоросли почти отсутствовали, зато богато были представлены диатомовые. Из числа последних быстро достигала степени цветения *Melosira* (до 16 тыс. нитей на литр). Одновременно с ней появились

Количество планктона в русле Мологи у Борка в весенний период 1947—1949 гг. (в экземплярах на литр)

Название вида	М е с я ц и г о д							
	а п р е л ь			м а й		и ю н ь		
	1947	1948	1949	1947	1949	1947	1948	1949
Rotatoria	0,02	0,21	0,02	0,44	4,44	14,80	18,02	73,69
В том числе:								
<i>Asplanchna priodonta</i>				0,01	0,40	1,0	5,53	2,68
<i>Synchaeta</i>		0,01		0,03	1,55	0,77		0,26
<i>Conochilus</i>				0,02	0,40	9,37	3,43	45,80
<i>Notholca longispina</i>		0,01	0,02	0,04	0,02	1,10	0,67	8,73
<i>Keratella cochlearis</i>	0,01	0,01		0,04	0,79	1,01		5,24
Cladocera		0,02	0,02	0,19	0,11	2,54	5,83	15,90
В том числе:								
<i>Daphnia longispina</i>				0,02		0,18	3,43	4,27
<i>Bosmina longirostris</i>			0,02	0,13	0,07	2,28	0,04	
Copepoda	0,04	0,05	0,01	0,46	2,71	2,85	5,70	11,53
В том числе:								
Nauplii		0,03		0,03	1,77	0,62	3,20	5,04
<i>Cyclops juv.</i>	0,02	0,01	0,01	0,26	0,80	1,55	1,86	2,26
Algae:								
<i>Melosira</i>	3,79	454,31	65,24	308,67	1074,94	3554,35	2586,23	24793,05
<i>Aphanizomenon</i>		0,29			0,02	7,09	2189,43	2,49

Количество планктона в русле Мологи у Борка в летне-осенний период 1947—1949 гг. (в экземплярах на литр)

Название вида	М е с я ц и г о д					
	и ю л ь			а в г у с т		
	1947	1948	1949	1947	1948	1949
Rotatoria	17,59	13,71	138,21	3,26	27,31	152,92
В том числе:						
<i>Asplanchna priodonta</i>	2,09		3,11		1,32	10,78
<i>Conochilus</i>	9,67	3,43	126,35	1,69	14,25	107,74
<i>Notholca longispina</i>	1,52	10,28	3,23	0,41	6,85	26,97
<i>Keratella cochlearis</i>	0,46		0,68	0,01	0,70	0,26
Cladocera	20,40	34,78	7,46	27,60	32,60	16,48
В том числе:						
<i>Daphnia longispina</i>	8,43	13,72	2,89	9,03	12,15	5,39
<i>Bosmina longirostris</i>	10,35			5,10	0,18	
<i>Chydorus sphaerius</i>	0,09	13,72	0,53	7,38	10,04	4,91
Copepoda	5,41	17,64	21,97	11,81	17,05	29,25
В том числе:						
Nauplii	1,28	0,43	11,05	3,63	4,75	5,39
<i>Cyclops juv.</i>	1,43	6,85	5,66	2,84	4,28	16,35
<i>Diaptomus juv.</i>	0,86	2,60	1,25	2,23	3,69	1,29
Algae:						
<i>Spirogyra</i>	40,71	99,17	19,38	23,03	229,25	
<i>Melosira</i>	1424,77	624,21	1670,24	1812,83	4143,83	36654,95
<i>Asterionella</i>	71,16	3,43	10,18	11,88	148,11	80,82
<i>Anabaena</i>	164,19	109,75	9673,11	57,45	349,14	18760,80
<i>Aphanizomenon</i>	406,66	4362,44	3,71	1651,48	6156,72	167,02

Название вида	М е с я ц и г о д					
	с е н т я б р ь			о к т я б р ь		
	1947	1948	1949	1947	1948	1949
Rotatoria	24,11	20,31	70,46	28,55	21,93	90,04
В том числе:						
<i>Asplanchna priodonta</i>	0,16	3,57	4,59	2,34	0,51	13,19
<i>Conochilus</i>	11,61	5,48	22,65	8,81	5,68	13,19
<i>Notholca longispina</i>		2,14	10,71	2,81	2,26	21,95
<i>Keratella cochlearis</i>	3,99	2,03	15,12	10,28	5,47	4,39
Cladocera	17,25	10,77	34,39	13,06	9,23	21,13
В том числе:						
<i>Daphnia longispina</i>	3,99	5,45	2,81	1,76	1,09	8,78
<i>Bosmina longirostris</i>	3,99	0,44		8,35	0,25	
<i>Chydorus sphaericus</i>	3,99	1,20	15,92	1,43	0,95	4,39
Copepoda	11,38	9,56	44,66	5,99	2,98	15,22
В том числе:						
Nauplii	3,99	3,57	3,82	1,97	0,92	3,49
<i>Cyclops juv.</i>	3,17	2,68	26,60	0,07	0,58	8,78
<i>Diaptomus. juv.</i>	3,99	1,92	5,81	1,97	0,28	1,16
Algae:						
<i>Spirogyra</i>	27,29	115,92	1428,70	25,50	73,25	1,74
<i>Melosira</i>	2682,0	3562,24	8031,60	16965,90	6014,15	10156,98
<i>Asterionella</i>	81,66	476,26	182,64	406,78	4669,82	580,34
<i>Anabaena</i>	23,39	66,78	5797,16	1,69	42,73	951,05
<i>Aphanizomenon</i>		944,14	195,96	39,63	308,0	27,33

Количество планктона в русле Мологи у Борка в зимний период 1946—1949 гг. (в экземплярах на литр)

Название вида	М е с я ц и г о д						
	н о я б р ь			д е к а б р ь			
	1946	1947	1949	1946	1947	1948	1949
Rotatoria		2,02	1,98	0,02	2,20	0,01	0,37
В том числе:							
<i>Asplanchna priodonta</i>		0,07	0,64		0,36		0,18
<i>Synchaeta</i>		0,02	0,40		1,04	0,01	0,10
<i>Conochilus</i>		0,12	0,12				
<i>Notholca longispina</i>		0,04	0,50		0,08		
<i>Keratella cochlearis</i>		1,69	0,20	0,01	0,70		0,03
<i>K. quadrata</i>		0,01	0,11				0,04
Cladocera	0,02	0,14	0,57	0,05	0,74		0,02
В том числе:							
<i>Daphnia longispina</i>	0,01	0,12	0,26		0,01		
<i>Bosmina longirostris</i>	0,01			0,04	0,36		
Copepoda		0,12	1,12		0,08		0,24
В том числе:							
Nauplii		0,01	0,51		0,02		0,14
<i>Cyclops juv.</i>		0,02	0,24		0,03		0,05
<i>Diaptomus juv.</i>		0,02	0,14		0,01		0,05
<i>D. graciloides</i>		0,07	0,22				
Algae:							
<i>Melosira</i>		3838,5			203,20	7,74	
<i>Asterionella</i>		183,90			6,31	0,31	
<i>Flagellata</i>		0,01			0,72	0,01	

Название вида	М е с я ц и г о д							
	я н в а р ь			ф е в р а л ь		м а р т		
	1947	1948	1949	1948	1949	1947	1948	1949
Rotatoria		0,53	0,04	0,50	0,52	0,02	0,32	0,11
В том числе:								
<i>Asplanchna priodonta</i>		0,01						
<i>Synchaeta</i>		0,01			0,42	0,01	0,01	0,09
<i>Conochilus</i>								
<i>Notholca longispina</i>		0,50			0,04			
<i>Keratella cochlearis</i>				0,02	0,50	0,01		0,01
<i>K. quadrata</i>							0,28	0,01
Cladocera		0,42		0,51			0,03	
В том числе:								
<i>Daphnia longispina</i>				0,50				
<i>Bosmina longirostris</i>		0,40		0,01			0,03	
Copepoda	0,01	0,05			0,01			
В том числе:								
Nauplii								
<i>Cyclops juv.</i>	0,01	0,02						
<i>Diaptomus juv.</i>								
<i>D. graciloides</i>		0,03			0,01			
Algae:								
<i>Melosira</i>	0,35	17,69	3,41	103,1	10,35	0,78	3,50	4,90
<i>Asterionella</i>				0,05				
<i>Flagellata</i>		0,97			1,03			8,37

в больших количествах другие планктонные диатомеи: *Asterionella*, *Synura*, *Fragilaria*. Менее многочисленными были *Diatoma* и *Tabelaria* и сравнительно часто, но в небольших количествах встречались донные формы: *Pinnularia*, *Navicula* и др. Из числа видов, давших первый весенний максимум зоопланктона, надо отметить *Keratella cochlearis*, *Notholca longispina*, *Synchaeta*, *Asplanchna*, *Filinia longiseta*, *Polyarthra trigla*, *Bosmina longirostris*, *Daphnia longispina*, *Mesocyclops leuckarti*, а также циклопов и диаптомусов в науплиальных и молодых стадиях развития. Весенний максимум развития этих видов приходился на май-июнь, после чего количество их начинало сокращаться.

Летние виды планктона появились в конце июня. К этому времени сократилось количество диатомовых и началось развитие сине-зеленых, из которых вначале более многочисленной была *Anabaena spiroides*, а затем первенствующую роль начал играть *Aphanizomenon*. В июле и августе они вызвали цветение воды, хотя и незначительное по сравнению с последующими годами. В сентябре-октябре наступил осенний максимум развития планктона и началось второе осеннее цветение *Melosira*, вдвое превосходящее по интенсивности весеннее. Одновременно начали развиваться и другие диатомовые — *Asterionella*, *Synura*, *Fragilaria*. Сине-зеленые, за исключением *Microcystis* и *Oscillatoria*, постепенно выпали из планктона. Появились многочисленные *Flagellata*, и иногда встречались единичные экземпляры *Ceratium*. Сильно развились протококковые водоросли, особенно *Ankistrodesmus*. Из числа организмов зоопланктона второй максимум отмечался для *Asplanchna*, *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Synchaeta*, *Notholca longispina*, вновь появлялся *Conochilus unicornis*. Заметно уменьшилось осенью количество *Daphnia longispina* и *Ceriodaphnia quadrangula* var. *hamata*, зато вторично возрастали в числе, вплоть до ноября, *Bosmina longirostris* и *Chydorus sphaericus*. Соперода встречались главным образом в науплиальных и молодых стадиях, количество же половозрелых циклопов, за исключением *Diaptomus graciloides*, заметно уменьшилось.

При сравнении состава и количества планктона за период с октября до ледостава в 1946 и 1947 годах заметна резкая разница. Затяжная и теплая осень 1947 г. с поздним ледоставом дала возможность планктону развиваться значительно дольше. Количество *Melosira* (при тотальных ловах) в октябре-ноябре достигало нескольких тысяч нитей на литр, но вегетационный период ее был уже закончен, и она опускалась в нижние слои воды. Надо отметить, что весь зимний период 1947 г. *Melosira* из состава планктона не выпадала, хотя и была в явно угнетенном состоянии. Остальные диатомовые встречались к январю уже крайне редко и единично. Среди них отмечались бентические виды *Pinnularia* и *Navicula*. Сине-зеленые были представлены одной нитчатой водорослью, вид которой установить не удалось. В начале зимы из зеленых удерживалась *Spirogyra* и мелкие *Flagellata*, кроме того опять развились грибы и бактерии. В январе 1948 г. зоопланктон был значительно богаче, чем в том же месяце предыдущего года,

и только в феврале количество его сократилось до единичных экземпляров. Видовой состав зоопланктона был этой зимой также более разнообразен и состоял преимущественно из *Synchaeta*, *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Notholca longispina*, *Bosmina longirostris*, *Daphnia longispina*, *Diaptomus graciloides* и молодых форм Copepoda, главным образом очень мелких науплиусов.

В марте 1948 г. в планктоне появились *Notholca striata*, *Filinia longiseta* и *Polyarthra trigla*. Теплая весенняя погода установилась в 1948 г. уже в конце апреля, что создало благоприятные условия для раннего развития в планктоне *Melosira*. Цветение *Melosira* на мелководных участках началось уже в конце апреля и достигло своего максимума в конце мая. Значительно менее многочисленны были этой весной все диатомовые, зато более интенсивно развивались Flagellata (*Dinobryon*), а также *Pandorina* и *Eudorina* из вольвоксовых водорослей. Зоо- так же, как и фитопланктон, имел более раннее и количественно во много раз большее развитие, чем в предыдущий год. Отмечалось массовое количество *Conochilus*, *Asplanchna*, *Notholca longispina* и *Bosmina coregoni*.

В начале июня появились сине-зеленые водоросли и к концу месяца они уже достигли степени цветения, которое по интенсивности во много раз превышало прошлогоднее. Максимум цветения достигло в июле и продолжалось до сентября. Количество *Melosira* в летний период снизилось до нескольких сот нитей на литр. Зоопланктон с появлением летних форм и одновременным исчезновением весенних видов сократился до тех же пределов, что и в предыдущем году. Интенсивность цветения начала падать в конце августа, и в сентябре количество как *Aphanizomenon*, так и *Anabaena* стало незначительным. В августе уже опять начала развиваться *Melosira*, цветение которой происходило неравномерно и на мелководьях закончилось уже в сентябре, тогда как на Мологе оно продолжалось еще в октябре. Осенью, кроме *Melosira*, из диатомовых отмечалась в большом количестве *Asterionella* (незначительное цветение). В меньших количествах, чем *Asterionella*, появились *Fragilaria* и *Synura*, количество которых уменьшается с каждым годом. Из Flagellata появились в массовом количестве *Trachelomonas* и *Synura*. Последняя встречалась понемногу всю зиму и весной следующего года дала незначительную вспышку.

Второй максимум развития зоопланктона был очень незначительным. У целого ряда форм его не было совсем, как, например, у *Bosmina coregoni* и *Chydorus sphaericus*. Наиболее многочисленны в этот период были науплиальные и молодые стадии циклопов. Rotatoria только незначительно увеличилась в числе.

Зимой 1948/49 г. планктон был количественно беден, как и в предыдущие годы. Постоянно в нем присутствовали Rotatoria — *Keratella cochlearis* и *Synchaeta*, а в январе появилась также *Notholca striata*. Представители Cladocera и Copepoda встречались единично и не на всех станциях. Из особенностей распределения планктона этой зимой надо отметить, что в марте на Демьяновском озере были найдены большие скопления *Daphnia longispina* (10 экз./л) и

молодых циклопов (16 экз./л). Вероятно, они были обязаны более благоприятным, чем в предыдущие годы, условиям кислородного режима, так как содержание кислорода в поверхностных слоях не падало ниже 42%, а в донных — ниже 6%. Разница в насыщении кислородом разных слоев воды, быть может, и вызвала концентрацию Соперода в поверхностных слоях.

В 1949 г. увеличение количества планктона началось только в мае и максимум его развития пришелся на июль-август. Цветение *Melosira* наиболее интенсивно проходило в июне и было несколько большим, чем в предыдущем году. Весенний максимум *Asterionella* был больше, чем в остальные годы, но *Synedra* и *Fragilaria* продолжали уменьшаться в числе. Неуклонное снижение количества *Synedra* свидетельствует о том, что условия для ее развития становятся все менее и менее благоприятными. В 1949 г. планктон характеризовался тем, что большинство видов *Rotatoria* не дало максимума в весеннее время и наибольшее количество их отмечалось в июле-августе. Это имело место у *Conochilus hippocrepis*, вида обычно развивающегося в самом начале весны, у *Notholca longispina*, *Keratella cochlearis* и *Daphnia longispina*. Развитие же *Cladocera* и Соперода происходило обычным порядком, т. е. с весенним и осенним максимумами. Общее количество *Cladocera* в этом году было меньшим за счет уменьшения количества *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina coregoni* и *Chydorus sphaericus*. Наоборот, у Соперода наблюдалось увеличение количества молодых стадий как весной, так и осенью.

Цветение сине-зелеными водорослями было во много раз более интенсивным и количество нитей на литр воды достигало 50 с лишним тысяч. Начало развития сине-зеленых пришлось на первую половину июня, наибольшее развитие — на июль-август, осенью они продолжали встречаться в планктоне до октября. Наибольшее количество диатомовых водорослей осенью было отмечено в августе и совпало с еще очень сильным цветением сине-зелеными, в октябре цветение диатомовыми уменьшилось и закончилось оно в ноябре. Осенью цветение было слабее, чем весной. В предыдущие годы, наоборот, осеннее цветение было сильнее весеннего. Весьма возможно, что цветению *Melosira* препятствовало продолжавшееся до поздней осени цветение сине-зелеными.

Наши наблюдения за сезонной динамикой планктона в различные годы говорят о зависимости ее от метеорологических условий (температура, ветер), от колебаний уровня воды и от многих биологических процессов. Вновь заливаемые площади суши обогащают воду биогенными элементами, главным образом азотистыми веществами, и способствуют развитию цветения, которое достигает из года в год все большей и большей интенсивности. Интенсивность цветения сине-зелеными в течение трех лет возросла во много раз, а состав видов, дающих цветение, заметно изменился. Увеличилось количество *Microcystis* и уменьшилось *Anabaena spiroides*. В первый год исследования продолжительность цветения сине-зелеными водорослями ограничивалась двумя месяцами, а в последний год она

увеличилась до трех. В 1949 г., благодаря теплой затяжной осени, цветение продолжалось с июля по сентябрь, но еще и в октябре можно было наблюдать большие скопления водорослей. Цветение диатомовыми происходит ранней весной за счет *Melosira* и отчасти *Asterionella*. Оно продолжается до июня, а затем сильно сокращается, и в планктоне остается почти одна *Melosira*, а такие формы, как *Synedra* и *Fragilaria*, исчезают. Осеннее увеличение количества водорослей начинается в августе и максимум их развития приходится на сентябрь. Окончательное прекращение цветения зависит от метеорологических, главным образом, температурных условий. Интенсивность цветения диатомовыми за период наблюдений увеличивалась из года в год, но в одни годы оно более интенсивно весной, а в другие — осенью. По сравнению с первым годом сильно сократились в количестве сопутствующие *Melosira* диатомовые водоросли *Synedra* и *Fragilaria*.

Основной комплекс видов зоопланктона еще не дает возможности отнести его к определенному типу, хотя появление ряда чисто озерных видов и их дальнейшее расселение говорит за то, что в дальнейшем состав планктона будет подходить к типу, свойственному евтрофным озерам с большой продуктивностью. В настоящее время в планктоне продолжают количественно преобладать Rotatoria. За последний год сильно увеличилось количество Copepoda, и в дальнейшем они должны будут играть еще большую роль в планктоне водоема. Как пойдет дальнейшее развитие Cladocera, сказать трудно, но можно предполагать, что увеличение количества их будет связано с развитием зарослевой зоны водохранилища. В настоящее время общее количество Cladocera уменьшается. Прекратились «скачкообразные» всплески развития отдельных видов рачков, имевшие место в первые годы после заполнения водохранилища (*Ceriodaphnia*, *Chydorus*, *Bosmina*).

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛАНКТОНА ВДОЛЬ БЫВШЕГО РУСЛА Р. МОЛОГИ (ТАБЛ. 4, 5, 6)

В первый год наблюдений (1947) сбор материала проводился на трех разрезах Моложского отрога: 1 — в верховьях отрога в Весеьгонском расширении, 2 — в средней части у дер. Плоское и 3 — в нижней части у бывшего озера Перемут. В этот год пробы брались в конце мая и конце августа, в верхней части отрога, и в начале июня и начале сентября — в нижней. В следующем году район исследований был расширен, и наблюдения проводились на протяжении от дер. Харламовское до Брейтова. Сроки взятия проб по всему отрогу укладывались в 5—6 дней. Выезды на разрезы предпринимались 4 раза в год — в январе, начале июня, конце июля и конце сентября. Пробы брались в бывшем русле и по обеим сторонам его, по возможности удаленным от русла.

В результате обработки материалов мы разделили весь район на 5 участков различной протяженности. Первый из них расположен вверх от Весеьгонского расширения до дер. Харламовское.

Количество планктона на разрезе Мологи от Бодачева до

Название вида	М е с я ц и м е с т о		
	м а р т		
	пойма против Мышей горы	пойма по правому берегу у Бодачева	русло Мологи у Бодачева

Rotatoria	1,37	30,10	8,97
В том числе:			
<i>Asplanchna priodonta</i>		0,50	3,67
<i>Conochilus</i>		7,50	2,57
<i>Synchaeta</i>		1,50	1,47
<i>Notholca longispina</i>		1,0	0,37
<i>Keratella cochlearis</i>		15,0	0,37
Cladocera	0,12	9,30	74,55
В том числе:			
<i>Bosmina longirostris</i>	0,03		73,40
<i>B. coregoni</i>		9,0	0,73
<i>Chydorus sphaericus</i>	0,03		
Copepoda	0,06	16,44	11,79
В том числе:			
Nauplii		7,50	0,37
<i>Cyclops juv.</i>	0,03	7,50	3,67
<i>Diaptomus. juv.</i>	0,03		0,01
<i>D. graciloides</i>		0,04	
Algae:			
<i>Melosira</i>	3,60	42750,0	10647,05
<i>Asterionella</i>		1115,20	235,29
<i>Anabaena</i>			
<i>Aphanizomenon</i>			

Перемута в 1948 г. (в экземплярах на литр)

с б о р а					
м а й				И ю н ь	
пойма у Мышей горы	пойма у Плоского	Молога у Плоского	устье Мали- новского ручья	Молога у Перемута	левый берег у Пере- мута

18,46	523,03	23,04	181,96	7,90	283,27
8,33	6,67	3,61	7,26	1,32	2,58
0,89	266,67	9,61	152,41		278,0
0,68	11,67	0,60	14,52	0,26	0,52
0,08	0,11	1,80	1,62	5,68	0,52
0,89	44,40	0,02	0,23		0,52
42,76	489,99	0,39	30,31	19,50	42,47
33,33	488,89		29,03	8,66	0,52
0,18		0,10	0,02	2,89	38,79
0,03	0,44	0,01	0,11	0,58	0,52
3,89	58,88	11,72	18,05	14,95	15,35
1,78	27,33	1,80	14,52	2,89	3,62
1,78	31,11	4,90	1,62	5,68	6,46
				0,78	1,04
			0,01	1,05	0,03
14935,71	6978,20	8500,0	1226,60	1795,92	1293,10
113,84	17,78	163,40	108,87	132,81	178,10
0,09		14,42	7,26	28,87	12,93
	0,11			612,11	743,53

Количество планктона на разрезе Мологи от Бодачева

Название вида	Месяц и место		
	июль		
	Молога у плувучих островов	пойма по правому берегу у Бодачева	русло Мологи у Бодачева
Rotatoria	44,42	46,36	21,19
В том числе:			
<i>Asplanchna priodonta</i>	0,10	0,15	0,69
<i>Conochilus</i>		40,81	10,37
<i>Synchaeta</i>		0,08	
<i>Notholca longispina</i>	31,45	2,04	10,37
<i>Keratella cochlearis</i>	0,06	0,51	0,02
Cladocera	5,26	8,23	3,83
В том числе:			
<i>Bosmina longirostris</i>			
<i>B. coregoni</i>	0,16	0,38	
<i>Chydorus sphaericus</i>	3,38	0,27	0,18
Copepoda	55,89	27,61	26,97
В том числе:			
Nauplii	50,70	6,63	10,37
<i>Cyclops juv.</i>	3,38	3,57	1,37
<i>Diaptomus juv.</i>	0,06	16,32	10,37
<i>D. graciloides</i>	1,69	0,51	2,75
Algae:			
<i>Melosira</i>	7129,03	1518,36	830,0
<i>Asterionella</i>	178,22	32,65	10,38
<i>Anabaena</i>	62,90	522,45	539,50
<i>Aphanizomenon</i>	1803,02	23224,58	33375,25

до Перемута в 1948 г. (в экземплярах на литр)

л о в а					
а в г у с т				с е н т я б р ь	
Молога у Мышьей горы	Молога левобережная пойма у Плоского	русло Мологи у Плоского	устье Малиновского ручья	русло Мологи у Перемута	Перемут
54,04	22,75	6,36	15,19	8,41	5,96
	2,50	0,32	0,22	0,40	0,02
34,50	11,03	4,76	13,39	0,40	0,01
0,02	0,09		0,09		0,34
0,97	1,25	0,64		0,81	4,01
12,12	0,20		0,03		0,07
4,05	5,14	8,45	2,72	12,61	2,57
0,05			0,03		
	0,09	0,02	0,06	1,21	1,03
1,0	0,53	0,32	0,82	9,27	1,03
3,03	32,53	9,25	19,89	8,82	5,43
1,35	8,75	0,95	2,68	4,35	4,01
	22,06	0,95	15,53	2,82	1,37
1,44	0,32	1,59	0,25	0,40	0,02
0,17	1,25	4,76	0,09	0,04	0,01
2158,25	2028,41	610,17	2004,10	810,0	228,43
36,36	3,75	10,17		13,06	40,07
751,75	55,14	50,84	15,53	113,22	20,03
79394,50	197,90	3240,40	994,28	1607,80	3262,21

Таблица 6

Количество планктона на разрезе Мологи от Бодачева до Перемута в 1949 г.
(в экземплярах на литр)

Название вида	М е с я ц и м е с т о л о в а					
	я н в а р ь					
	пойма у Бодачева	русло Мологи у Бодачева	Молога у Мышей горы	русло Мологи у Плоского	русло Мологи у Перемута	оз. Пере- мут
Rotatoria	0,87	1,02	1,33	0,10	2,46	2,50
В том числе:						
<i>Synchaeta</i>	0,79	0,12	1,33	0,07	0,03	
<i>Notholca longispina</i>	0,08	0,88		0,01	0,01	
<i>Keratella cochlearis</i>				0,01		0,03
Cladocera		0,07		0,01		
В том числе:						
<i>Bosmina longirostris</i>		0,06		0,01		
Copepoda	0,08	0,12		0,01		0,06
В том числе:						
Nauplii		0,03				0,03
<i>Cyclops juv.</i>						0,03
<i>Diaptomus graciloides</i>		0,09		0,01		
Algae:						
<i>Melosira</i>	2641,15	30,72	293,33	16,58	91,72	479,91
<i>Asterionella</i>		0,88	6,67		2,42	0,03

Этот участок находится в высоких твердых берегах, течение сохраняется здесь круглый год. Второй участок тянется вниз от Весегонского расширения до дер. Плоское. Ширина разлива в верховье участка достигает 8 км, наибольшая глубина всего лишь 6—8 м, минимальная 1,5—2 м. До заполнения водохранилища русло Мологи здесь было извилистым и узким, в него впадала небольшая речка Реня, глубокая, быстрая, с каменистым дном. В настоящее время приустьевая и устьевая части Рени залиты водами водохранилища. Третий участок расположен в районе дер. Плоское. Здесь, по-видимому, имеется выход подводных ключей, на что указывает состояние ледового покрова в январе 1949 г., когда благодаря очень теплой зиме с постоянными оттепелями толщина льда была совсем незначительной. Температура воды на этом участке была распределена неравномерно. Наиболее теплой оказалась вода в среднем слое на глубине 5 м. Четвертый участок, расположенный от Борка до устья р. Сёблы, представляет собой открытое водное пространство с частыми речушками, впадающими в него, многочис-

лесными островами и мелководными заливами. Глубина по бывшему руслу достигает местами 12—15 м. Течение наблюдается только весной, начинается еще подо льдом и прекращается вскоре после половодья. Пятый участок начинается от р. Сёблы и доходит до с. Брейтово. Здесь находится много затопленных лесных участков, выступающих из воды островов и многочисленных, поднявшихся со дна торфяных сплавин, величина которых колеблется от нескольких метров до нескольких километров. Здесь же под водой находятся 2 крупных озера — Пермут и Харламовское, а также много незначительных озер, не имеющих названий. Течение на этом участке отсутствует. Наибольшая глубина в высокую воду достигает 18 м.

Наибольшей бедностью отличается планктон участка у с. Харламовского. Там было найдено всего 10 видов коловраток, 8 — *Cladocera* и 2 — *Copepoda*. Руководящими видами являются: *Asplanchna*, *Synchaeta*, *Conochilus*, *Daphnia longispina*, *Bosmina coregoni*, *Leptodora kindti*. Во все времена года общее количество зоопланктона ничтожно мало и даже в июле не встречалось более 10,35 экз./л. *Rotatoria* в это время составляли 9,94 экземпляра, *Cladocera* — 0,21 и *Copepoda* — 0,20. Цветения совсем не бывает. В июле количество диатомовых (*Melosira* и *Asterionella*) повышается, но все же степени цветения не достигает. По словам местных жителей, цветение наблюдается только в сентябре. Эти данные, однако, не были подтверждены нашими материалами. В сентябре из диатомовых присутствовала *Asterionella*. Количество сине-зеленых было ничтожным. Из них наиболее частыми были *Aphanizomenon* и *Microcystis*, а *Anabaena* совершенно отсутствовала. Качественная и количественная бедность планктона указывает на то, что здесь еще сохранился режим, свойственный бывшей реке Мологе.

Планктон Васьегонского расширения, по сравнению с планктоном предыдущего участка, более разнообразен и значительно богаче количественно. В летнее время здесь наблюдается цветение диатомовыми и сине-зелеными. По сравнению же с нижележащими участками планктон здесь в весеннее время, когда еще имеется течение, качественно беден, занимая промежуточное место между первым и третьим участками. В начале июня здесь было найдено всего 6 видов *Rotatoria* в незначительном количестве экземпляров. Количество *Cladocera* в этот период в несколько раз превосходит количество коловраток. В 1948 г. больше всего было видов рода *Bosmina*, но в следующем году количество их было совсем незначительным, и на первое место выдвинулась *Daphnia longispina*. Масовое развитие *Bosmina* весной 1948 г. отмечено было на целом ряде точек, о чем подробнее будет сказано ниже. *Copepoda* были только в молодых стадиях и в небольшом количестве. Цветение диатомовыми имело место, но по интенсивности было очень незначительным.

Качественно планктон на всем участке от дер. Плоское до Пермута почти одинаков и близок к планктону р. Мологи. Первое место в нем занимает *Conochilus unicornis*, количество которого уве-

личивается от верхних участков к нижним. В большом количестве в верхней части участка были найдены *Asplanchna* и *Synchaeta*, внизу же преобладали *Keratella cochlearis*, *K. quadrata* и *Notholca*. Cladocera в наименьших количествах попадались на участке у дер. Плоское. Но и здесь, как и в других местах, основную массу составляли *Daphnia longispina* и *Bosmina*, причем преобладала *Bosmina*. В районе Борка к этим двум основным формам присоединяются *Ceriodaphnia* и *Diaphanosoma brachyurum*. Остальные виды Cladocera встречаются единично и большого значения не имеют.

Количество Copepoda в пробах на всем протяжении Моложского отрога от Плоского до Перемута почти одинаково. Основная масса их состоит из молодых форм, и только единичные экземпляры *Mesocyclops leuckarti* и *M. oithonoides* были половозрелыми¹⁾.

Цветение воды диатомовыми было очень интенсивным, особенно начиная от Борка. В районе Борка и р. Сёблы было отмечено массовое развитие сине-зеленых, которые в более верхних и нижних участках встречались в незначительном количестве.

В июле качественный состав планктона несколько изменялся только в районе Борка, в Вёсьегонском же расширении и у дер. Плоское он оставался почти таким же, каким был в июне. В Вёсьегонском расширении *Conochilus* достигал в июле массового развития. В это время здесь его было больше, чем в июне на нижних участках. Из остальных *Rotatoria* в большом количестве встречались *Polyarthra trigla* и *P. euryptera*. У Плоского количество *Conochilus* было в это время гораздо меньшим, отчего и общее количество *Rotatoria* оказалось незначительным. Кроме *Asplanchna* и *Polyarthra trigla* там отмечалась *Notholca longispina*. В районе Борка появились отсутствовавшие выше *Brachionus capsuliflorus*, *B. angularis*, варианты *Keratella cochlearis* var. *hispida* и *K. cochlearis* var. *tecta*, *Euchlanis dilatata*, *Trichocerca pusilla*. Тот же видовой состав планктона был характерен и для нижележащих участков. Количественное значение *Conochilus* постепенно уменьшалось по направлению от верховьев отрога к плотине и одновременно увеличивалось число *Notholca longispina* и *Keratella cochlearis* var. *hispida*. Таким образом, распределение обилия *Rotatoria* в Моложском отроге в конце июля было прямо противоположным тому, что наблюдалось в начале июня, когда они составляли главную массу планктона.

Распределение Cladocera в это же время было следующим: наименьшее количество их было отмечено в Вёсьегонском расширении, где ловились единичные экземпляры *Daphnia longispina*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina coregoni* и *Leptodora kindtii*. От Плоского книзу уже встречались виды, характерные для всего Моложского отрога и составляющие основной комплекс Cladocera: *Ceriodaphnia reticulata*, *C. quadrangula*, *Chydorus sphaericus*, *Bythotrephes longimanus*. Количество этих рачков варьировало на всех

¹⁾ Только в районе Борка половозрелых экземпляров *Mesocyclops leuckarti* и *M. oithonoides* было столько же, сколько и молодых форм.

участках в небольших пределах, и только в районе Перемута количество *Chydorus sphaericus* было заметно большим. Соперода распределены по всему отрогу равномерно, общее же количество их в июле было большим, чем в июне.

В июле наблюдалось цветение воды сине-зелеными, причем на различных участках оно было различным по интенсивности. Особенно сильное цветение отмечено в Вёсьегонском расширении. Таким же сильным оно было в устье Сёблы, куда ветрами приносились водоросли с открытого плеса. На остальных участках цветение происходило с одинаковой интенсивностью. От верховьев отрога до Перемута основным видом являлся *Aphanizomenon*, а *Anabaena* и *Microcystis* составляли лишь незначительную примесь. В районе же Перемута *Anabaena* встречалась в равных количествах с *Aphanizomenon*, и значительно увеличилось количество *Microcystis*. Более интенсивное развитие *Anabaena* и особенно *Microcystis* в нижней части Моложского отрога обязано большему содержанию в воде фосфора и азота. Из диатомовых в июле сохранилась *Melosira*, она встречалась на всех станциях, но количество ее было гораздо меньшим, чем в июне.

В сентябре зоопланктон Моложского отрога становится значительно беднее, благодаря выпадению из него летних видов. Основных видов *Rotatoria* присутствует всего лишь 9, *Cladocera* 8 и Соперода 5. В этот период основную массу *Rotatoria* составляют *Notholca longispina*, *Keratella cochlearis* и *K. quadrata*. *Conochilus* хотя и присутствует в планктоне, но уже господствующей роли не играет. Наибольшее количество *Rotatoria* было отмечено на участке от Вёсьегонского расширения до устья Сёблы. Количество *Cladocera* значительно увеличилось на всех верхних участках и осталось без изменения в районе Перемута. Особенно заметно возросло в Вёсьегонском расширении количество *Daphnia longispina*, *Bosmina coregoni* и *Chydorus sphaericus*. На остальных участках наряду с ними большое значение имели *Ceriodaphnia reticulata* и *C. quadrangula* v. *hamata*. Увеличение числа Соперода отмечено у Борка, на остальных же участках количество их не изменилось и увеличилось только число половозрелых рачков *Mesocyclops leuckarti*, *M. oithonoides* и *Diaptomus graciloides*.

Осеннее цветение диатомовыми в Вёсьегонском расширении и у Плоского проходит интенсивнее, чем весной, но бывает совсем незначительным на расположенных ниже участках. Сине-зеленых на всех участках в сентябре во много раз меньше, чем в июле. Районы Сёблы и Перемута резко отличаются в то время отсутствием на них цветения диатомовыми. В зимнее время планктон на всех участках был очень беден и однообразен.

Характеризуя каждый участок в отдельности, надо сказать, что планктон на участке у дер. Харламовское очень мало изменился под влиянием подпора и так же беден, как был в р. Мологе до ее затопления.

Второй участок (Вёсьегонское расширение) характеризуется более поздним развитием планктона в весеннее время и преобла-

данием в этот период Cladocera над Rotatoria. *Conochilus* достигает там максимального развития в летнее время и занимает первое место в планктоне. Из Cladocera виды *Ceriodaphnia* встречаются в незначительном количестве, а основную массу составляют виды *Daphnia* и *Bosmina*. Cladocera дают максимум в сентябре, но первое место по числу экземпляров в это время все же занимают Rotatoria. Цветение происходит весной за счет диатомовых, и оно незначительно по интенсивности. Летом происходит цветение синезелеными, достигающее огромных размеров.

Третий участок отрога (около Плоского) отличается от ниже лежащих меньшим количеством *Conochilus*, преобладанием *Keratella cochlearis* и наличием только единичных экземпляров Cladocera в весенний период. Видовой состав планктона здесь гораздо разнообразнее, чем в Восьегонском расширении, и одинаков с остальными участками. Летом снижается значение в планктоне *Conochilus* и одновременно увеличивается количество *Polyarthra euryptera*, *Notholca longispina* и *Asplanchna*. Осенью количество Rotatoria и Cladocera сильно возрастает за счет *Notholca longispina*, *Keratella cochlearis*, *Daphnia longispina* и *Bosmina*. Цветение диатомовыми весной сильнее, чем в Восьегонском расширении, но наиболее сильным оно бывает осенью. Синезеленые представлены, главным образом, *Aphanizomenon*, в то время как *Anabaena* и *Microcystis* большого значения не имеют.

Четвертый участок отличается от вышележащего более разнообразным видовым составом Rotatoria. В июне наряду с *Conochilus* развиваются *Notholca longispina* и *Keratella cochlearis*. В летнее время в планктоне всегда присутствует *Bythotrephes longimanus*. Цветение диатомовыми очень интенсивно как весной, так и осенью. Синезеленые в значительном количестве были отмечены уже в июне. *Microcystis* в летнее время превосходит количественно *Anabaena*, и значение его из года в год увеличивается.

Планктон на пятом и шестом участках очень схож по составу. Rotatoria преобладают над Cladocera только в июне, в остальное же время Cladocera всегда больше, чем Rotatoria. Большую роль играют *Ceriodaphnia* и *Chydorus*. Цветение диатомовыми бывает только весной и совсем небольшое по сравнению с цветением на других участках. Общее количество синезеленых в июле примерно то же, что и в районе Борка, но наряду с *Aphanizomenon* в это время развивается и *Anabaena*, *Microcystis* встречается тоже, но в меньшем количестве.

Ниже мы приводим данные о планктоне открытого плеса водохранилища по материалам с разреза от Брейтова до Измайлова. Разрез этот начинался от залитого устья р. Сёблы, пересекал бывшее русло Мологи и Шексны и водораздел между ними.

Ранней весной (еще подо льдом) в районе Брейтова был уже достаточно развитый весенний планктон: из водорослей в основном встречались диатомеи, а Flagellata и зеленые водоросли были в небольшом количестве. Зоопланктон ограничивался восемью видами Rotatoria, из которых главную роль играли *Synchaeta*, *Filinia*

longisetá, *Keratellá cochleáris*, *K. quadrata* и *Notholca longispina*, тремя видами Cladocera — *Daphnia longispiná*, *Bosmina coregoni* и единичными *Chydorus sphaericus* и двумя видами Copepoda — *Diaptomus graciloides* и *Mesocyclops leuckarti*. Количественно планктон в весеннее время здесь гораздо богаче планктона Моложского отрога. В районе Брейтова количество Rotatoria равнялось 50,4, Cladocera — 5,3 и Copepoda — 18,3 экз./л.

В июне на открытом плесе (в бывшем русле Мологи и в междуречье) в массе встречался *Conochilus*. Кроме того в большом количестве продолжали удерживаться *Keratella cochlearis*, *Notholca longispina* и появились *Asplanchna* и *Polyarthra triglá*. Количество Cladocera было незначительным, а распределение их неравномерным. В одних местах преобладали *Daphnia longispina*, в других — *Bosmina coregoni*, *Ceriodaphnia* и *Diaphanosoma* встречались в это время в малом числе и не на всех станциях.

В июле на этом участке наблюдалось необычайно сильное цветение сине-зелеными, основу которых составлял *Aphanizomenon*. В большом количестве отмечался также *Microcystis*. *Anabaena* по сравнению с ними встречалась в ничтожном количестве. Диатомовые большого значения в это время не имели. Состав зоопланктона сильно изменился, прибавились летние виды. Из Rotatoria появились *Keratella cochlearis* var. *tecta*, *Polyarthra euryptera*, *Euchlanis dilatátá*, Ráttulidáе и некоторые заносимые сюда береговые виды. Из Cladocera наиболее многочисленной продолжала оставаться *Daphnia* и почти целиком выпала *Ceriodaphnia reticulata*. На всех станциях в незначительном количестве отмечен *Bythotrephes longimanus*. Copepoda были ограничены всего 5 видами, представленными неполовозрелыми стадиями. Количественно зоопланктон был гораздо беднее, чем в июне, благодаря сильному уменьшению количества *Conochilus*.

В сентябре цветение сине-зелеными продолжалось и было еще весьма интенсивным, диатомовые же встречались единичными экземплярами, в противоположность тому, что наблюдалось в Моложском отроге. Зоопланктон увеличился за счет развития в основном тех же видов, что и в июне. Летних видов Rotatoria в нем не было совсем. Общее же количество Rotatoria возросло, благодаря увеличению *Asplanchna* и *Conochilus*. Из Cladocera больше всего было *Daphnia*, остальные же виды были представлены единичными экземплярами.

Надо отметить, что водные пространства между руслами Мологи и Шексны более богаты планктоном, чем сами русла.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛАНКТОНА НА ПРИБРЕЖНЫХ МЕЛКОВОДЬЯХ И ИЗОЛИРОВАННЫХ УЧАСТКАХ ВОДОХРАНИЛИЩА

Наблюдения проводились на различных мелководных участках Моложского отрога. Ими охвачены: 1) открытые водные пространства, не изолированные от бывшего русла, 2) участки, изолированные от открытого плеса островами или кустарниками,

3) участки, приуроченные к бывшим устьям мелких рек, 4) бывшие озера, 5) русла бывших рек, в которых еще сохранилось течение.

Открытое мелководье. Под наблюдением находилось обширное мелководье, расположенное в правобережной пойме бывшей р. Мологи, между Борком и бывшей дер. Самсонихой. Глубина здесь колебалась от 3 м до нескольких см, а в марте 1948 г. одна из станций осталась вне воды. Цветение начинается здесь в более ранние сроки, чем на открытом плесе, благодаря более раннему прогреванию воды. Уже в начале мая количество диатомовых бывает во много раз больше, чем на русле Мологи. Наиболее интенсивно цветение диатомовыми происходило в мае 1948 г. В 1949 г. диатомей было гораздо меньше, особенно *Asterionella*. Сине-зеленые появляются также раньше, чем на русле. Об интенсивности вызываемого ими цветения говорить трудно, так как благодаря сгонно-нагонному действию ветров обилие водорослей на мелководье резко меняется.

Зоопланктон по своему составу приближается к русловому, хотя *Keratella cochlearis* и *Synchaeta* имеют здесь меньшее значение, и наиболее многочисленными из *Rotatoria* бывают *Conochilus* и *Notholca longispina*. В первый год наблюдений максимальное количество *Rotatoria* отмечено осенью (*Keratella cochlearis*, *Conochilus* и *Synchaeta*). В последующие же годы на одной станции (бывшая пашня) максимум приходился на май-июнь (в 1948 г.) и на июль (в 1949 г.). Таким образом, имел место только один максимум развития *Rotatoria*, приуроченный к наиболее теплomu времени. На другой станции (затопленное красное лесье) *Rotatoria* в 1948 г. дали два максимума: один в мае (*Conochilus*) и второй в сентябре (*Notholca longispina*). Cladocera в наибольшем количестве отмечались в 1948 г. Летом этого года здесь многочисленны были *Diaphanosoma brachyurum*, тогда как на других мелководных участках обычными видами были *Bosmina coregoni* и *Chydorus sphaericus*. Скопление *Diaphanosoma brachyurum*, по-видимому, было вызвано приносом их сюда ветрами, так как совпало с периодом наибольшего количества здесь сине-зеленых водорослей. В 1949 г. виды *Ceriodaphnia* наблюдались в небольшом количестве, что относится также к видам *Diaphanosoma* и *Chydorus*. Соперода в противоположность Cladocera увеличиваются в количестве год от года, и если в первый год максимальное количество их равнялось на пашне 29,5 экз./л, в красное лесье 24,5, то в 1949 г. они достигали соответственно 45,8 и 78,7 экз./л. Сравнивая планктон мелководных участков с планктоном русла Мологи в том же районе (у Борка), надо отметить неравномерность и различную интенсивность цветения в разных пунктах прибрежной зоны. Зоопланктон мелководья гораздо богаче руслового как количественно, так и качественно, что особенно относится к *Rotatoria*. Из последних наиболее часто встречаются *Trichocerca carinata*, *Trichotria pocillum*, из Cladocera — *Camptocercus rectirostris*, *Eurycercus lamellatus*.

Бывшие устья речек (табл. 13, 14, 15). Станция в бывшем устье р. Лоши расположена около высокого песчаного

Таблица 7

Количество планктона на залитой пашне у б. д. Самсоных в весенний период в 1947—1949 гг. (в экземплярах на литр)

Название вида	М е с я ц и г о д						
	а п р е л ь	м а й			и ю н ь		
	1948	1947	1948	1949	1947	1948	1949
Rotatoria	0,08	0,66	66,65	6,14	18,34	89,47	60,55
В том числе:							
<i>Asplanchna</i>		0,02	10,42	0,14	0,33	3,21	
<i>Synchaeta</i>	0,04	0,38	13,74	2,82	5,30		
<i>Conochilus hippocrepis</i>			20,83			46,60	1,95
<i>Notholca longispina</i>			1,46	0,02	1,75	6,43	39,23
Cladocera	0,04	0,05	7,60	0,47	3,74	12,96	21,35
В том числе:							
<i>Daphnia longispina</i>			1,46	0,04	1,67	6,42	5,85
<i>Bosmina longirostris</i>	0,04		3,47	0,09	1,84		
<i>Chydorus sphaericus</i>			0,44	0,10	0,07	1,60	13,41
Copepoda	0,09	0,10	21,13	5,62	5,10	6,66	26,88
В том числе:							
Nauplii	0,09	0,09	13,47	1,80	3,19		26,82
<i>Cyclops juv.</i>			6,94	2,76	1,76	3,21	
<i>Diaptomus juv.</i>			0,11	0,90	0,08	3,21	0,05
Algae:							
<i>Anabaena</i>			40,42	0,90	3,41	2047,5	6439,01
<i>Aphanizomenon</i>			26,94			56710,6	10168,30
<i>Melosira</i>	374,35	55,15	39554,44	2621,39	2908,03	85871,8	27379,28

Количество планктона на залигой пашне у б. д. Самсоныхи

Название вида	Месяц и			
	июль			1947
	1947	1948	1949	
Rotatoria	17,87	14,12	155,90	28,82
В том числе:				
<i>Conochilus hippocrepis</i>	3,45	3,48	84,40	7,76
<i>Asplanchna</i>	4,86	3,48	2,40	
<i>Polyarthra euriptera</i>	0,98	1,14	3,90	0,06
<i>Keratella cochlearis</i>	0,78		0,40	0,01
<i>Notholca longispina</i>	3,25	2,32	36,90	10,86
Cladocera	26,95	81,51	3,70	36,48
В том числе:				
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	2,25	1,14	0,80	0,32
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		43,92		1,79
<i>Bosmina coregoni</i>	9,11	5,80		16,76
<i>Chydorus sphaericus</i>	13,21	14,64	0,10	13,23
<i>Leptodora kindti</i>	0,19	0,22	1,70	0,01
Copepoda	28,49	7,57	16,60	14,93
В том числе:				
Nauplii	23,17	1,14	6,50	4,87
<i>Cyclops juv.</i>	4,01	2,32	7,70	3,85
<i>Diaptomus juv.</i>	1,02	1,14	0,50	2,13
Algae				
<i>Anabaena</i>	1666,72	471,72	3623,79	186,92
<i>Aphanizomenon</i>	687,86	604,57	39150,54	3777,58
<i>Melosira</i>	2724,93	14,64	4331,54	2137,14

в летне-осенний период 1947—1949 гг. (в экземплярах на литр)

г о д						
август		сентябрь		октябрь		
1948	1949	1947	1948	1947	1948	1949
23,63	80,1	60,31	26,20	55,02	17,0	5,90
20,50	48,20	26,47	19,60	6,45	0,40	0,10
0,05	2,40	13,23	0,90	3,77	0,40	0,20
1,37	0,30	2,79	2,0	0,02		
0,10	1,40	2,79	1,60	6,45	7,40	0,30
0,02	23,20	0,59		9,65	7,40	5,20
37,70	20,30	38,34	7,40	28,25	1,60	5,60
0,04	1,40	0,03	0,19	0,03		
1,37	0,90	0,06	0,32	0,03		
20,50		27,63	1,96	0,66	1,30	
10,25	2,60	0,27	0,78		0,20	0,30
	9,0					0,20
10,07	45,30	29,48	21,80	3,12	0,30	0,30
6,87	20,0	13,23	0,90	0,88		0,10
1,37	17,90	2,79	19,60	0,30	0,10	0,10
1,37	1,70	13,23	0,70	1,82	0,10	
420,25	4608,0	92,64	3,92			
10926,50	18288,38		39,28	24,65	37,03	20,61
2911,0	13201,14	9000,0	16617,85	14717,05	7007,40	4105,0

Количество планктона на залитой пашне у б. д. Самсоухи в зимний период 1946—1949 гг. (в экземплярах на литр)

Название вида	М е с я ц и г о д										
	ноябрь		декабрь			январь			февраль	март	
	1946	1947	1946	1947	1948	1947	1948	1949	1949	1948	1949
Rotatoria	0,18	2,70	0,51	4,51	0,11	7,58	3,63	3,44	8,10	0,09	0,13
В том числе:											
<i>Asplanchna</i>				2,23		1,71					
<i>Keratella cochlearis</i>		2,58	0,03	2,23		0,90	1,78	3,32	3,20		
Cladocera	0,06	0,66	0,02	0,05		0,30	0,33				
В том числе:											
<i>Bosmina coregoni</i>	0,06		0,02			0,24					
<i>Daphnia longispina</i>							0,21				
Copepoda		0,67	0,06	0,05		0,06	3,85				3,24
В том числе:											
Nauplii		0,44									0,07
<i>Cyclops juv.</i>							1,78				
Algae											
<i>Melosira</i>		4276,52		1036,70	50,04		25,0	124,12	73,93	47,73	0,34

Количество планктона в затопленном краснолесье у б. д. Самсоных в весенний период 1947—1949 гг.
(в экземплярах на литр)

Название вида	М е с я ц и г о д							
	а п р е л ь		м а й			и ю н ь		
	1948	1949	1947	1948	1949	1947	1948	1949
Rotatoria	2,37		0,42	59,44	5,83	20,80	54,08	41,83
В том числе:								
<i>Asplanchna priodonta</i>			0,06	7,35	0,55	3,41	2,71	0,62
<i>Conochilus</i>				21,76		10,89		11,04
<i>Polyarthra trigla</i>				0,06	0,23	0,62	14,78	1,44
<i>Notholca longispina</i>	0,60		0,02	3,67	0,12	1,97	14,78	13,75
Cladocera	0,06		0,01	29,85	1,71	4,96	4,60	8,49
В том числе:								
<i>Daphnia longispina</i>				21,76	0,06	0,68	1,13	1,67
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>							2,71	0,96
<i>Bosmina longirostris</i>				3,67	0,02	3,05		
<i>Chydorus sphaericus</i>				0,17	0,16	0,07	0,32	2,19
Copepoda	0,23		0,05	22,24	5,97	3,82	14,72	14,42
В том числе:								
Nauplii	0,23			11,03	4,32	2,31	13,52	2,04
<i>Cyclops juv.</i>			0,05	11,03	1,43	1,36	0,86	11,89
Algae:								
<i>Melosira</i>	164,23	54,0	11,25	32037,67	4813,05	5178,57	7121,30	5123,51
<i>Anabaena</i>	0,11			43,52		15,58	1020,0	2305,26
<i>Aphanizomenon</i>				87,05			36158,26	8430,19

Количество планктона в затопленном краснолесье у Самсоныхи

Название видов	М е с я ц и		
	июль		август
	1947	1949	1947
Rotatoria	16,36	264,63	21,77
В том числе:			
<i>Asplanchna priodonta</i>	0,59	7,08	2,87
<i>Synchaeta</i>	0,87		0,05
<i>Conochilus</i>		118,54	0,08
<i>Notholca longispina</i>	0,31	50,89	17,33
Cladocera	17,98	4,32	55,98
В том числе:			
<i>Daphnia longispina</i>	3,82	0,49	16,17
<i>Bosmina longirostris</i>	2,04		8,51
<i>Chydorus sphaericus</i>	0,16	3,2	20,99
Copepoda	8,21	10,0	24,54
В том числе:			
Nauplii	5,85	4,52	0,95
<i>Cyclops juv.</i>	2,03	5,14	12,95
<i>Diaptomus graciloides</i>		0,14	4,45
<i>Diaptomus juv.</i>	0,07	0,04	3,51
Algae:			
<i>Spirogyra</i>	80,32		797,75
<i>Melosira</i>	1926,36	4402,24	2143,91
<i>Asterionella</i>	82,39	76,35	72,69
<i>Anabaena</i>	542,56	4628,30	281,13
<i>Aphanizomenon</i>	97,37	31707,07	3299,69
<i>Microcystis</i>		22,53	2,09

летне-осенний период 1947—1949 гг. (в экземплярах на литр)

г о д		сентябрь		октябрь		
август						
1948	1949	1947	1948	1947	1948	1949
50,33	78,12	63,05	97,30	15,63	14,42	94,27
0,03	12,52	20,65	1,75	1,88	0,44	5,67
		20,65	0,75	1,79	3,33	20,67
29,64	28,55	4,13	7,81	4,74	3,33	5,67
12,48	22,34	0,82	70,0	1,85	0,44	41,34
24,47	32,18	18,33	18,97	2,39	11,55	49,81
9,82	7,11	1,39	1,25	0,37	0,78	20,67
1,96	2,03	12,39	1,37	1,78	6,67	
1,96	9,46	4,13	7,81	0,12	3,33	5,67
15,04	78,71	14,86	18,27	2,25	0,77	22,03
4,28	12,65	1,95	1,0	1,83	0,11	11,31
5,89	30,54	0,24	7,84	0,18	0,11	5,67
4,28	0,73	0,28	0,5	0,08	0,33	3,33
0,46	0,49	12,39	1,12	0,16	0,22	2,40
622,5	250,0	557,60	580,0	95,87	13,33	1798,0
5810,0	8352,74	10840,2	32352,5	6273,81	7306,67	
237,14	249,32	247,82	28900,0	184,67	8092,22	868,0
311,25	18344,8	193,91	7,81	10,0		20,67
14110,0	32011,54	4,13	350,0	1,74	10,0	8742,0
2075,0	151,72	4,13			3,33	62,01

Количество планктона в затопленном краснолесье у Самсоных в зимний период 1946—1949 гг.
(в экземплярах на литр)

Название вида	Месяц и год										
	ноябрь		декабрь			январь			февраль		март
	1946	1947	1946	1947	1948	1947	1948	1949	1948	1949	1949
Rotatoria	0,74	1,90	1,21	0,54	0,18	7,34	1,52	0,67	2,50	0,16	5,40
В том числе											
<i>Synchaeta</i>		0,35				3,67		0,17	0,5	0,08	5,0
<i>Notholca longispina</i>		0,35		0,27			1,47				
Cladocera	0,47	1,46	0,43	0,99		0,68	0,51				
В том числе:											
<i>Daphnia longispina</i>	0,06	0,29	0,04	0,18		0,34	0,41				
<i>Bosmina longirostris</i>	0,35	1,17	0,31	0,36		0,34	0,05				
Copepoda		0,15	0,04	0,15		0,68			0,25		
В том числе:											
Nauplii		0,05							0,25		
<i>Cyclops juv.</i>			0,02	0,10		0,34					
Algae:											
<i>Melosira</i>	16572,15		1412,72	36,59		1,83	473,52	187,50	24250,0	82,50	15,0

Количество планктона в бывшем устье Лоши в весенний период 1947—1949 гг.
(в экземплярах на литр)

Название вида	Месяц и год								
	апрель			май			июнь		
	1947	1948	1949	1947	1948	1949	1947	1948	1949
Rotatoria		0,17	0,10	2,84	46,83	44,44	116,30	50,44	104,34
В том числе:									
<i>Asplanchna priodonta</i>				0,67	16,67		4,38	7,09	29,77
<i>Synchaeta</i>		0,13		0,17		6,97	0,25	1,93	6,30
<i>Conochilus</i>				1,94	16,67	3,84	88,57	7,50	9,81
<i>Notholca longispina</i>			0,05	0,03	1,03		7,04	15,0	26,14
<i>Keratella cochlearis</i>				0,05	8,33	31,42	4,49		1,27
Cladocera		0,04	1,14	0,65	7,29	1,75	45,81	110,45	16,48
В том числе:									
<i>Daphnia longispina</i>		0,04		0,06	0,02		8,70	30,0	0,08
<i>Bosmina longirostris</i>				0,49	7,21		36,60		
<i>Chydorus sphaericus</i>				0,02	0,04	1,50	0,14	75,0	8,28
Copepoda	0,27		0,05	1,72	15,60	3,25	9,69	14,14	16,08
В том числе:									
Nauplii				0,63	8,33	0,24	5,99	7,50	11,34
<i>Cyclops juv.</i>				0,63	7,21	1,07	3,45	2,58	4,21
Algae:									
<i>Melosira</i>	56,27	198,40	283,39	775,72	27946,01	1382,71	10089,08	3660,0	11444,68
<i>Anabaena</i>				0,01	41,66		26,09	1140,0	
<i>Aphanizomenon</i>		1,02			8,33		2,17	23175,0	2729,57
<i>Microcystis</i>		2,09		0,02			21,40	7,50	16015,17

Количество планктона в бывшем устье Лоши в

Название вида	М е с я ц и			
	июль			1917
	1947	1948	1949	
<i>Rotatoria</i>	85,35	43,77	98,27	26,98
В том числе:				
<i>Conochilus</i>	18,67	4,70	12,70	2,37
<i>Polyarthra trigla</i>	21,90	0,14	17,10	0,15
<i>Notholca longispina</i>	4,12	35,29	35,19	3,64
<i>Keratella cochlearis</i>	14,58			17,52
<i>Cladocera</i>	48,38	48,73	5,40	28,96
В том числе:				
<i>Daphnia longispina</i>	27,27	11,76		9,03
<i>Bosmina longirostris</i>	6,83	0,20		7,04
<i>Chydorus sphaericus</i>	1,27	11,76	2,72	6,18
<i>Copepoda</i>	14,13	34,18	5,07	16,66
В том числе:				
Nauplii	6,05	4,70	1,21	3,83
<i>Cyclops juv.</i>	4,95	11,76	1,69	10,86
<i>Diaptomus graciloides</i>	0,18	2,35		0,17
Algae:				
<i>Spirogyra</i>	82,38	151,47		113,97
<i>Melosira</i>	777,38	1141,0	5754,06	2181,32
<i>Asterionella</i>	320,79	35,29	427,56	25,67
<i>Anabaena</i>	1463,33	576,40		75,16
<i>Aphanizomenon</i>	3329,69	3430,0	4997,92	1439,27
<i>Microcystis</i>	0,01		27338,81	3,48

летне-осенний период 1947—1949 гг. (в экземплярах на литр)

Г О Д						
август		сентябрь		октябрь		
1948	1949	1947	1948	1947	1948	1949
29,89	143,71	36,21	22,68	30,78	3,39	87,80
7,50	51,56	3,08	9,52	10,30	0,18	54,11
0,30	2,91	0,03	0,06	0,07	0,03	5,59
8,25	67,50	6,18	1,66	1,72	0,15	16,77
0,25	0,03	11,76	9,52	11,52	1,58	0,63
22,13	48,45	63,25	3,44	16,06	1,81	46,84
7,50	1,83	0,61	0,83	0,14	0,06	8,0
1,37	27,89	23,53		10,35		
5,50		35,29	0,12	5,45	0,14	5,59
14,29	54,47	7,02	2,57	11,61	3,49	14,13
2,25	18,59	3,08	0,83	9,81	0,79	5,59
6,87	27,63		0,83	0,26	0,13	5,59
4,12	0,46	3,08	0,06	0,02	2,36	2,12
	312,50	58,82	104,80	89,35	2,36	1488,24
8145,0	13160,0	6823,52	4495,24	34445,35	1812,63	2847,90
157,50	250,0	117,68	390,50	582,82	34,47	865,88
247,50		35,29	38,01	23,70		
6795,0	2718,50	0,03	314,27	11,52	9,47	84,16
217,80	12300,0		9,52	0,11		3009,0

Количество планктона в бывшем устье

Название вида	М е с я ц и				
	ноябрь			декабрь	
	1946	1947	1949	1946	1947
Rotatoria	0,12	59,57		0,22	31,84
В том числе:					
<i>Synchaeta</i>		1,46			22,72
<i>Polyarthra trigla</i>		2,95			
<i>Keratella cochlearis</i>		32,14			9,03
Cladocera	0,88	7,80	5,10	0,22	0,36
В том числе:					
<i>Daphnia longispina</i>	0,12	0,85		0,03	0,09
<i>Bosmina longirostris</i>	0,76	5,89		0,13	0,27
Copepoda	0,12	3,15		0,03	
В том числе:					
Nauplii					
<i>Diaptomus graciloides</i>		2,95			
Algae:					
<i>Melosira</i>		42857,14			71,81
<i>Asterionella</i>		2057,1			4,54

берега, размываемого водой. Глубина ее колебалась в зависимости от времени года от 6 до 1,5 м. Материалы, собранные на этом мелководье, очень ясно показывают, что неравномерность в распределении водорослей обязана влиянию сгонных и нагонных ветров. Скопления их на береговых участках группируются весьма различно в различные месяцы и годы, отчего никакой закономерности в распределении планктона на открытых и мелководных плесах подметить не удастся. Второй причиной, влияющей на распределение планктона мелководных участков, является понижение уровня воды, в результате которого планктонные организмы концентрируются в более узкой полосе мелководья. Только этим можно объяснить большое скопление диатомовых, наблюдавшееся в октябре и ноябре 1948 г. в устье Лоши.

Также нельзя подметить четких закономерностей и в распре-

Таблица 15

Лоши в зимний период 1946—1949 гг. (в экземплярах на литр)

г о д								
1948	я н в а р ь			ф е в р а л ь		м а р т		
	1947	1948	1949	1948	1949	1947	1948	1949
0,04	0,91	1,61	0,08	1,17	5,78	1,0	0,81	4,76
0,04		0,42	0,04	0,09	4,72		0,63	4,41
		0,04		1,08	0,14	0,40		
		1,07			0,50			0,12
	0,20	0,07		0,04	0,07		0,36	
							0,18	
	0,20	0,07					0,09	
		0,04			0,07			
					0,07			
49,43	3,82	22,50	450,0	20,67	116,90	104,0	73,63	39,71
1,41		0,07					2,0	

делении отдельных видов зоопланктона. Так, например, максимум количества Rotatoria в разные годы бывает в разное время и за счет разных видов. В 1947 г. *Conochilus* в устье Лоши встречался в наибольшем количестве в июне, а на мелководье у бывшей дер. Самсоники — в августе-сентябре. В 1948 г. в устье Лоши этот же вид в течение всего лета встречался в очень небольшом числе, а на мелководьях у бывшей дер. Самсоники дал два максимума: в мае-июне и июле-августе. В 1949 г. много *Conochilus* в устье Лоши было в июне и октябре, а на сравниваемом мелководье — в июле. Однако основу планктона по количеству экземпляров всюду составляют Rotatoria. Для Cladocera интересно отметить, что наибольшее их количество наблюдалось в устье Лоши (*Chydorus sphaericus*, *Bosmina* и *Daphnia longispina*).

Нужно отметить, что на мелководьях, находящихся в верх-

них частях отрога, цветение сине-зелеными начинается раньше, чем на участках, расположенных ниже. Это объясняется тем, что верхние участки раньше освобождаются от льда.

Мелководья, изолированные от русла (табл. 16, 17, 18). На одной из станций, характеризующей мелководья данного типа, наблюдения проводились в течение круглого года. Станция эта расположена в левобережной луговой пойме бывшей р. Лоши, в двух км выше ее прежнего устья. Глубина ее менялась от 4,5 м до 0. Большое влияние на планктон в этом месте оказывают находящиеся поблизости залитые болота и кустарники.

Цветение воды здесь менее интенсивно, чем на открытых мелководьях, хотя участвуют в нем одни и те же виды. В цветении диатомовых бывает два максимума — весной и осенью (*Melosira*). Весной бывает много *Asterionella*: до 1,7 тыс. клеток на литр (1949 г.), в остальное же время ее мало, меньше, чем в других мелководных участках. Меньше также и сине-зеленых, хотя они развиваются в июне и цветение их тянется до сентября. Наибольшее количество последних было отмечено в июне 1948 г. и в июле 1949 г., наименьшее в 1947 г. (не более 1 тысячи на литр). Цветение происходит главным образом за счет *Aphanizomenon*, в незначительном количестве попадает *Anabaena* и совсем мало бывает *Microcystis*.

Зоопланктон состоит в основном из тех же видов, которые отмечаются на русле Мологи. За годы наблюдений здесь произошли заметные изменения. Так, совсем перестали встречаться *Brachionus capsuliflorus*, *Pompholyx sulcata* и *Pedalia mira*, *Bosmina longirostris* заменилась *Bosmina coregoni*. Из числа появившихся видов надо указать *Notholca striata* (зимой), *Platylas polycanthus*, *P. quadricornis*, *Sida crystallina*, *Holopedium* (летом). Все эти виды, кроме *Holopedium*, обитатели преимущественно зарослевой зоны озер.

В развитии планктона наблюдается то же непостоянство, что и на других мелководьях. Так, в 1949 г. коловратки имели 2 максимума: в июле за счет *Conochilus* и *Keratella cochlearis* и в сентябре, главным образом, за счет *Keratella cochlearis* и в меньшей степени — *Synchaeta* и *Notholca longispina*. В 1948 г. был только один максимум весной (*Conochilus*) и в 1947 г. также был только один максимум (*Conochilus* и *Notholca*). Cladocera наиболее многочисленны были в 1948 г. Соперода в 1948 г. имели 2 максимума, а в предыдущий и последующий годы их развитие шло постепенно, не давая всплесков.

Наши материалы по планктону изолированных мелководий позволяют сделать вывод, что на этих участках фитопланктона гораздо меньше, чем на открытых мелководьях. И те водоросли, которые мы здесь находили, несомненно, часто являются занесенными с открытых мест. В периоды затишья в закрытых мелководьях могут достигать значительного развития виды, свойственные стоячим водоемам.

Бывшие озера (табл. 19, 20, 21). Исследования проводи-

Количество планктона в затопленной пойме р. Лоши в весенний период 1947—1949 гг. (в экземплярах на литр)

Название вида	Месяц и год							
	апрель		май			июнь		
	1917	1948	1947	1948	1949	1947	1948	1949
Rotatoria		5,94	1,52	612,96	33,28	25,68	36,96	87,26
В том числе:								
<i>Asplanchna priodonta</i>			0,30	26,47	2,46	15,11	8,50	0,27
<i>Conochilus</i>			0,53	547,05	0,01	6,93	2,50	5,15
<i>Notholca longispina</i>				17,64	0,85	0,20	8,50	65,04
<i>Keratella cochlearis</i>			0,01	2,06	7,79	1,45		1,81
Cladocera	0,09	9,78	0,42	134,65	0,89	21,88	2,64	11,66
В том числе:								
<i>Daphnia longispina</i>				0,19		0,52	0,05	3,04
<i>Bosmina longirostris</i>	0,09	9,78	0,33	123,52		20,48		
<i>Chydorus sphaericus</i>			0,02	8,82	0,06	0,01	1,25	6,80
Copepoda	0,36	1,80	2,59	30,82	9,01	8,48	13,57	15,59
В том числе:								
Nauplii		1,76	1,85	26,47	0,75	0,37	1,25	9,17
<i>Cyclops juv.</i>		0,04	0,57	2,06	5,37	5,97	1,25	5,48
<i>Diaptomus juv.</i>				0,19			8,50	0,13
Algae:								
<i>Melosira</i>	0,18	3435,65	182,46	6847,05	3308,34	5127,40	816,0	21857,86
<i>Anabaena</i>		0,98		35,29	0,01	7,41	1360,0	1739,08
<i>Aphanizomenon</i>				26,47			10905,50	3487,14

Количество планктона в затопленной пойме р. Лоши в

Название вида	М е с я ц и			
	июль			1947
	1947	1948	1949	
Rotatoria	63,21	61,79	175,10	17,31
В том числе:				
<i>Conochilus</i>	24,80	31,07	112,54	10,96
<i>Polyarthra trigla</i>	1,67	0,03	8,19	0,15
<i>Notholca longispina</i>	5,96	9,64	22,03	2,75
<i>Keratella cochlearis</i>	0,06	0,03	0,03	0,14
Cladocera	7,71	36,59	20,84	19,29
В том числе:				
<i>Daphnia longispina</i>	4,20	15,53	5,50	11,23
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	0,32	0,57		1,14
<i>Bosmina longirostris</i>	2,17			3,59
<i>Chydorus sphaericus</i>	0,44	15,53	3,13	2,95
Copepoda	17,30	38,25	20,67	6,53
В том числе:				
Nauplii	3,53	15,53	13,76	1,92
<i>Cyclops juv.</i>	13,03	15,53	4,79	4,20
<i>Diaptomus juv.</i>	0,17	1,60	1,40	0,25
Algae:				
<i>Melosira</i>	1181,45	1460,30	1345,64	587,0
<i>Asterionella</i>	35,92	15,53	10,98	24,64
<i>Anabaena</i>	153,41	2075,0	2540,39	240,90
<i>Aphanizomenon</i>	564,52	7705,71	11567,27	215,78

летне-осенний период 1947—1949 гг. (в экземплярах на литр)

г о д							
август		сентябрь		октябрь			
1948	1949	1947	1948	1947	1948	1949	
44,73	134,57	113,29	43,20	78,47	1,97	62,03	
2,36	68,65	0,18		8,69	0,02	13,91	
18,42	0,05	0,09		0,78	0,08	2,02	
7,10	56,78	12,50	14,29	25,35	0,03	27,87	
0,10	0,68	50,0	0,25	17,32	0,69	8,08	
37,64	40,93	30,20	21,55	12,81	2,10	6,42	
4,73	7,62	4,41	5,36	0,09	0,69	4,04	
4,73	15,01		0,89			0,22	
18,42		25,0	14,29	12,59	1,37		
4,73	8,27	0,64	0,89	0,09	0,02	0,11	
21,80	30,98	22,05	7,70	4,35	1,32	26,81	
2,36	8,73	4,41	3,57	0,28	0,25	13,91	
6,57	11,74	8,82		2,30	0,69	0,62	
0,05	1,31	8,82	0,89	1,71	0,09	4,04	
22436,84	3348,25	4300,0	1385,71	16935,68	612,15	8378,37	
589,47	54,47	150,0	100,0	277,49	529,80	397,51	
55,26	284,92	87,50	0,04	58,52			
	3811,90		142,35		4,12	595,95	

Количество планктона в затопленной пойме р. Лоши в зимний период 1946—1949 гг. (в экземплярах на литр)

Название вида	Месяц и год										
	ноябрь	декабрь			январь			февраль		март	
	1946	1946	1947	1948	1947	1948	1949	1948	1949	1948	1949
Rotatoria	0,02	0,05	0,97	0,55	0,08	8,37	3,11	4,41	1,10	0,36	9,22
В том числе:											
<i>Polyarthra trigla</i>			0,05	0,04		0,35	0,04		0,16		0,07
<i>Notholca longispina</i>			0,37	0,22		1,78	0,11	1,47		0,18	4,0
<i>Keratella cochlearis</i>			0,40			3,50	0,42	1,47	0,67	0,18	0,07
Cladocera	0,67	0,69	0,06	0,10	0,01	0,27		0,17			
В том числе:											
<i>Daphnia longispina</i>	0,11			0,03	0,01	0,14					
<i>Bosmina longirostris</i>	0,56	0,67	0,02			0,07		0,17			
Copepoda	0,21	0,25		0,24	0,08	0,09	0,04		0,05	0,36	0,01
В том числе:											
Nauplii	0,04	0,09		0,10	0,02		0,04		0,05		0,27
<i>Cyclops juv.</i>	0,02			0,07	0,01	0,03				0,36	0,27
Algae:											
<i>Melosira</i>	0,17		37,95	20,0	0,84	35,0	70,0	67,64	35,55	4,54	12,0

Количество планктона в затопленном Демьяновском озере в весенний период 1947—1949 гг. (в экземплярах на литр)

Название вида	Месяц и год							
	апрель		май			июнь		
	1947	1948	1947	1948	1949	1947	1948	1949
Rotatoria		1,29	0,43	114,07	13,55	17,10	25,48	69,40
В том числе:								
<i>Asplanchna priodonta</i>			0,16	4,39	0,01	0,43	2,52	
<i>Synchaeta</i>		1,29	0,05		2,34	0,44		
<i>Conochilus</i>			0,11	79,0		12,46	9,48	10,69
<i>Notholca longispina</i>			0,01	0,42	0,77	0,08	4,60	45,34
Cladocera		0,05	0,14	39,22	0,93	12,82	2,17	82,51
В том числе:								
<i>Daphnia longispina</i>			0,01	21,0	0,44	3,38	0,17	72,12
<i>Bosmina longirostris</i>		0,05	0,07	13,16	0,02	9,27	0,02	
<i>Chydorus sphaericus</i>				4,39	0,02	0,02	0,15	3,02
Copepoda	0,03	9,74	0,48	17,87	21,53	3,69	1,41	33,16
В том числе:								
Nauplii		9,67	0,30	3,78	9,16	0,72	1,06	5,84
<i>Cyclops juv.</i>		0,05	0,10	8,78	3,08	0,92	0,14	6,42
Algae:								
<i>Melosira</i>	0,45	1619,30	70,66	3818,70	1759,32	2649,14	230,36	3182,67
<i>Aphanizomenon</i>				43,89			2524,37	1883,96

Количество планктона в затопленном Демьяновском озере в

Название вида	М е с я ц и			
	июль		август	
	1947	1949	1947	1948
Rotatoria	14,45	141,42	22,27	24,03
В том числе:				
<i>Synchaeta</i>	0,03		0,02	1,15
<i>Conochilus</i>	8,83	100,04	18,12	4,08
<i>Notholca longispina</i>	1,06	10,00	0,92	5,83
<i>Keratella cochlearis</i>	0,33		1,06	0,01
Cladocera	5,30	8,97	20,92	39,05
В том числе:				
<i>Daphnia longispina</i>	3,01	5,67	9,18	15,73
<i>Bosmina longirostris</i>	0,75		2,88	2,41
Copepoda	5,72	40,15	11,94	25,61
В том числе:				
Nauplii	1,26	9,53	4,48	9,63
<i>Cyclops juv.</i>	2,13	12,48	6,18	6,41
<i>Diaptomus graciloides</i>	0,05	7,97	0,15	2,67
Algae:				
<i>Melosira</i>	313,21	1619,08	622,36	3645,74
<i>Asterionella</i>	210,76	17,70	6,23	42,37
<i>Anabaena</i>	114,23	702,13	7,75	99,84
<i>Aphanizomenon</i>	52,71	4142,30	143,19	2100,59

летне-осенний период 1947—1949 гг. (в экземплярах на литр)

г о д	сентябрь		октябрь		
	1947	1948	1947	1948	1949
1949					
180,19	10,30	14,61	31,43	17,79	66,92
	0,78	0,65	4,41	7,96	9,72
140,04	0,03	3,35	2,87	2,75	14,58
30,29	0,78	3,27	2,35	2,75	24,30
0,10	2,94	2,27	10,72	2,57	9,72
23,51	1,43	18,66	1,49	9,10	13,52
5,66	0,55	9,15	0,31	2,75	1,92
		1,43	1,06	5,50	
26,12	6,24	17,24	4,27	4,95	18,85
3,48	3,12	4,27	2,08	1,18	4,86
11,69	2,34	2,78	2,07	1,18	4,86
0,94		4,54	0,01	1,39	7,68
5005,57	308,30	6758,29	7804,50	2286,40	2471,44
57,81	124,10	317,55	296,57	1456,19	315,71
229,05	45,83	135,72	144,84	23,87	
1184,35	0,01	1733,57	4,21	366,01	1816,95

Количество планктона в затопленном Демьяновском озере

Название вида	М е с я ц и			
	ноябрь	декабрь		
	1946	1946	1947	1948
Rotatoria	0,04	0,04	1,16	0,94
В том числе:				
<i>Synchaeta</i>			0,06	0,11
<i>Notholca longispina</i>			0,08	0,70
<i>Keratella cochlearis</i>		0,01	0,50	
Cladocera	1,30	0,03		0,39
В том числе:				
<i>Daphnia longispina</i>	0,08			0,05
<i>Bosmina longirostris</i>	1,22	0,02		0,34
Copepoda	0,33	0,28		1,07
В том числе:				
Nauplii	0,05	0,10		0,26
<i>Diaptomus graciloides</i>		0,06		0,34
<i>Cyclops</i> juv.		0,02		0,34
В том числе:				
<i>Melosira</i>	0,03		2,70	20,79
<i>Asterionella</i>			0,70	13,93

лись на трех затопленных ныне озерах в различных участках Моложского отрога. Первое из них — озеро Демьяновское в пойме р. Лоши, отгороженное от Моложского плеса островами. Наибольшая глубина его 18 м. Второе — озеро Никулинское, несколько выше Весегонского расширения, отгороженное от русла Мологи мелководьем с затопленным лесом и кустарником. Глубина до 4 м. Третье — озеро Перемут, сливающееся с открытым плесом водохранилища.

В оз. Демьяновском цветение начинается в мае и продолжается до октября. Интенсивность его невелика. Особенно слабым цветение было в 1947 г., когда почти не было *Melosira*. Лишь в октябре, вероятно за счет приноса ветром, количество *Melosira* несколько увеличилось. В последующие годы осеннее увеличение

Таблица 21

зимний период 1946—1949 гг. (в экземплярах на литр)

г о д	я н в а р ь			ф е в р а л ь		м а р т		
	1947	1948	1949	1948	1949	1947	1948	1949
	0,08	4,75	0,24	3,35	1,40		2,08	0,16
	0,03	0,03	0,04	0,02	0,63		0,13	
		2,17	0,04	0,23	0,01		0,45	0,10
		2,17	0,07	2,90	0,05		0,45	0,01
	0,04	1,15			0,11		0,04	10,01
		0,40			0,11			10,0
	0,03	1,04						0,01
	0,16	0,44	0,02	0,01	0,14	0,02	0,10	24,10
	0,02	0,10		0,01	0,11		0,04	0,10
	0,11	0,02			0,01			
		0,12	0,01		0,01		0,06	16,0
	0,51	54,52	6,17	203,20	2,30	0,50	115,68	6,0
				0,01	0,06			

количества водорослей начиналось в августе, а в сентябре происходило заметное уменьшение их. Цветения сине-зелеными в 1947 г. не наблюдалось, а в следующие годы оно имело место, но было слабым, хотя и продолжалось с июня по ноябрь, с максимумом в июле. Основным родом сине-зеленых водорослей был *Aphanizomenon*, и в небольшом количестве встречались виды *Anabaena*, а *Microcystis* отмечался единично.

Зоопланктон этого озера почти не отличается от такового на открытом плесе Мологи. В 1947 г. он вообще был очень беден. Обычные формы *Rotatoria* — *Notholca longispina*, *Conochilus* и *Keratella cochlearis* встречались редко и только в октябре их стало немного больше. Характерно, что летом 1947 г. *Keratella quadrata* встречалась в наибольшем количестве по сравнению с другими

видами *Rotatoria*. Выпали в летнее время из планктона *Keratella cochlearis* и *Synchaeta*. В 1948 и 1949 гг. число *Rotatoria* увеличилось, главным образом за счет *Conochilus* и *Notholca*. В 1948 г. максимальное количество их было в мае (*Conochilus*), после чего произошло резкое сокращение. В 1949 г. подъем численности начался в мае (*Notholca longispina* и *Keratella cochlearis*), продолжался в июне (*Conochilus*) и достиг максимума в августе (*Conochilus*).

В отличие от других участков водохранилища в озере Демьяновском не бывает массового развития *Bosmina*, приуроченной обычно к мелководьям. Основным видом Cladocera в этом озере является *Daphnia longispina*. Из года в год ее становится все больше и встречается она в планктоне в течение почти всей зимы, хотя и единичными экземплярами. В 1948 г. наибольшее количество *D. longispina* было отмечено в мае и августе, в 1949 г. — в марте (подледный период) и в июне.

Озеро Никулинское — в прошлом небольшое евтрофное озеро, по степени изоляции от открытого плеса схожее с оз. Демьяновским. Незначительное цветение было зарегистрировано здесь в конце мая (*Melosira* и *Asterionella*). Сине-зеленых водорослей не было совсем. В июле же первое место в цветении принадлежит сине-зеленым (*Aphanizomenon* и *Anabaena*). *Melosira* в это время тоже возрастает в числе по сравнению с маем. В сентябре цветения уже нет. Интересно отметить, что на открытых прирусловых участках озера цветения вообще не наблюдалось.

Цветение диатомовыми в июле было здесь по сравнению с Демьяновским озером более интенсивным, хотя в последнем оно имело 2 максимума и продолжалось до ноября.

В зоопланктоне до сентября главную роль играют *Rotatoria*, руководящими видами из которых являются *Asplanchna*, *Conochilus*, *Polyarthra trigla*, *Keratella cochlearis*. В сентябре количество *Rotatoria* значительно снижается и только *Keratella cochlearis* встречается в большом числе. На первое место к этому времени становятся Cladocera: *Daphnia*, *Ceriodaphnia reticulata* и *Bosmina coregoni*. Так же, как и Cladocera, встречаются единичными экземплярами в июне и в больших количествах в сентябре *Diaptomus graciloides* и молодые Cyclopidae.

Сравнивая зоопланктон двух рассмотренных выше бывших озер, мы должны отметить большую бедность его в озере Никулинском.

Озеро Перемут в настоящее время свободно соединяется с Моложским плесом¹⁾. Благодаря этому цветение проходит здесь так же, как и в русловых частях отрога. Диатомовые развиваются только весной, интенсивность их цветения такая же, как в русловой части, и значительно большая, чем в других озерах. Осеннего цветения диатомовыми (в сентябре) отмечено не было. Сине-зе-

¹⁾ Прежде (до 1947 г.) согласно данным Комаровой в зимнее время Перемут отделялся от Моложского плёса перемычкой.

ленные достигали стадии цветения в июле и в максимальном количестве были найдены в сентябре, когда количество их было даже значительно большим, чем на русле. Основными компонентами цветения сине-зелеными были *Aphanizomenon* и *Microcystis*, а *Anabaena* было очень мало. Зоопланктон этого озера также очень сходен с планктоном Мологи, только в сентябре он был значительно богаче и качественно и количественно, вероятно благодаря приносу его ветром с открытого плеса.

Таким образом, качественный состав и количество планктона на внерусловых участках Моложского отрога зависят от степени изолированности этих участков от открытого плеса, а следовательно от степени воздействия ветров. Планктон в Весьгонском расширении беднее, чем в пойме Мологи у Перемута, а в Никулинском озере беднее, чем в оз. Демьяновском и оз. Пермут. Планктон каждого участка отрога обычно в той или иной мере отличен от планктона других участков, наблюдается большая пестрота в распределении его, затрудняющая суждение об общей продуктивности водоема.

Бывшие притоки водохранилища, сохранившие течение (табл. 22—27). Для более детального исследования вопроса о том, как далеко может простираться влияние подпора на состав планктона, нами производились наблюдения на двух постоянных разрезах через русло и разливы бывшей р. Лоши. До залития Лоша представляла собой небольшую речушку с быстрым течением, протекавшую по болотистому лугу, поросшему кустарником и деревьями. В настоящее время она вышла из берегов и залила прилегающую низину. Разрезы располагались один в верхнем течении реки выше пос. Вауч там, где разливы невелики, и второй — в более широком месте (ниже пос. Вауч). Станции брались в русле и на разливах по обеим его сторонам. Глубина на всех станциях была незначительной: на русле до 3,5 м, а на пойменных участках 2—1,5 м в полную воду. Некоторые данные по содержанию кислорода на разливах Лоши и в ее бывшем русле приведены в табл. 28. Как видно из нее, в верхних участках Лоши вода гораздо беднее кислородом, чем в нижних.

Падение содержания кислорода в реке на участке ниже Вауча произошло в июле, вероятно, благодаря сильным ветрам, стоявшим обескислороженную воду сверху вниз.

Качественный состав планктона вдоль всей обследованной части притока не является однородным. Наиболее скудным планктон оказался в самой верхней части Лоши, где *Rotatoria* представлены всего 22 видами, большинство из которых встречается единичными экземплярами; *Cladocera* — 17 видами, а *Copepoda* — 5. На нижнем разрезе найдено 26 видов *Rotatoria* и всего 12 видов *Cladocera*. Планктон этого участка занимает промежуточное положение между верхней и устьевой частями реки Лоши.

В июне 1948 г. планктон разливов и русла Лоши выше Вауча был разным и качественно и количественно. На русле основу планктона составляли: *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia reticulata*,

Количество планктона в реке Лоше на разрезах от ее верхней части до устья в 1948 г. (в экземплярах на литр)

Название вида	Д а т а и м е с т о л о в а								
	31 м а я						25 м а я		
	верхний разрез			нижний разрез			разлив Лоши у Борка	устье Лоши	
	правый берег	русло	левый берег	правый берег	русло	левый берег			
Rotatoria	27,71	3,26	18,47	70,63	91,69	45,32	612,96	46,83	
В том числе:									
Conochilus	0,33		7,91		16,96		547,05	16,67	
Asplanchna				2,75	10,43	0,51	26,47	16,67	
Polyarthra trigla	0,16		1,0	46,88	0,04	14,31		1,03	
Keratella cochlearis	0,16	0,04		0,25			2,06	8,33	
Notholca longispina				9,37			17,64	1,03	
Cladocera	11,71	17,11	99,30	38,24	20,12	19,08	134,65	7,29	
В том числе:									
Daphnia longispina	0,16	0,22	1,66	0,25	5,22		0,19	0,02	
Ceriodaphnia reticulata	8,75	2,60	15,83	5,12	0,43	4,77	1,03	0,02	
Bosmina longirostris		13,69	63,33	28,12			123,52	7,21	
B. coregoni					10,43				
Chydorus sphaericus	1,0	0,08		1,88		9,54	8,82	0,04	
Copepoda	18,79	55,19	69,68	10,0	41,04	10,44	30,82	15,60	
В том числе:									
Nauplii	17,50	0,13	15,83		33,91	1,90	26,47	8,33	
Cyclops juv.		15,65	15,83	9,47	5,22	9,54	2,06	7,21	
Diaptomus juv.							0,19		
D. graciloides							1,03		
Algae:									
Anabaena	10	20		270	390	1 390	30	40	
Aphanizomenon				190	1 460	720	30		
Melosira	150	160	650	790	1 220	4 860	6 850	27 950	

Количество планктона в реке Лоше на разрезах от ее верхней части до устья в 1948 г. (в экземплярах на литр)

Название вида	Дата и место лова							
	1 сентября						2 августа	
	верхний разрез			нижний разрез			разлив Лоши у Борка	устье Лоши
	правый берег	русло	левый берег	правый берег	русло	левый берег		
Rotatoria	191,95	89,43	601,0	764,20	99,31	324,28	43,20	22,68
В том числе:								
<i>Conochilus</i>	9,16	9,56	65,00	360,00		47,29		9,52
<i>Asplanchna</i>	136,67	20,21	65,00	100,00	2,06	124,32	14,29	1,66
<i>Polyarthra trigla</i>		1,19	32,50	163,30	0,07	0,27		0,06
<i>Keratella cochlearis</i>	18,33	40,42	65,00	20,00	0,05	6,75	0,25	9,52
<i>Notholca longispina</i>		15,54	370,00	100,00	4,81	124,32	14,29	1,66
Cladocera	444,64	119,03	441,50	848,26	25,20	443,60	21,55	3,44
В том числе:								
<i>Daphnia longispina</i>		101,09	325,00		10,25	248,65	5,36	0,83
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	9,16	1,19		163,30	2,75	54,05	0,89	0,83
<i>Bosmina longirostris</i>			32,50	163,30		47,24	14,29	
<i>B. coregoni</i>	183,33	3,58	0,50	40,00	0,69			1,66
<i>Chydorus sphaericus</i>	45,83	4,78	65,00	40,00	10,50	33,78	0,89	0,12
Copepoda	725,32	92,78	471,50	690,70	41,96	517,69	7,70	
В том числе:								
Nauplii	110,00	20,21	185,00	326,70	20,50	155,40	3,57	2,57
<i>Cyclops</i> juv.	183,33	40,42	185,00	220,00	20,50	248,68		0,83
<i>Diaptomus</i> juv.	18,33	8,37	32,50	80,00	0,20	47,24	0,89	0,83
<i>D. graciloides</i>	9,67	2,38	65,00	60,00	0,05	13,51	0,42	0,06
Algae:								
<i>Anabaena</i>	6 600	200	40	460	60	1 990		30
<i>Aphanizomenon</i>	37 030	13 750	20 350	13 550	1 210	27 850	140	310
<i>Melosira</i>	45 370	15 850	64 010	92 940	7 210	6 440	1 390	4 500

Количество планктона на разрезе по

Название вида	М е с я ц			
	и ю н ь			
	правый берег выше Вауча	русло Лоши выше Вауча	левый берег выше Вауча	правый берег ниже Вауча
Rotatoria	27,71	3,26	18,47	70,63
В том числе:				
<i>Asplanchna priodonta</i>				2,75
<i>Conochilus</i>	0,33		7,91	
<i>Polyarthra trigla</i>	0,16		1,0	46,88
<i>Keratella cochlearis</i>	0,16	0,04		0,25
<i>Notholca longispina</i>				9,37
<i>Brachionus bakeri</i>		2,60		
Cladocera	11,71	17,11	99,30	38,24
В том числе:				
<i>Daphnia longispina</i>	0,16	0,22	1,66	0,25
<i>D. cucullata</i>				
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	8,75	2,60	15,83	5,12
<i>Bosmina longirostris</i>		13,69	63,33	28,12
<i>B. coregoni</i>				
<i>Chydorus sphaericus</i>	1,0	0,08		1,88
Copepoda	18,79	55,19	69,65	10,0
В том числе:				
Nauplii	17,50	0,13	15,83	
<i>Cyclops</i> juv.		15,65	15,83	9,37
<i>Mesocyclops oithonoide</i>	0,33	31,30	6,33	
<i>Diaptomus</i> juv.				
<i>D. graciloides</i>				
Algae:				
<i>Melosira</i>	148,75	164,34	649,16	787,50
<i>Asterionella</i>				1,75
<i>Anabaena</i>	17,50	18,26	0,16	271,87
<i>Aphanizomenon</i>	8,75		7,91	187,50
<i>Microcystis</i>	8,75			

р. Лоше в 1948 г. (в экземплярах на литр)

и м е с т о л о в а							
и ю н ь		С с е н т я б р ь					
русло Лоши ниже Вауча	левый берег ниже Вауча	правый берег выше Вауча	русло выше Вауча	левый берег выше Вауча	правый берег ниже Вауча	русло Лоши ниже Вауча	левый берег ниже Вауча
51,69	45,32	191,95	89,43	601,0	764,26	99,31	324,28
10,43	0,54	136,66	20,21	65,0	100,0	2,06	124,32
16,96		9,16	9,56	65,0	360,0		47,29
0,04	14,31		1,19	32,50	163,30	0,07	0,27
		18,33	40,42	65,0	20,0	0,05	6,75
			15,54	370,0	100,0	4,81	124,32
	23,18	6,33					
20,12	19,08	144,64	119,03	441,50	848,26	25,20	443,61
5,22			101,09	325,0		10,25	248,64
0,17		183,33		0,50	360,0		
0,43	4,77	9,16	1,19		163,30	2,75	54,05
				32,50	163,30		47,24
10,43		183,33	3,58	6,50	40,0	0,69	
	9,54	45,83	4,78	65,0	40,0	10,50	33,78
41,04	10,44	725,32	92,78	471,60	690,70	41,96	517,69
33,91	1,90	110,0	20,21	185,0	326,70	20,50	155,40
5,22	9,54	183,33	40,42	185,0	220,0	20,50	248,64
0,13		27,50	1,19	1,50	0,67	0,02	
		18,33	8,37	32,50	80,0	0,20	47,24
		9,67	2,38	65,0	60,0	0,05	13,51
1220,86	4868,13	45366,67	15850,40	64010,0	92940,0	7213,50	6437,90
16,95		550,0	20,21	32,50	40,0	10,25	248,64
390,0	1390,10	6600,0	202,17	42,55	460,0	61,25	1989,20
1458,26	718,63	37031,20	1374,78	20380,0	13557,30	1209,50	27848,65
		1283,33	40,42	370,0	20,0	20,50	897,30

Количество планктона в реке Лоше на разрезах от ее верхней

Название вида	Д а т а					
	3 февраля				19 февраля	
	верхний разрез		нижний разрез		разлив Лоши у Борка	устье Лоши
	правый берег	русло	левый берег	русло		
Rotatoria	0,13		0,33		0,10	5,78
В том числе:						
<i>Conochilus</i>						
<i>Notholca longispina</i>						0,14
<i>Keratella cochlearis</i>			0,33		0,67	0,50
Cladocera						0,07
В том числе:						
<i>Bosmina coregoni</i>						
<i>Chydorus sphaericus</i>						
Copepoda	7,10		0,16		0,05	0,07
В том числе:						
Nauplii	1,20				0,05	0,07
<i>Cyclops juv.</i>						
<i>Mesocyclops leuckarti</i>						
Algae:						
<i>Anabaena</i>						
<i>Melosira</i>	50	20	1 850	140	30	120

части до устья в 1949 г. (в экземплярах на литр)

и м е с т о л о в а							
18 м а я							19 мая
верхний разрез			нижний разрез			разлив Лоши у Борка	устье Лоши
правый берег	русло	левый берег	правый берег	русло	левый берег		
90,84	53,44	560,09	188,07	117,63	48,90	33,28	16,42
48,69	19,54	504,0	113,33	81,55	26,19	0,01	3,84
0,05	0,03	0,20	51,0	35,90	11,90	0,85	
12,17	0,12	21,0	0,80	0,12	9,52	7,79	3,15
1,20	1,30	11,69	3,00	47,74	1,03	0,89	1,75
0,73	1,04	7,67	1,73	35,90	0,15	0,07	0,23
			0,60	5,86	0,27	0,06	1,50
69,71	106,74	112,66	69,34	65,57	13,12	9,01	3,25
20,29	18,58	63,0	5,67	2,93	9,52	0,75	1,08
48,69	88,07	21,0	22,67	35,90	2,38	5,37	1,08
0,16	0,09	21,0	22,67		0,61	0,73	0,12
		20	10	20	20		
1 270	250	1 340	5 730	8 480	3 660	3 310	1 380

Количество планктона в реке Лоше на разрезах от ее верхней части до устья в 1949 г. (в экземплярах на литр)

Название вида	Д а т а и м е с т о л о в а								
	29 — 30 июля						18 — 20 августа		
	верхний разрез			нижний разрез			разлив Лоши у Борка	устье Лоши	
	правый берег	русло	левый берег	правый берег	русло	левый берег			
Rotatoria	25,37	2,26	3,12	87,05	146,63	91,19	175,10	98,27	
в том числе:									
<i>Conochilus</i>			0,03			25,15	112,54	12,70	
<i>Asplanchna</i>			0,03				23,18	11,98	
<i>Polyarthra trigla</i>	3,83	0,80	2,73	1,43	1,69	10,06	8,19	17,10	
<i>Synchaeta</i>	0,06	0,80				20,12	0,40	1,10	
<i>Notholca longispina</i>	1,06	0,30	0,06	8,56	10,08	15,08	22,03	35,19	
Cladocera	20,42	39,30	5,06	5,11	5,52	10,89	20,84	5,40	
в том числе:									
<i>Daphnia longispina</i>	0,53		0,06			0,53	15,50		
<i>Bosmina coregoni</i>	3,83	35,50	1,09	1,43	5,04	8,28	1,02	0,02	
Copepoda	19,76	17,54	21,95	25,65	20,16	49,77	20,67	5,07	
в том числе:									
Nauplii	3,83	0,80	2,73	20,91	5,04	33,73	13,76	2,21	
<i>Cyclops</i> juv.	11,50	11,98	13,67	2,85	15,12	5,03	4,79	1,69	
<i>Diaptomus</i> juv.	0,27		0,03	0,04		10,06	1,40		
Algae									
<i>Anabaena</i>					40		2540	5000	
<i>Aphanizomenon</i>	30						11570	27330	
<i>Melosira</i>	40	250	760	660	1470	670	1340	5750	

Количество планктона в реке Лоше на разрезах от ее верхней части до устья в 1949 г. (в экземплярах на литр)

Название вида	Д а т а и м е с т о л о в а							
	20 октября						13 — 15 октября	
	верхний разрез			нижний разрез			разлив Лоши у Борка	устье Лоши
	правый берег	русло	левый берег	правый берег	русло	левый берег		
Rotatoria	0,24	12,33	10,50	15,72	1,87	10,31	62,03	87,80
в том числе:								
<i>Conochilus</i>							13,91	54,11
<i>Asplanchna</i>				7,86	0,15	0,46	2,02	2,30
<i>Polyarthra trigla</i>			0,10			0,08	2,02	5,59
<i>Synchaeta</i>			0,30		0,22	1,92	8,08	7,59
<i>Notholca longispina</i>		12,33	0,10		0,08	7,31	217,87	16,77
Cladocera	1,24	0,79	6,30		0,94	2,33	6,42	46,80
в том числе:								
<i>Daphnia longispina</i>	0,25	0,33	1,10		0,08	1,31	4,04	8,00
<i>Bosmina coregoni</i>	0,50	0,40	4,90		0,70	3,79	2,02	27,06
Copepoda	3,00	14,97	9,10		13,91	4,77	26,81	14,13
в том числе:								
Nauplii		0,06	0,10		6,73	0,85	13,91	5,59
<i>Cyclops</i> juv.	1,75	12,33	6,20		6,73	1,23	0,62	5,59
<i>Diaptomus</i> juv.	0,25	2,00	0,10		0,30	0,08	4,04	0,48
Algae								
<i>Anabaena</i>								80
<i>Aphanizomenon</i>			10		50	50	600	3010
<i>Melosira</i>	270	210	990	720	80	280	8380	2850

Содержание кислорода в воде на станциях по реке Лоше
(в % % насыщения)

Место станции	Г о д и м е с я ц				
	1948 г.	1949 г.			
	май	фев- раль	май	июль	октябрь

Выше Вауча:

Русло Лоши	74,3	0	26,83	20,5	93,0
Правый берег			18,51	21,6	87,0
Левый берег			78,65	21,65	93,0

Ниже Вауча:

Русло Лоши	74,3	0	137,77	60,1	124,0
Правый берег			121,35	49,6	116,0
Левый берег			135,65	53,0	116,0

Brachionus capsuliflorus, *Mesocyclops leuckarti* и *M. oithonoides*. Из Rotatoria было только 9 видов и 6 из них встречались единичными экземплярами. Наиболее многочисленными здесь оказались Copepoda и из них половозрелые *Mesocyclops oithonoides*. Фитопланктон в русле очень беден, в основном отмечались диатомовые (*Melosira*) и совсем немного сине-зеленых (*Anabaena*).

Береговые участки по обеим сторонам русла были гораздо богаче планктонными организмами. Rotatoria здесь преобладали над остальными группами животных. Больше всего было *Keratella cochlearis* var. *tecta*, *Rotaria* sp. Из Cladocera присутствовали только береговые виды, за исключением *Ceriodaphnia reticulata*. Copepoda встречались единично и главным образом были представлены науплиусами (в отличие от русла). Необходимо отметить нахождение на разливе, левее русла, *Macrothrix laticornis*, нигде более не встреченного.

Фитопланктон на разливах отличается большим количеством Flagellata и Protococcales. Из сине-зеленых там найдены *Aphanizomenon*, *Anabaena* и очень немногочисленные *Microcystis*. Интересен качественный состав диатомовых на разливе Лоши с левой стороны ее русла: в массовом количестве там обнаружены *Navicula*, многочисленны были *Pinnularia*, *Nitschia* и *Melosira*.

В сентябре 1948 г. общее количество планктона сильно возросло. Качественно планктон тоже изменился. Береговые виды заменились озерно-прудовыми (*Asplanchna*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra trigla*). В массе появилась *Daphnia longispina*, увеличилось количество *Diaphanosoma* и *Chydorus sphaericus*, появились *Leptodora kindtii* и *Bosmina coregoni*. Появилось много науплиусов Copepoda и взрослых *Diaptomus graciloides*. Состав планктона русловой части не отличался в это время от такового на разливах, но

на последних количество экземпляров отдельных видов было во много раз большим. На правобережной пойме такими видами были: *Asplanchna*, *Mesocyclops oithonoides*, *Daphnia cucullata*, *Bosmina coregoni*, а на левобережной — *Notholca longispina*, *Daphnia longispina*, *Chydorus sphaericus*. Из диатомовых в массе встречалась *Melosira*, а из сине-зеленых *Anabaena*, *Aphanizomenon* и *Microcystis*. На русле было много сине-зеленых, а на разливах *Melosira*, *Flagellata* и зеленых водорослей.

В феврале 1949 г. зоопланктон в русле Лоши почти отсутствовал и только на правобережной пойме были найдены *Acanthocyclops viridis* и *Cyclops strenuus*. Из водорослей обнаружены диатомовые, *Flagellata* и зеленые. В июне различия в планктоне русла и разливов заметно сгладились по сравнению с предыдущим годом. В июле отмечена большая бедность планктона как животного, так и растительного. В октябре количество планктона продолжало оставаться ничтожно малым.

На втором участке р. Лоши, расположенном ниже дер. Вауч, в мае 1948 г. первое место в планктоне занимали *Rotatoria*. Основными видами их в русловой части были: *Asplanchna*, *Polyarthra euryptera* и *Euchlanis dilatata*. Из *Cladocera* много было только *Daphnia longispina* и *Bosmina coregoni*. *Copepoda* встречались главным образом в стадии науплиусов, половозрелыми же были только *Mesocyclops leuckarti* и *M. oithonoides*. Наблюдалось цветение диатомовых и сине-зеленых, довольно много было *Dinobryon*, *Volvox* и *Pandorina*.

На разливах количество *Rotatoria* было большим, чем на русле, и качественный состав их разнообразнее. Кроме видов, найденных на русле, там найдены: *Notholca longispina* и *Pompholyx complanata*. Большое значение имели *Ceriodaphnia reticulata* и *Bosmina longirostris* и встречавшийся только на разливах *Chydorus sphaericus*. Фитопланктон был однородным по всему разрезу, но качественное распределение его оказалось очень неравномерным, причиной чему являлся, вероятно, ветер.

В сентябре 1948 г. количество планктонных организмов на этом участке Лоши оказалось очень большим, наибольшим по сравнению с другими участками Моложского отрога водохранилища. Для русловых станций в это время надо отметить *Rotaria* sp. и *Notholca longispina*, а на разливах в массе *Asplanchna*, *Conochilus*, *Notholca longispina* и *Daphnia*. В небольшом числе встречались *Chydorus sphaericus*, появилась *Leptodora kindtii*. Основную массу *Copepoda* составляли науплиусы и молодь, половозрелым же был лишь *Diaptomus graciloides*, встречавшийся в незначительном количестве. Огромное количество диатомовых и гораздо меньшее сине-зеленых наблюдалось в правобережной части поймы, в то время как на левобережье колоссального развития достигли сине-зеленые, диатомеи же присутствовали в незначительном количестве. В русловой части водорослей вообще было мало, особенно сине-зеленых.

При сравнении планктона двух участков Лоши в 1948 г. вид-

но, что по количеству организмов нижний участок гораздо богаче верхнего, хотя последний имеет более разнообразный видовой состав. Различия в качественном составе к осени сглаживаются, когда в верхнем участке из планктона выпадают многие береговые виды. В июне на верхнем участке совсем не наблюдалось цветения, в то время как на нижнем происходило цветение диатомовыми и сине-зелеными.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛАНКТОНА В МШИЧИНСКОМ ПОЛОЕ

Мшичинский полый — водоем, образовавшийся в 1947 г. в результате значительного подъема уровня водохранилища, почти достигшего в этом году проектной отметки. С Моложским отрогом полой соединен узким проходом. Он представляет собой обширное мелководье, образовавшееся в результате разлива ручья, подпертого водохранилищем. Площадь его при сработке уровня быстро уменьшается, и к зиме большая часть его выходит из-под воды. Только некоторые участки у выхода из полая остаются под водой постоянно. Наблюдения над планктоном Мшичинского полая проводились на трех мелководных станциях, осушаемых обычно в середине лета, одной — в центре полая, осушаемой только зимой подо льдом, и одной — у выхода, постоянно покрытой водой. Станции на мелководье располагались в затопленных кустах черной ольхи, на бывшем лугу и в затопленном лесу.

На станции в затопленном ольшанике в первый год существования полая нам не удалось подметить в планктоне какого-либо руководящего комплекса форм. Из встречавшихся здесь 25 видов Rotatoria только *Conochilus* и *Polyarthra trigla* присутствовали постоянно в пробах. Большинство же видов Rotatoria отмечалось спорадически и единичными экземплярами. Основная масса Copepoda состояла из науплиусов и молодых форм. Массовым видом Cladocera была *Bosmina longirostris* (август 1947), остальные виды в количественном отношении не имели значения (*Daphnia longispina*, *D. pulex*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Diaphanosoma brachyurum*).

Фитопланктон в начале лета состоял преимущественно из диатомовых — *Melosira*, *Synedra* и *Asterionella*, на смену которым в августе пришли донные виды *Navicula*, *Gomphonema* и *Pinnularia*. Сине-зеленых в течение лета было очень мало. В большом количестве встречались протоккокковые, бесцветные Flagellata и Volvocales (*Pandorina*).

На второй год существования водоема (1948 г.) на станции в ольшанике появляются новые виды — *Filinia longiseta*, *Brachionus capsuliflorus*, *B. angularis* и *Euchlanis dilatata*, а также чисто озерный вид *Pedalia mira*, который присутствовал только в 1948 г. Больше всего Rotatoria было в мае (*Conochilus*) и в июле (ряд видов). Cladocera занимали второе место по количеству экземпляров, причем в массе отмечалась только *Bosmina longirostris* (начало июня). Больше, чем в первый год залития встречались *Chydo-*

rus sphaericus и *Scapholeberis mucronata*. Соперода были довольно многочисленны до середины июня, а позже количество их резко сократилось. В общем же зоопланктон в ольшанике на втором году его затопления был значительно менее богат, чем в первый год.

Фитопланктон по степени развития диатомовых был таким же, что и в первый год, только количество *Navicula*, *Gomphonema* и *Pinnularia* в нем несколько сократилось. Цветения сине-зеленых не было, но среди них появилось много *Oscillatoria*. В большом количестве отмечались *Pandorina* и *Eudorina* (Volvocales). Нитчатых водорослей было мало.

На третий год видовой состав Rotatoria оказался гораздо разнообразнее и состоял как из чисто озерных видов (*Notholca longispina*, *Asplanchna*), так и прудовых (*Brachionus angularis*, *Diurella bidens*). Виды, обычно встречающиеся в береговой зоне, были гораздо многочисленнее, чем в предыдущий год (*Monostyla lunaris*, *Lecaneluna* и др.). И, наоборот, раковый планктон был количественно много беднее, хотя видовой состав его не изменился. В фитопланктоне продолжали играть большую роль Flagellata (*Dinobryon*). Иногда отмечалось слабое цветение *Melosira*, *Asterionella* и сине-зелеными. Вероятно, вспышки и затухания в количестве диатомовых и сине-зеленых, наблюдавшиеся здесь, обязаны сгонно-нагонным ветрам.

На второй станции, расположенной на залитом лугу, в первый год ее залития (1947) в мае наблюдалось массовое развитие Cladocera и Соперода. Так, например, количество *Bosmina longirostris* достигало 1000 экз./л. Кроме того, в массовом количестве ловились *Polyphemus pediculus* и *Ceriodaphnia reticulata*. Затем произошло необычайно резкое уменьшение количества планктонных организмов, и в июле мы находили здесь только единичные экземпляры 2—3 видов Cladocera. То же самое наблюдалось и в отношении Соперода. Rotatoria в течение всего года были представлены единичными экземплярами. В фитопланктоне наиболее многочисленными были диатомовые (*Synedra* и *Navicula*) и временами появлялась *Melosira*. На втором месте стояли Flagellata и Protococcales. Из Volvocales довольно много было *Pandorina*, а из Conjugatae — *Cosmarium*. Сине-зеленых было мало, и из них присутствовали *Microcystis* и *Oscillatoria*.

На второй год после залития первое место в планктоне на этой станции занимали Rotatoria. Первый максимум их развития наблюдался в мае, второй — в июле. В более поздние месяцы Rotatoria также были разнообразны, но встречались единичными экземплярами. Массового развития *Bosmina longirostris* в этом году не наблюдалось и наибольшее значение среди Cladocera имели *Chydorus sphaericus* и *Ceriodaphnia reticulata*. Соперода встречались преимущественно в науплиальных стадиях, половозрелых же форм было мало. Фитопланктон состоял главным образом из Flagellata (*Synura* и *Peridinium*). Диатомовые получили развитие только в весеннее время *Melosira*, *Asterionella* и *Synedra*, а сине-зеленые были очень редки в течение всего лета.

Наибольшее богатство планктона на лугу было отмечено на третий год залития, в 1949 г. В весеннее и раннелетнее время в большом количестве встречались из Rotatoria *Conochilus* и *Notholca longispina*, в июле появилось много летних видов (*Polyarthra trigla*, *P. euryptera*, *Euchlanis dilatata*, *Diurella bidens*). Развитие Cladocera и Copepoda происходило очень неравномерно. Например, весной количество *Ceriodaphnia reticulata* было незначительным, а с конца июня и до конца августа этот вид занимал первое место среди Cladocera. *Bosmina longirostris* появилась в большом числе только в конце июля и максимум ее был в конце августа. Много было *Chydorus sphaericus* и *Polyphemus pediculus*. Из Chydoridae нужно отметить появление *Camphocercus rectirostris* и *Alona costata*. Из числа Copepoda часто встречались *Mesocyclops leuckarti* и *M. oithonoides*, но основную массу составляли рачки в науплиальной и копеподитной стадиях. В фитопланктоне весной было много *Dinobryon*, меньше *Synura*. Обе эти формы перестали встречаться в более позднее время. Из зеленых водорослей было много Volvocales и Conjugatae. Из нитчатых временами попадались в большом числе *Spirogyra* и *Geminella*. Весной отмечалась в массе *Asterionella*, которой было больше, чем *Melosira*. К осени из диатомовых осталась только *Melosira*, *Fragilaria* и *Diatomá*. Сине-зеленые были в это время многочисленны и представлены *Aphanizomenon* и *Anabaena*. *Oscillatoria* была многочисленна только с июля до августа.

Наблюдения на этой станции говорят о том, что планктон ее из года в год все более приближается к типу планктона, характерного для зарослевой зоны мелких водоемов.

На станции в затопленном лесу в первый год затопления (1947) наблюдалось большое разнообразие Rotatoria, хотя число экземпляров их было невелико. Основными формами Cladocera в течение лета являлись *Ceriodaphnia* и *Bosmina*. Другие, встречавшиеся здесь Cladocera, были менее многочисленны (*Chydorus sphaericus* и *Simocephalus vetulus*). Из Copepoda массовым видом в конце июня был *Mesocyclops leuckarti*, в остальное же время встречались молодые формы и экземпляры в науплиальной стадии. Во второй половине лета зоопланктон почти полностью исчезает. Фитопланктон состоял из представителей Flagellata, Conjugatae, Protococcales, диатомовых и сине-зеленых.

На второй год значительно увеличилось число видов и количество Rotatoria. Наблюдалось два максимума их развития: первый в начале июня за счет *Asplanchna*, *Filinia longiseta* и *Keratella cochlearis* var. *hispida* и второй в начале августа за счет *Synchaeta*, *Polyarthra trigla*, *P. euryptera* и *Notholca longispina*. Cladocera были многочисленны с конца июня до начала августа, но все же их было меньше, чем в предыдущем году. В фитопланктоне еще большую роль начали играть Flagellata (*Synura*, *Dinobryon* и *Peridinium*). В огромном количестве встречались *Pandorina* и *Volvox* (в начале июня до 7600 экз./л). *Melosira* иногда отмечалась в степени слабого цветения, что можно сказать также и об *Aphanizo-*

menon и *Anabaena. Oscillatoria* в этом году была менее многочисленна, чем в предыдущем.

На третий год заливания (1949) в планктоне оказалось очень много *Rotatoria*, во много раз больше, чем в первые два года (*Conochilus*, *Keratella cochlearis*, *Asplanchna*, *Synchaeta*, *Filinia longiseta* и *Brachionus capsuliflorus*). Из Cladocera по-прежнему преобладали *Ceriodaphnia*, а на втором месте стояли *Chydorus sphaericus* и *Bosmina longirostris*. Из прибрежных видов большое значение имели *Camphocercus rectirostris*, *Simocephalus vetulus*, *Polyphemus pediculus*. Иногда в значительном количестве отмечалась *Diaphanosoma brachyurum*. У Copepoda были два максимума развития — в мае и августе. В мае они были представлены науплиусами и копеподами, а в августе почти исключительно копеподами стадиями. Из половозрелых рачков больше всего встречалось *Mesocyclops leuckarti* и *M. oithonoides* (июнь). В фитопланктоне по-прежнему основной группой являлись Flagellata. В начале лета это были *Dinobryon* и *Synura*. Из Volvocales первое место занимали *Pandorina* и *Volvox*. Из нитчатых встречалась *Spirogyra*, *Zygnema* и *Vauscheria*. Диатомовых было гораздо больше, чем в 1948 г. (*Melosira* и *Asterionella*). Сине-зеленые в первой половине июня наблюдались в стадии колоссального цветения (*Aphanizomenon* и *Anabaena*), в остальное же время количество их было незначительным.

Проследивая динамику развития планктона в затопленном лесу, мы отмечаем, что в первый год существования этого участка водоема первое место занимали рачки, а *Rotatoria* почти не имели значения. Второй год характеризовался увеличением числа *Rotatoria* и уменьшением количества рачков. На третий же год еще более резко возросло количество *Rotatoria*. Впервые в 1949 г. здесь появился в огромном количестве *Conochilus*. Станции на лугу и в ольшанике по составу планктона очень похожи между собой. Зоопланктон на этих участках количественно очень увеличился за время с 1947 по 1949 год. По своему качественному составу он соответствовал типу планктона зарослевой зоны небольших евтрофных озер. Цветение этим участкам было несвойственно, водоросли распределялись очень неравномерно и количество их было обычно связано с ветровыми течениями воды.

На станции в центральной части Мшичинского поля отмечалось колоссальное развитие *Rotatoria*, гораздо большее, чем в других районах Моложского отрога. Комплекс видов их носил смешанный характер и был близок к озерно-прудовому типу. Количество ракообразных на станции из года в год уменьшалось. На первое место среди них вышли виды открытого плеса, береговые же виды стали редки. Цветение сине-зелеными и диатомовыми происходило так же, как и на открытом Моложском плесе, только сроки максимального развития этих водорослей были несколько более ранними. Но цветение происходит здесь, вероятно, благодаря приносу водорослей с других участков водоема.

Выводы

1. Качественный состав планктона Моложского отрога водохранилища очень беден. Руководящий комплекс видов его примерно одинаков в различных участках отрога. За три года наблюдений качественный состав планктона изменился мало, но главную роль по количеству экземпляров все больше начинают играть виды озерного типа.

2. Количество планктона в первый год после поднятия уровня воды в водохранилище до отметки, близкой к проектной (1947 г.), было невелико, но в дальнейшем оно из года в год возрастает.

3. Также из года в год увеличивается интенсивность и продолжительность цветения воды диатомовыми и сине-зелеными водорослями. Цветение диатомовыми происходит в весенний период с конца апреля — начала мая до июля, и осенью — с августа до октября-ноября. Сине-зеленые появляются в конце мая, максимум их бывает в июле-августе, затем количество сине-зеленых постепенно сокращается, но единичными экземплярами они в некоторые годы (1949) встречаются до ноября.

4. Резкое увеличение количества зоопланктона происходило в некоторые периоды за счет развития отдельных видов *Rotatoria* и *Cladocera*: *Conochilus*, *Keratella cochlearis*, *Notholca longispina*, *Synchaeta*, *Bosmina coregoni*, *Chydorus sphaericus* и *Daphnia longispina*. Соперода представлены, главным образом, науплиальными и молодыми стадиями. Зоопланктон в настоящее время состоит преимущественно из *Rotatoria*. На втором месте по количеству экземпляров стоят Соперода.

5. Состав и распределение планктона на мелководных участках зависит от степени изолированности их от основного плеса. Открытые участки мелководных пойм отличаются гораздо большей интенсивностью цветения и более ранними сроками его. Неравномерность в распределении здесь как фитопланктона, так и зоопланктона объясняется сгонно-нагонными течениями. Участки, отгороженные от открытого плеса, отличаются меньшей интенсивностью цветения, сроки появления на них водорослей более поздние, чем на открытых плесах. Количественно планктон богаче, чем на русле. В массе развиваются *Bosmina coregoni*, *Conochilus* и *Notholca longispina*.

6. Бывшие озера, в различной степени изолированные от русла, отличаются от основного плеса меньшим цветением и большим количеством зоопланктона. В них до некоторой степени сохраняется планктон, свойственный озерам, и только планктон озера Перемут, широко соединенного с открытым плесом, полностью потерял специфические черты планктона озера.

7. Формирование планктона водохранилища еще далеко не закончилось. Основной комплекс его составляют виды с широким распространением, встречающиеся во всех типах водоемов. Количество озерных форм постепенно увеличивается, но пока они еще не играют главной роли в планктоне.

8. Количество планктона возрастает от верховьев отрога по на-

правлению к центральному плесу водохранилища. Озерный характер планктона выражен более отчетливо на участках, расположенных ближе к плотине. Прибрежные участки отличаются от основного плеса большим богатством планктона, особенно если эти участки изолированы от открытых плесов. В будущем количество планктона здесь должно еще более возрасти за счет увеличения количества прибрежных и зарослевых видов. Преобладать, вероятно, будут виды *Cladocera*.

Л. А. АНОХИНА

МАТЕРИАЛЫ ПО ПИТАНИЮ СИНЦА В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА СБОРА И ОБРАБОТКИ ЕГО

Для характеристики питания синца Рыбинского водохранилища было собрано и обработано 257 кишечников этого вида. Шесть кишечников принадлежали сеголеткам, выловленным в 1949 г., а остальные собраны от рыб разных размеров в течение 1950 г. Пустыми оказались 50 кишечников, или 19,9%. Распределение материала по пунктам сбора и месяцам указано в табл. 1. Большинство кишечников собрано от рыб из неводных уловов, но в январе, феврале, апреле и мае (за исключением 10) рыбы брались из сетных уловов.

Таблица 1

Распределение обработанных кишечников синца по пунктам
сбора и месяцам

Пункты	М е с я ц ы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Горловка	9	8	—	—	10	13	18	—	10	1	—	—
Михаль- ково	—	—	—	—	—	38	13	—	9	5	—	—
Букшино	—	—	—	3	2	7	2	12	3	—	—	—
Средний Двор	—	—	—	4	—	8	18	—	9	4	4	4
Бор Тимо- нина	—	—	—	10	14	—	—	—	—	—	—	—
Открытая часть	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—
Всего	9	8	—	17	26	66	64	12	31	10	4	4

Мы сочли возможным пользоваться данными обработки кишечников рыб из сетных уловов, за период январь—май, как для качественной, так и для количественной характеристики питания синца. Скорость прохождения пищи по кишечнику рыб изучалась многими исследователями. Опыты по продолжительности переваривания планктонных рачков при различных температурах, проводившиеся с различными видами рыб, показали, что скорость переваривания резко падает

при понижении температуры. Скорость переваривания зависит и от возраста рыб. С возрастом она падает. Так как синцы из неводных уловов, кишечника которых обработаны на питание, были пойманы при низких температурах и относятся к старшим возрастам, мы считаем возможным использовать полученные от них данные и для количественного учета пищи. Сети, уловами которых мы пользовались, просматривались чаще одного раза в сутки. Следовательно, длительность пребывания рыбы в них не могла существенным образом исказить данные, полученные в результате обработки содержимого их кишечника. Это подтверждается и степенью сохранности кормовых объектов в кишечниках. Содержимое последних у рыб из сетных уловов внешне ничем не отличалось от такового у рыб, пойманных неводом.

Камеральная обработка проводилась в следующем порядке: содержимое кишечника взвешивалось на торсионных весах или же на аптекарских, если вес пищевого комка превышал 400 мг. Крупные компоненты пищи (хиროномиды, нематоды) выбирались и просчитывались, остальная часть пищевого комка разводилась в определенном объеме воды, после чего $1/10$ — $1/40$ часть содержимого кишечника просматривалась под микроскопом на разграфленном стекле. Полученные результаты увеличивались соответственно разведению. Содержимое кишечника с малым наполнением (вес 20—30 мг) просматривалось целиком без разведения.

Подсчет организмов проводился по их характерным частям. Все представители Cladocera, за исключением *Bosmina*, *Chydorus* и *Bythotrephes*, определялись и просчитывались по каудам, *Bosmina* и *Chydorus* — по створкам, *Bythotrephes* — по хвостовым нитям. Представители Copepoda определялись по фуркам и пятой паре ног, в случае ее сохранности. При первой встрече компонента определение проводилось по возможности до вида, при повторных встречах мы ограничивались определением до рода. Статобласты мшанок, эфиппимусы Cladocera, яйца Cladocera, Copepoda и Rotatoria по внешнему виду не изменялись во всех отделах кишечника. Так как они не перевариваются, то мы и не вели просчета их, а ограничивались лишь определением частоты встречаемости.

Определение зоологических объектов проверялось проф. Е. В. Воружким и проф. В. А. Яшновым, диатомовые были определены альгологом Е. С. Ключниковой. Пользуясь случаем, выражаю благодарность перечисленным лицам за помощь в обработке материала.

Данные подсчета компонентов заносились на карточки. Индекс наполнения вычислялся по наблюдаемому весу содержимого кишечника для каждой рыбы. Затем данные группировались по размерам рыб. Средние индексы вычислялись арифметически из суммы индексов наполнения отдельных кишечника. Для устранения влияния количества обработанных кишечника и получения сравнимых результатов суммировалось число экземпляров для каждого компонента на каждой карточке и затем делилось на количество кишечника с пищей. Так получалось среднее число экземпляров каждого компонента на одну рыбу.

Для определения значения компонентов пищи по весу, что с большей степенью точности отражает роль их в питании, была применена методика реконструированных весов. Весовые данные живых планктонных организмов были предоставлены в наше распоряжение Г. С. Карзинкиным, сырой формалиновый вес хиროмид — О. А. Ключаревой. Вес одного экземпляра в мг умножался на количество штук, после чего для каждого компонента вычислялся его весовой процент от суммы восстановленных весов зоопланктона и зообентоса.

В связи с тем, что определение в большинстве случаев велось до рода, мы прибегли к некоторому осреднению. Например, одна *Daphnia longispina* весит 0,02 мг, а одна *Daphnia cucullata* весит 0,028 мг. Так как у нас встречаются только эти 2 дафнии и в карточках не указан вид, мы для рода *Daphnia* взяли среднюю цифру 0,027 мг. Для рода *Alona* (большинство *Alona* принадлежит к виду *A. quadrangularis*) был принят вес 0,090 мг; для *Chydorus sphaericus* — 0,015, для *Bosmina* — 0,06 мг. Copepoda в подавляющем большинстве представлены молодыми экземплярами, в последних копеподитных стадиях. В род *Cyclops* были объединены и копеподитные стадии, и взрослые мелкие формы *C. strenuus*; и вес одного экземпляра был приравнен к весу мелких циклопов — 0,031 мг. При вычислении % по весу не учитывались мшанки (частота встречаемости 2%) из-за невозможности определения их веса.

Годичный ритм питания синцов

Всего при обработке содержимого кишечника было встречено и определено 62 пищевых компонента. Наибольшее количество форм принадлежит Cladocera. Соперода представлены формами всех трех подотрядов — Cyclozoidea, Calanoidea и Harpacticzoidea. Семейство Chironomidae представлено пятью формами, но подавляющее большинство экземпляров относится к *Tanytarsus* sp. Из водорослей больше всего встречались *Nitzschia*, остальные формы были редки и единичны. В 18 кишечниках наблюдался песок или детрит с илом, иногда в значительном количестве.

Частота встречаемости отдельных компонентов и их значение в процентах по весу приведены в таблице 2. Вес водорослей не учитывался, хотя в некоторых случаях их количество доходило до 2 тысяч на кишечник. Они так малы, что сколько-нибудь существенной роли в питании не играют.

Таблица 2

Значение отдельных кормовых компонентов в пище синца (1951 г.)
(Частота встречаемости и % от суммарного восстановленного веса
содержимого 201 кишечника)

№ п.п.	Компоненты	Частота встречаем. в %	% по весу	№ п.п.	Компоненты	Частота встречаем. в %	% по весу
1	<i>Bosmina</i>	82,1	23,55	21	<i>Mesocyclops</i>	4,5	0,11
2	<i>Chydorus</i>	61,2	1,93	22	<i>Macrocyclus</i>	0,5	0,006
3	<i>Alona</i>	35,4	7,51	23	<i>Microcyclus</i>	0,5	0,004
4	<i>Pleuroxus</i>	10,5	1,71	24	<i>Eucyclops</i>	3,5	0,1
5	<i>Rhynchotalona</i>	4,0	1,90	25	<i>Paracyclops</i>	5,5	0,51
6	<i>Acroperus</i>	1,0	0,02	26	<i>Diaptomus</i>	15,9	28,27
7	<i>Leydigia</i>	5,0	0,24	27	<i>Heterocope</i>	2,99	0,20
8	<i>Monospilus</i>	2,5	0,05	28	<i>Attheyella</i>	4,48	0,01
9	<i>Eurycercus</i>	1,5	0,05	29	Ostracoda	8,0	0,02
10	<i>Hyocryptus</i>	2,9	0,28	30	<i>Keratella</i>	10,0	0,02
11	<i>Daphnia</i>	39,8	2,96	31	Bryozoa	21,0	—
12	<i>Ceriodaphnia</i>	4,0	0,02	32	Hydrachnella	1,99	0,43
13	<i>Sida</i>	10,5	2,12	33	<i>Bezzia</i>	0,5	0,01
14	<i>Limnosida</i>	7,5	3,36	34	Nematodes	5,5	0,005
15	<i>Latona</i>	0,5	0,05	35	Chironomidae	15,4	3,14
16	<i>Bythotrephes</i>	3,5	0,17	36	<i>Chaoborus</i>	4,0	2,60
17	<i>Leptodora</i>	19,9	2,02	37	Bryophita	29,8	—
18	Эфибии Cladocera	12,9	—	38	Algae	74,7	—
19	<i>Cyclops strenuus</i> и молод.	74,7	15,93	39	Грунт (песок, ил, детрит)	9,0	—
20	<i>Acanthocyclops</i>	7,0	0,47				

Для определения годовичного ритма питания были вычислены средние индексы наполнения кишечника синцов для каждого месяца без учета районов, орудий вылова (сети, невода) и размеров синцов. При вычислении средних индексов учитывались и пустые кишечника (таблица 3).

Таблица 3

Изменения интенсивности питания синца по месяцам (1950)

Показатели	М е с я ц ы					
	I	II	III	IV	V	VI
Количество кишечника	9	8	—	17	26	66
% пустых кишечника	100	82,5	—	17,6	7,7	3,0
Средний индекс наполнения	0	1,9	—	8,12	32,0	44,5

Продолжение табл.

Показатели	М е с я ц ы					
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Количество кишечника	64	12	31	10	4	4
% пустых кишечника	9,4	25,0	9,6	70,0	100	100
Средний индекс наполнения	34,0	34,98	32,8	3,2	0	0

От февраля к июню процент пустых кишечника уменьшается, а средний индекс наполнения увеличивается. Это говорит (по нашим данным) о начале массового питания синца в апреле, но у нас отсутствуют кишечника за март. Снижение процента пустых кишечника в феврале обусловлено наличием грунта в одном из кишечника. Резко увеличивается процент пустых кишечника в октябре и одновременно столь же сильно падает величина среднего индекса наполнения их. Это дает нам право утверждать, что синцы перестают питаться с октября. Полное прекращение питания синцов в октябре, в районе Михалькова, не согласуется с пониженной упитанностью их. Мы можем предположить, что в данном случае прекращение питания связано с сильным обеднением планктона р. Искры. Синцы Среднего Двора и Горловки в это время продолжают питаться, хотя и не все. Наконец, увеличение процента пустых кишечника в августе безусловно обязано недостаточности нашего материала. Наибольшие индексы наполнения отмечены в мае в районе Горловки у синцов из неводных уловов.

Таким образом, мы можем констатировать, что в зимние месяцы синцы обычно не питаются, но они, по-видимому, не залегают на это время на ямы или по крайней мере залегают не все.

Сравнение качественного состава пищи одноразмерных синцов

в разные месяцы показывает, что в июне на первом месте стояли *Bosmina*, а рачков рода *Diaptomus* (таблица 4) совершенно не наблюдалось. В июле же первое место и по проценту от общего числа экземпляров, и по весу занял *Diaptomus*. В сентябре наблюдается снижение удельного веса в пищевом рационе таких организмов, как *Alona* и *Chydorus* за счет усиленного потребления *Rhynchotalona*.

Изменения в питании синца в связи с возрастом

В нашем распоряжении имелось 6 мальков, взятых из невода в районе Среднего Двора и р. Искры. Все компоненты пищи, обнаруженные в их кишечниках, относятся к числу пелагических организмов. Численно преобладали *Bosmina*, отмечены *Daphnia longispina*, *Leptodora*, *Mesocyclops leuckarti*, *Chydorus*, одна личинка *Chaoborus*, а из водорослей *Nitzschia* и *Eudorina*. Следовательно, мальки размером 7—8 см питаются чисто планктонной пищей.

Для выяснения особенностей питания синцов различного размера все компоненты их пищи разделены нами на четыре экологических группы, в зависимости от мест и условий обитания. В I группу вошли обитатели преимущественно открытых вод — типичные планктеры; во II — виды, широко распространенные во всех водоемах, встречающиеся как в открытой части, так и среди зарослей, как на мелководьях, так и на глубинах; в III вошли зарослевые рачки и в IV — представители истинного бентоса (*Chironomidae*, *Heleidae*) и рачки, ползающие на поверхности грунта. Такое деление включает в себе определенный элемент схематизма, особенно в условиях Рыбинского водохранилища, но оно вполне допустимо.

Основой питания синцов служат типичные планктонные организмы.

Компоненты второй группы при той же частоте встречаемости имеют вдвое меньший удельный вес. Значение донных животных невелико по частоте встречаемости и еще меньше по весу, наконец, обитатели зарослей и по частоте встречаемости и по весу играют совсем незначительную роль. Это позволяет сделать вывод, что синцы не держатся среди зарослей растительности, но возможно обитают вблизи от них.

При числовой обработке собранного материала нами выделены естественные размерные группировки синца, объединяющие рыб следующих линейных размеров: 9,5—15 см, 14—18 см и 20—26 см. По отношению к этим группам и рассматривается состав пищи синца (таблица 5). У синцов, пойманных в июле в открытой части водохранилища, увеличивается с возрастом значение в пище планктонных организмов и уменьшается роль донных животных как в количественном, так и в весовом отношении. У наиболее крупных особей бентические организмы не встречены совсем, что указывает на оторванность рыб этой группы синцов от дна. Уменьшение значения бентоса в пище крупных синцов видно и на примере рыб, пойманных в мае у Горловки. Однако там не наблюдалось одновре-

Значение отдельных компонентов пищи синца в июне, июле и сентябре 1950 г.

Участок лова и размеры рыб	Экологические группы и ведущие формы в группах компонентов пищи	В % от общего числа экземпляров			В % по весу		
		июнь	июль	сентябрь	июнь	июль	сентябрь
Михальково 1950 (синцы размером 9—15 см)	Типичные планк- теры	96,33	1,72	17,79	85,88		
	<i>Bosmina</i>	93,49	1,16	16,90	60,10		
	Широко распрост- раненные формы	3,46	64,59	50,51		76,39	45,08
	<i>Cyclopoida</i>	3,19					
	<i>Alona</i>		39,73	19,80		64,39	32,30
	<i>Chydorus</i>			20,45			5,57
	Бентос и потамо- планктон	0,008	33,06	30,98			48,69
	<i>Chironomidae</i>	0,005					
	<i>Rhynchotalona</i>		24,15	27,65			44,12
	Типичные планк- теры	98,81	75,06		91,96	94,44	
Средний Двор 1950 (синцы размером 13—19 см)	<i>Bosmina</i>	96,12	8,10		59,98	0,76	
	<i>Diaptomus</i>		54,50			87,40	

Таблица 5

**Значение организмов планктона и бентоса в пище
синца различных размеров (в % по весу)**

<div> <div>Характер пищи и длина синцов в см</div> <div>Район вылова и месяц</div> </div>		Пелагический планктон		
		9,5 — 15	14 — 18	20 — 26
Горловка	май	1,86	1,51	—
	июль	0,39	—	20,21
Михальково	июнь	85,71	67,8	52,10
Букшино	июль-август	5,41	2,39	55,84
Открытая часть	июль	1,57	54,13	71,21
Итого в %		94,84	125,83	199,36

<div> <div>Характер пищи и длина синцов в см</div> <div>Район вылова и месяц</div> </div>		Бентос и потамопланктон		
		9,5 — 15	14 — 18	20 — 26
Горловка	май	2,92	0,41	—
	июль	16,44	—	63,70*)
Михальково	июнь	2,28	0	0
Букшино	июль-август	2,68	17,84	2,37
Открытая часть	июль	8,46	1,03	0
Итого в %		32,78	19,28	66,07

*) Результат вынужденного питания бентосом.

менного повышения роли типичных планктеров, так как на 90% пищу составляли циклопы, входящие в группу широко распространенных организмов. Там же в июле наблюдалось ясно выраженное увеличение роли планктона в пище крупноразмерных синцов. Одновременное же увеличение роли бентоса следует целиком отнести за счет вынужденного питания четырех синцов, в кишечниках которых было много песка и хирономид. Обработка материалов из районов Букшина и Михалькова в общем подтверждает ту же закономерность. Некоторое повышение значения бентоса у крупных синцов в первом из этих мест объясняется массовым захватом ими *Ilyocryptus*.

Приведенные данные позволяют сделать вывод, что синцы малоразмерных групп в какой-то мере связаны с дном. По-видимому, они питаются в придонном слое воды. Многие из форм *Entomost-gas*, обнаруженные в кишечниках синцов, не отмечены для Молож-

ского отрога Рыбинского водохранилища в гидробиологических пробах. Вероятно, это связано с характером их распределения у дна, где планктонная сеть Джеди их не улавливает. С увеличением размера и возраста синцы порывают связь с дном и переходят на питание истинными планктерами. Однако это не мешает им в трудную минуту брать пищу и со дна.

ПИТАНИЕ СИНЦОВ ИЗ РАЗНЫХ РАЙОНОВ ВОДОХРАНИЛИЩА

У синцов из всех районов водохранилища преобладающей группой корма служат планктонные организмы и среди них *Bosmina*, составляющая до 96% от общего количества кормовых компонентов. Различия, свойственные отдельным районам, сказываются лишь на второстепенных компонентах корма, дающих около 2% от общего количества заглатываемых организмов. По потреблению зарослевых рачков отличаются синцы из района Букшина. В питании синцов района Михалькова отмечено большое количество бентической формы *Rhynchotalona*. В других же пунктах *Rhynchotalona* совсем не встречена. В открытой части водохранилища по понятной причине отсутствуют в составе пищи зарослевые рачки. Из группы широко распространенных организмов основными компонентами питания повсюду служат *Alona*, *Chydorus* и *Cyclopoida*.

Таким образом, мы можем сказать, что питание одноразмерных синцов из разных районов отличается совсем несущественно. Основные объекты питания сохраняют свое значение повсюду.

СУТОЧНЫЙ РИТМ ПИТАНИЯ СИНЦОВ

Для рыб-планктофагов вопрос о наличии суточного ритма питания еще не разработан. В литературе мы встретили лишь указание А. В. Окула (1) на отсутствие заметно выраженного суточного ритма у хамсы. У тюльки также не удалось отметить каких-либо изменений в питании в течение дня, ночью же наблюдалось снижение его интенсивности.

Летом 1950 г. мы неоднократно пытались провести суточные станции для выяснения наличия или отсутствия определенного ритма в питании синца, но все попытки заканчивались неудачей. Работу приходилось прерывать либо из-за поднявшегося волнения, либо из-за отсутствия рыбы. Только раз, 25—26 июля 1950 г., была проведена более или менее полная суточная станция в районе Горловки. Всего было произведено пять притонений: в 22 часа 25 июля, в 2, 6, 12 и 15 часов 26 июля. Сроки эти указаны для начала выброски невода, само же притонение производилось, примерно, через час-полтора. Намеченный интервал между станциями в 4 часа не выдерживался, так как приходилось ждать хотя бы незначительного затишья и неводить в эти довольно короткие периоды.

Рыбы, отличавшиеся по размерам от основной популяции, были отбракованы. Содержимое взятых кишечника просматривалось

по отделам, вычислялись индексы наполнения для каждого из них. Из 18 синцов у 3 кишечника оказались пустыми (таблица 6). В 22 часа первые отделы кишечника были пусты, а индексы наполнения вторых отделов были ниже, чем у третьих, что указывает на прекращение питания рыб. В 2 часа наблюдается уменьшение процента пустых первых отделов по сравнению со вторыми и увеличение всех индексов наполнения. Это говорит о том, что на рассвете рыбы начинают питаться. В улове в 12 часов встретились две размерных группы. У синцов размером 18,7 см наблюдалось падение индекса наполнения в первом отделе. Наличие весьма близких индексов во втором и третьем отделах говорит о равномерности наполнения кишечника в период до вылова (до 12 часов). Здесь мы, по-видимому, уловили момент начала спада питания. Такой же момент спада питания к 12 часам, по-видимому, характеризует суточный ритм рыб размером 9,62 см, у которых мы также наблюдали снижение индекса наполнения в первом отделе кишечника.

Таблица 6

Питание синцов в разное время суток 25—26 УП 1950 г. в районе Горловки Моложского отрога (в числителе — средние индексы наполнения по отделам кишечника, в знаменателе — процент пустых отделов)

Показатели	Время суток			
	22 часа	2 часа	12 часов	12 часов
Количество кишечника	3	4	4	4
Средняя длина рыбы	19,4	18,0	18,7	9,62
Средний вес рыбы в г	106,2	82,0	96,0	12,0
I отдел кишечника	0	5,12	17,67	14,9
	100	25	0	0
II отдел » »	1,86	3,32	34,05	21,1
	0	50	0	0
III отдел » »	9,71	11,70	40,82	21,1
	0	0	0	0
Общий индекс наполнения для всего кишечника	11,57	20,1	93,2	57,1

Эти наблюдения позволяют сделать следующие, предварительные выводы. У синцов размерной группы 18,7 см имеется выраженный суточный ритм питания. Синец не питается ночью, а начинает кормиться с рассветом. Около 12 часов намечается некоторый спад питания.

На основе полученных данных можно вычислить суточный ра-

цион для синца размером 18,7 см. За 4 часа мы наблюдаем изменение общего индекса наполнения кишечника с 20,1 до 11,57 = 8,53 %, или 0,85 % веса тела рыбы. За один час рыба потребила $0,85 : 4 = 0,21\%$ веса своего тела. За сутки $0,21 \times 24 = 5,04\%$. Считая средний вес рыбы за 95,0 г, потребление планктона в граммах составляет 4,85 г в сутки. Цифра эта весьма приближительна, ошибка ее может быть и в сторону завышения (поскольку ночью синец не питается) и в сторону занижения (возможно, что на рассвете рыба питается еще недостаточно интенсивно).

СРАВНЕНИЕ ПИТАНИЯ СИНЦА С ПИТАНИЕМ ДРУГИХ ПЛАНКТОФАГОВ

В нашем распоряжении имеются карточки обработки питания 59 уклеек и 20 ряпушек Рыбинского водохранилища, произведенной Г. Д. Лебедевой.

Пищу уклеи (*Alburnus alburnus* L.) составляют преимущественно личинки и имагинальные стадии насекомых (сем. Muscidae, Chironomidae, отряд Trichoptera), но встречаются и представители Copepoda и Cladocera. Частота встречаемости Cladocera и Copepoda и процент их от общего количества организмов показывают, что пищевая конкуренция синца и уклеи незначительна (таблица 7).

Т а б л и ц а 7

Состав Cladocera и Copepoda, служащих пищей уклеи (1950 г.) *)
(59 кишечника)

Компоненты пищи	Ч стога встречаемости в %	% от общего количества
<i>Daphnia</i> sp. (<i>longispina</i>)	42,5	14,9
<i>Bosmina</i> sp. (<i>longirostris</i>)	42,5	15,8
<i>Bythotrephes longimanus</i>	13,6	1,86
<i>Chydorus sphaericus</i>	3,4	0,54
<i>Peracantha truncata</i>	1,7	0,09
Cyclopoida	3,4	0,19

*) Таблица составлена без учета поедаемых уклейей насекомых.

Состав пищи ряпушки (*Coregonus sardinella vessicus Drjagin*) иной. Он представлен в таблице 8. Следует отметить весьма значительное сходство в питании ряпушки и синца. 97,58 % организмов, составляющих рацион ряпушки, служат также пищей синца. Ряпушка является видом, у которого могут возникнуть конкурентные отношения из-за пищи с синцом. Но наличие в питании ряпушки имагинальных форм Culicidae и *Sialis* говорит о кормежке ее в самом верхнем слое воды.

Состав пищи ряпушки Рыбинского водохранилища (1950 г.)

Компоненты пищи	Частота встречаемости в %	% от общего количества экземпляров	Общие виды с синцом
<i>Daphnia longispina</i>	45	54,10	+
<i>Bosmina longirostris</i>	35	24,80	+
<i>Chydorus sphaericus</i>	10	14,64	+
<i>Bythotrephes longimanus</i>	25	1,94	+
<i>Polyphemus pediculus</i>	5	0,33	
<i>Brachionus pala</i>	10	0,21	
<i>Leptodora kindti</i>	5	0,05	+
<i>Cyclops</i> sp.	60	1,71	+
<i>Diaptomus</i>	10	0,50	+
Hydracarina	5	0,05	
Muscidae larvae	15	0,94	
Culicidae imago	10	0,21	
Culicidae larvae	5	0,21	
Jchneumonidae larvae	5	0,05	
Staphilinidae	10	0,21	
<i>Sialis</i> imago	5	0,05	
<i>Volvox</i>	5		
<i>Fragilaria</i>	15		
<i>Pinnularia</i>	10		
<i>Aphanizomenon</i>	5		
Эфиппии дафний			

Численность уклей и рыб-планктофагов: сетка, ряпушки и чехони в настоящее время в водохранилище еще незначительна. Таким образом, реальных конкурентов в пище у синца пока не имеется. Возможно, что таковыми могут стать ряпушка и сеток, численность которых, особенно последнего, увеличивается.

О. А. КЛЮЧАРЕВА

К ВОПРОСУ О ЛЕТНЕМ ПИТАНИИ СЕГОЛЕТКОВ ПЛОТВЫ И ЛЕЩА РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для настоящей работы послужили результаты обработки кишечников сеголетков плотвы и леща из сборов, проведенных в июле и августе 1951 г. в Моложском отроге Рыбинского водохранилища, около центральной базы Дарвинского заповедника, пос. Борок. Лов мальков производился марлевой волокушей, фиксация 4% формалином. При камеральной обработке материала из каждой пробы отбиралось по 10 плотвичек и лещиков. Каждый малек взвешивался, измерялась длина его тела (l — от конца рыла до конца хвостового плавника). Кишечник изымался и содержимое его целиком просматривалось под микроскопом. Всего обработано 139 кишечников сеголетков плотвы и 127 сеголетков леща. Поскольку непосредственное взвешивание пищевого комка из-за очень малой величины его было большею частью затруднительным, и мы рисковали в процессе его растерять часть пищи, взвешивался сначала весь кишечник вместе с содержимым, а потом пустая кишка, освобожденная с помощью препаровальной иглы от пищи и промытая в капле воды. Разница между результатами обоих взвешиваний, произведенных на торсионных весах, давала нам вес пищевого комка. При вычислении индексов наполнения использовался вес пищи, определенный путем взвешивания. Невозможность взвешивания отдельных составных частей пищевого комка заставила нас отказаться от частных индексов наполнения, и мы пользовались методикой восстановления веса поглощенной пищи. Под микроскопом производилось определение организмов и просчет их по фрагментам, строго определенным для каждого вида. В дальнейшем частично по собственным данным, частично по литературным (С. Н. Уломского и Г. С. Карзинкина) о весах отдельных представителей планктона и бентоса, реконструировался вес организмов, найденных в кишечнике. Вес съеденной растительности, ввиду очень сложной методики восстановления, не реконструировался, а при смешанном типе питания растительно-животной пищей устанавливался как разность между взвешенным весом пищевого комка и восстановленным весом животной пищи.

В результате для каждого малька, у которого производился анализ содержимого пищеварительного тракта, были вычислены следующие количественные показатели: 1) индекс наполнения в *prodecimille* — отношение веса пищевого комка к весу тела, умноженное на 10.000; 2) восстановленные веса по каждому кормовому объекту; 3) процентное соотношение кормовых объектов по восстановленным весам.

При сводной обработке материала нами использовались: 1) средний индекс наполнения в процедиимиллях — частное от деления суммы индексов наполнения для всех кишечников на число кишечников, содержащих пищу. Это соотношение дает представление о степени накормленности мальков в момент их помки, причем отдельно мы указываем количество пустых пищеварительных трактов; 2) частота встречаемости в процентах — частное от деления числа случаев попадания данного организма в кишечниках на общее число кишечников, содер-

жащих пищу, умноженное на 100; 3) среднее количество экземпляров данного кормового объекта — частное от деления суммы организмов данного вида во всех личинках на число кишечника, содержащих этот организм; 4) средний вес данного кормового объекта — частное от деления суммы весов данного пищевого организма во всех кишечника на число кишечника, содержащих данный кормовой объект; 5) средний процент по весу — среднее значение отношения веса данного кормового объекта к общему весу пищи в процентах. Последние три показателя свидетельствуют об определенной пищевой значимости данного вида корма.

Сборы молоди производились на 5 станциях. Первая из них помещалась в конце Мшичинского поля, примерно в 2-х км от русла Мологи, среди довольно богатой водной растительности. Вторая станция — в устье этого поля, в непосредственной близости от русла Мологи, в месте, подверженном сильным волнениям, с песчаным дном и почти полным отсутствием подводной флоры. Третья — в прирусловой части Мологи у берега Силонского острова, разделяющего разливы по рекам Мологе и Лоше. Здесь, как и на предыдущей станции, дно было песчаным, подводная растительность отсутствовала, в ветреную погоду поднимались сильные волны. Четвертая станция была расположена между островами Силонским и Погоном, отделяющими собой разливы р. Лоши от русла Мологи. Это место было сильно захламлено древесными остатками, благодаря обилию подмытых и упавших в воду высокоствольных сосен. В двух метрах от берега проходила крутой свал в глубину. Облов молоди на этой станции производился в самой прибрежной мелководной узкой полосе с песчаным грунтом. Пятая станция находилась на разливе р. Лоши у берега Силонского острова среди затопленной, но еще вегетирующей наземной кустарниковой растительности и подводных зарослей. Глубина мест облова молоди на всех станциях была 30—40 см и нигде не превышала 0,5 м.

ПИТАНИЕ СЕГОЛЕТКОВ ПЛОТВЫ

Пища молоди на первой станции Мшичинского поля оказалась весьма разнообразной и слагалась в основном из зарослевых рачков (с преобладанием *Sida crystallina*, *Eurycerus lamellatus*, *Ceriodaphnia quadrangula*) и мелких личинок Chironomidae (в первую очередь *Corynoneura* sp., *Cricotopus* gr. *silvestris*, *Psectrocladius* gr. *psilopterus*), а также взрослых воздушных насекомых, водяных клещей, сине-зеленых планктонных водорослей и статобластов мшанки *Plumatella* sp.¹.

Как видно из таблицы 1, от 19 июля до 17 августа наблюдался рост индексов наполнения кишечника и расширение спектра питания сеголетков в основном за счет увеличения набора поглощаемых зарослевых рачков и мелких личинок Chironomidae. В конце июля, начале августа отмечается снижение интенсивности их питания, судя по падению индексов наполнения кишечника и сокращению пищевого спектра. Сине-зеленые планктонные водоросли потреблялись здесь молодью плотвы в июле, а в августе выпали из ее пищи.

В устье Мшичинского поля спектр питания плотвы также слагался в основном из зарослевых рачков с преобладанием *Sida crystallina*, *Eurycerus lamellatus* и *Polyphemus pediculus* и мелких ли-

¹) Принятые обозначения: *a* — количество исследованных кишечника; *Q* — средний вес малька в мг; *l* — средняя длина малька в мм; *i* — среднее значение индексов наполнения кишечника в процентилях; *n* — количество кормовых объектов.

Таблица 1

Характеристика питания сеголетков плотвы на станции в глубине
Мшичинского поля в 1951 г.

Показатели	Дата сбора материала			
	19/VII	29/VII	8/VIII	17/VIII
Количество исследованных желудков	<i>a</i> 10	10	10	10
Средняя длина малька в мм	<i>l</i> 26,8	30,7	29,6	31,2
Средний вес малька в мг	<i>Q</i> 301,3	497,8	382,7	486,0
Средний индекс наполнения в 0/00	<i>i</i> 210,8	105,2	200,8	283,3
Количество кормовых объектов	<i>n</i> 25	27	23	31

чинок Chironomidae, в основном *Corynoneura* sp. и *Cricotopus* gr. *silvestris*. Всего в рационе сеголетков отмечено там от 20 до 31 кормового объекта. Сине-зеленые планктонные водоросли использовались молодью в этом месте лишь начиная с августа. Судя по росту индексов наполнения и по расширению пищевых спектров, интенсивность питания плотвы от июля к августу возрастает. В начале августа (8/VIII) индекс наполнения, как и на предыдущей станции, показывает снижение (таблица 2).

Таблица 2

Характеристика питания сеголетков плотвы на станции в устье
Мшичинского поля в 1951 г.

Показатели	Дата сбора материала		
	19/VII	8/VIII	17/VIII
<i>a</i>	10	10	10
<i>l</i>	23,2	29,9	33,9
<i>Q</i>	221,2	447,5	647,5
<i>i</i>	271,8	141,2	360,2
<i>n</i>	20	24	31

На станции в прирусловой части Мологи у Силовского острова спектр питания молоди плотвы заметно уже и складывается всего из 15—23 кормовых объектов. Пища состоит в основном из мелких личинок Chironomidae (*Corynoneura* sp. и *Cricotopus* gr. *silvestris*) и взрослых воздушных насекомых. Большое значение в рационе там приобретает рачок пелагического зоопланктона *Daphnia longispina*. В середине августа в пищу чаще употребляются среднеразмерные личинки Chironomidae рода *Glyptotendipes* и формы *Endochironomus* gr. *tendens*. Сине-зеленые водоросли планктона появляются в ки-

шечниках лишь в августе. Индекс наполнения в начале августа заметно снижается, а затем повышается вновь (таблица 3).

Молодь плотвы из уловов на четвертой станции в захламленных древесными остатками участках, расположенных над крутым свалом в глубину, отличалась наиболее узким спектром питания. Он состоял всего из 9—19 кормовых объектов. Кишечники были наполнены, главным образом, мелкими личинками Chironomidae, составлявшими до 50,1—80,2% по весу и представленными в основном *Cricotopus* gr. *silvestris*, а также взрослыми воздушными насекомыми.

В середине августа из питания плотвы выпадают сине-зеленые планктонные водоросли, которые в начале месяца составляли 40,6% по весу. Спектр питания расширяется (таблица 4).

У сеголетков плотвы на разливе реки Лоши, среди затопленной наземной растительности, кишечники были наполнены большим количеством зарослевого зоопланктона (в основном *Sida crystallina* и *Eurycercus lamellatus*), мелкими личинками Chironomidae, взрослыми воздушными насекомыми, Hydracarina, Oligochaeta и сине-зелеными водорослями планктона. Молодь из уловов на этой станции отличалась наиболее широким спектром питания, состоящим из 33 кормовых объектов (таблица 5).

Т а б л и ц а 3

Характеристика питания сеголетков плотвы на станции в прирусловой части Мологи в 1951 г.

Показатели	Дата сбора материала		
	28/VII	7/VIII	17/VIII
<i>a</i>	10	10	9
<i>l</i>	23,4	31,4	34,6
<i>Q</i>	213,6	571,9	807,5
<i>i</i>	431,0	334,4	379,9
<i>n</i>	15	21	23

Т а б л и ц а 4

Характеристика питания сеголетков плотвы на станции около свала, с захламленным грунтом в 1951 г.

Показатели	Дата сбора материала	
	7/VIII	17/VIII
<i>a</i>	3	10
<i>l</i>	25,7	32,3
<i>Q</i>	265,7	561,2
<i>i</i>	340,7	288,2
<i>n</i>	9	19

Т а б л и ц а 5

Характеристика питания сеголетков плотвы на станции с затопленной наземной растительностью на разливе р. Лоши в 1951 г.

Показатели	Дата сбора материала	
	7/VIII	17/VIII
<i>a</i>	17	10
<i>l</i>	25,0	36,4
<i>Q</i>	257,0	926,0
<i>i</i>	340,8	365,9
<i>n</i>	33	33

В отличие от взрослой плотвы, в пище которой роль организмов подводных зарослей ничтожна, в питании сеголетков зарослевые рачки имеют наибольшее значение. В пище взрослой плотвы Рыбинского водохранилища было констатирувано 45 кормовых объектов. Анализ питания молоди плотвы показал, что по мере ее роста пищевой спектр заметно расширяется. Наличие растительной пищи в кишечнике в виде сине-зеленых планктонных водорослей впервые отмечено у сеголетков при размерах 16 мм.

На станции в конце Мшичинского поля, в отличие от всех остальных, сине-зеленые водоросли имели значение в питании сеголетков плотвы в июле, а не в августе, как это отмечалось для других мест. По всей вероятности, это связано с более ранним цветением воды на лучше прогреваемых мелководьях поля. Анализ питания молоди плотвы показал, что существуют определенные локальные изменения в составе ее пищи. В местах с богатым развитием подводной растительности (станция первая и пятая) кишечника мальков в значительной мере были заполнены рачками зарослевого зоопланктона и в заметной степени такими типичными обитателями подводных зарослей, как *Hydascarina*. Спектр питания здесь оказался наиболее широким и разнообразным (23—33 кормовых объекта). На прирусловых станциях (второй и третьей) спектр питания был заметно уже (от 15 до 31 кормового объекта), причем наблюдалась замена потребления зарослевых рачков (*Sida crystallina*, *Eurycercus lamellatus*) типичными представителями пелагического зоопланктона — *Daphnia longispina*. Наиболее узким спектром питания характеризуется молодь четвертой станции, где облов сеголетков производился по окраине свала дна (9—19 кормовых объектов).

Изучение питания взрослой плотвы Рыбинского водохранилища показало, что в руслах рек эта рыба находится в худших кормовых условиях, чем на вновь затопленных территориях. Это явление нуждается в объяснении в различной кормности этих участков. По данным В. Ф. Фенюк, в руслах рек средняя годовая биомасса бентоса

много ниже, чем на мелководьях, особенно заливаемых первые годы.

Сеголетки плотвы, живущие в прирусловых участках мелководий, имеют более сжатые спектры питания, но понижения индексов наполнения кишечника у них не наблюдается. По-видимому, интенсивность питания молоди плотвы, нагуливающейся в прибрежных мелководьях, в несколько меньшей степени зависит от характера залитой территории, чем это отмечалось для взрослых рыб. Однако эта зависимость несомненно существует.

Индексы наполнения кишечника сеголетков плотвы показывают падение в конце июля — начале августа, сопровождающееся сужением спектра питания. Нарушение этого правила мы видим только на четвертой станции, что может быть обусловлено недостаточным количеством анализированного материала. Явление снижения интенсивности питания взрослой плотвы в середине лета отмечалось Г. С. Карзинкиным (2) для Глубокого озера, Е. В. Мейснер (3) и нами для Рыбинского водохранилища. Как в Глубоком озере, так и на Рыбинском водохранилище это сопровождается перемещением плотвы из зоны прибрежных зарослей на глубину. По данным Г. С. Карзинкина, в Глубоком озере отходу плотвы от берегов предшествовал интенсивный распад жира, отложившегося в ее теле, и начало падения величины относительного потребления азота пищи. Г. С. Карзинкин связывает такое перемещение и изменение интенсивности потребления корма у плотвы с изменением характера обмена веществ и считает его типичным для жизненного цикла рыб.

По-видимому, на Рыбинском водохранилище конец июля — начало августа, характеризуемые самыми низкими показателями накормленности взрослой плотвы и ее сеголетков, являются переломным периодом в характере питания и обмене веществ данного вида рыбы, независимо от возрастных различий особей. На прирусловых станциях падение индексов наполнения кишечника в этот период не сопровождается сокращением спектра питания. Это говорит о более слабом снижении интенсивности питания плотвы прирусловых участков по сравнению с плотвой вновь залитых мелководий.

ПИТАНИЕ СЕГОЛЕТКОВ ЛЕЩА

Пища сеголетков леща на первой станции в хвостовой части Мшичинского полялагается из рачков зоопланктона и личинок Chironomidae. Рачки зоопланктона, найденные в кишечниках мальков, принадлежали как к зарослевым формам (*Sida*, *Simocephalus*, *Eurycerus*), так и к пелагическим (*Ceriodaphnia*, *Daphnia*). В конце июля в питании лещиков заметную роль приобретают водные клещи. В общем от июля к началу августа отмечается подъем интенсивности питания, о чем свидетельствует рост индексов наполнения кишечника и расширение спектров питания за счет бентических форм (в первую очередь личинок Chironomidae (таблица 6).

У сеголетков леща, из сборов в устье Мшичинского поля, от

середины июля к середине августа также отмечается подъем интенсивности питания, сопровождающийся возрастанием индексов наполнения кишечника и расширением пищевых спектров (таблица 7). Во второй половине июля пища лещиков из уловов на этой станции состоит в основном из зарослевых (*Sida*, *Eurycercus*) и пелагических (*Bosmina*, *Ceriodaphnia* и *Daphnia*) рачков. Заметную роль играют взрослые воздушные насекомые. Отмечается наличие сине-зеленых водорослей. В начале августа приобретают значение в питании мелкие личинки Chironomidae, которые в середине августа становятся основной пищей молоди леща, хотя организмы зарослевого и пелагического (*Leptodora*) планктона все еще играют заметную роль в их рационе.

Таблица 6

Характеристика питания сеголетков леща на станции в глубине Мшичинского поля в 1951 г.

Показатели	Дата сбора материала	
	29/VII	8/VIII
<i>a</i>	6	10
<i>l</i>	22,0	25,6
<i>Q</i>	153,5	182,4
<i>i</i>	188,2	299,6
<i>n</i>	16	26

Таблица 7

Характеристика питания сеголетков леща на станции в устье Мшичинского поля в 1951 г.

Показатели	Дата сбора материала		
	19/VII	8/VIII	17/VIII
<i>a</i>	12 (из них 3 пустых)	11	10
<i>l</i>	16,0	21,0	24,1
<i>Q</i>	45	119	164,1
<i>i</i>	231	229,5	359,0
<i>n</i>	16	23	31

На третьей станции, в прирусловой части Мологи у Силонского острова, как и на двух предыдущих станциях, от июля к августу наблюдается рост интенсивности питания сеголетков леща (таблица 8). В конце июля пища молоди леща слагалась здесь в основном из форм пелагического зоопланктона (*Bosmina coregoni*, *Daphnia cucullata*, *Ceriodaphnia* sp.), в меньшей степени из рачков зарослевого зоопланктона (*Pleuroxus uncinatus*) и личинок *Orthocla*.

diinae. В первой половине августа пищевой комок состоял из зарослевых рачков (*Alonopsis elongata*, *Polyphemus pediculus*, *Sida crystallina*), взрослых воздушных насекомых и Oligochaeta. В середине августа главной пищей были личинки *Cricotopus* gr. *silvestris*, Oligochaeta и *Sida crystallina*. Высокий удельный вес в пище сеголетков леща рачков пелагического зоопланктона и Oligochaeta является характерным для питания взрослого леща в прирусловых участках Рыбинского водохранилища.

Таблица 8

Характеристика питания сеголетков леща на станции в прирусловой части бывшей р. Мологи в 1951 г.

Показатели	Дата сбора материала		
	28 VII	7 VIII	17 VIII
<i>a</i>	11	10	9
<i>l</i>	17,2	21,9	26,3
<i>Q</i>	62,4	146,9	277,5
<i>i</i>	175	262,2	362,4
<i>n</i>	17	17	24

Молодь леща четвертой станции из уловов на засоренных древесным хламом участках, расположенных над свалом в глубину, ничем не отличалась по характеру питания от молоди из уловов на других станциях (табл. 9). Мелкие личинки Chironomidae (*Cricotopus* gr. *silvestris*, *Corynoneura* sp., *Endochironomus*, взрослые воздушные насекомые, Oligochaeta, *Sida crystallina*, *Polyphemus pediculus*, *Cyclops* составляют основную массу пищевого комка.

Таблица 9

Характеристика питания сеголетков леща на станции около свала, с захлавленным грунтом в 1951 г.

Показатели	Дата сбора материала	
	7 VIII	17 VIII
<i>a</i>	10	11
<i>l</i>	22,8	24,4
<i>Q</i>	176,7	229,5
<i>i</i>	242,5	307,4
<i>n</i>	29	22

На разливе р. Лоши, среди растительных зарослей, питание сеголетков леща носило в общем тот же характер, что и в остальных местах. Пища слагалась из рачков зарослевого и пелагического зоопланктона, мелких личинок Chironomidae и Oligochaeta. Интенсив-

ность питания сеголетков леща на этой станции от июля к августу возрастает, о чем свидетельствует подъем индексов наполнения кишечника и расширение спектров питания (таблица 10). Изучение сезонной динамики питания взрослого леща Рыбинского водохранилища по материалам 1949—1950 гг. показало, что усиленное потребление пищи у него имеет место в июле, а в августе, наоборот, наблюдается ослабление питания, являющееся началом общего снижения интенсивности питания леща к осени. Таким образом, сезонные изменения количества поглощаемой пищи у различных возрастных групп леща варьируют.

Таблица 10

Характеристика питания сеголетков леща на станции с затопленной наземной растительностью на разливе р. Лоши в 1951 г.

Показатели	Дата сбора материала		
	28 VII	7 VIII	17 VIII
<i>a</i>	8 (из них 2 пустых)	10	9
<i>l</i>	19	21	26
<i>Q</i>	88,9	117,7	249,4
<i>l</i>	216,5	294,9	291,6
<i>n</i>	11,0	25	21

В пище взрослого леща Рыбинского водохранилища были констатированы 72 кормовых объекта. Анализ питания молоди этого вида показал, что в первое лето жизни по мере роста сеголетков пищевой спектр их заметно расширяется и с августа месяца, кроме рачков пелагического и зарослевого зоопланктона, в пищу начинают употребляться мелкие бентические организмы (личинки Chironomidae). Изменения питания с возрастом, наблюдаемые у леща Рыбинского водохранилища, в общем очень сходны с таковыми у леща из других водоемов, в частности из озера Глубокого. Так, А. Н. Елеонский (1) отмечает, что с возрастом состав пищи, за немногими исключениями, остается одним и тем же, а по мере роста рыбы изменяется лишь соотношение отдельных групп пищевых объектов. В пище взрослых рыб заметно увеличивается количество Chironomidae, чаще встречаются Trichoptera и Ephemeroptera. Что касается Cladocera, то они, хотя и представлены в меньшем количестве, но все же продолжают составлять неотъемлемую часть пищи взрослых рыб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елеонский А. Н. Некоторые данные о питании леща в Глубоком озере. Рус. гидробиол. журн., № 9—10, 1922.
2. Карзинкин Г. С. Основы биологической продуктивности водоемов. М., 1952.
3. Мейснер Е. В. Особенности развития зообентоса в водохранилищах с колеблющимся уровнем, 1946.

Е. С. ЗАДУЛЬСКАЯ

ПИТАНИЕ И ПИЩЕВЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ХИЩНЫХ РЫБ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Изучение питания наиболее ценных в промысловом отношении хищных рыб, обитающих в Рыбинском водохранилище, — щуки, судака и налима проводилось гидробиологической лабораторией Дарвинского заповедника по материалам 1949—1950 гг.

Задача этой работы состояла в том, чтобы выяснить пищевые взаимоотношения хищных рыб в связи с особенностями в характере их питания и различиями в видовом и размерном составе их кормовых объектов. Кроме того, насколько позволяет собранный материал, выяснить их роль по отношению к хозяйственно-ценным «мирным» видам рыб с целью разрешения вопроса о том, полезны ли эти хищники на данном этапе существования Рыбинского водохранилища и их необходимо сохранять или же, наоборот, они наносят ущерб рыбному хозяйству и подлежат усиленному вылову.

Методика сбора и обработки желудков хищных рыб

Желудки хищных рыб собирались из сетных и неводных уловов на пунктах заповедника. При взятии проб на питание учитывались следующие данные: место, время и орудие лова, общая длина рыбы (l), общий вес (Q) и вес порки (q), пол и стадия зрелости половых продуктов. Кроме того, от каждой рыбы собирались чешуя или отдельные кости для определения возраста. Желудки фиксировались 4-процентным раствором формалина.

При камеральной обработке желудков пищевой комок взвешивался сначала целиком, а затем разбирался по отдельным компонентам. Пищевые объекты определялись до вида, измерялись и взвешивались. Если же рыбы, заглощенные хищником, были сильно переварены или от них оставались только отдельные куски тела, мы определяли их вид, а также восстанавливали размер и вес по отдельным, наиболее хорошо сохраняющимся в желудках костям (глочные кости, жаберные крышки, парасфеноидеум,

гиомандибуларе, клейтрум и пр.), а также по чешуе, если она сохранилась на теле рыбы.

Цифровая обработка материала состояла в определении среднего индекса наполнения желудков (отношение веса пищевого комка к весу рыбы, увеличенное в 10000 раз), среднего процента по весу каждого вида кормов (по восстановленным весам), количества съеденных рыб в процентах от количества экземпляров, частоты встречаемости различных видов рыб в пище хищников и среднего коэффициента упитанности по Кларк.

Под названием «мелочь» мы объединяем как молодь, так и всех мелких рыб ниже 5 см длины, понимая под этим названием не возрастную, а только лишь размерную категорию пищевых объектов.

1. ПИТАНИЕ ШУКИ

Шука занимает одно из основных мест в промысле Рыбинского водохранилища. Наибольшее количество шуки добывается сетями в зимние и весенние месяцы и составляет от 58 до 85% от общего количества рыбы, вылавливаемой в это время. Лов ее в летние и осенние месяцы дает значительно меньшие результаты (от 2 до 12%). По сравнению с другими видами рыб, шука быстро растет и рано вступает в промысел. Она нетребовательна в отношении кислородного режима, и угнетенное состояние наступает у нее при содержании 20—14% растворенного в воде кислорода.

Материал

В работе использованы материалы, собранные в 1949, 1950 гг. и частично в 1948 г. в северной части Рыбинского водохранилища в водах Дарвинского государственного заповедника. Сбор материала производился на береговых участках водохранилища, так как открытая его часть промыслом пока не охвачена. Всего нами обработано содержимое 1617 желудков шуки. Сбор материала производился в течение всего года в Моложском и Шекснинском отрогах водохранилища на постоянных наблюдательных пунктах заповедника. Объем материала и его распределение по годам, месяцам и пунктам лова показаны в таблице 1.

В 1949 г. наибольшее количество материала было собрано в апреле. В пробах преобладали крупные шуки. С мая, в связи с отходом шуки с мест нереста, вылов ее понизился. В летние месяцы уловы состояли из мелкой шуки от 20 до 30—40 см. Наименьшее количество желудков было получено в августе. Материалы 1950 г. интересны в том отношении, что зимние сборы происходили в условиях зимнего замора рыб. В уловах 1950 г. преобладали шуки размером от 40 до 80 см и реже до 100 см. Даже в летних неводных уловах встречались крупные экземпляры, чего не наблюдалось в 1949 г. Возможно, что мелкая шука сильно пострадала от зимнего замора 1950 г.

Зимой и весной, до мая включительно, лов производился се-

Материалы по питанию щуки за 1949—1950 гг. (количество исследованных желудков)

Место сбора	М е с я ц ы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1949 г.												
<i>Моложский отрог</i>												
Борок	15	11	14	234	3	—	—	—	—	—	—	—
Противье	—	—	11	—	42	78	—	—	—	—	—	—
Весьегонск	—	—	—	17	12	—	—	—	—	—	—	—
Мшичино	—	—	—	—	—	15	27	34	—	—	—	—
Морозиха	—	—	—	—	—	—	—	3	11	17	—	—
Заблудашка	—	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	—
<i>Шекснинский отрог</i>												
Средний Двор	—	—	—	—	—	—	—	—	38	14	—	33
Захарьино	—	—	—	—	—	—	17	7	20	10	—	—
Всего:	15	11	25	251	57	93	66	44	69	41	—	33
1950 г.												
<i>Шекснинский отрог</i>												
Горловка	15	—	43	25	58	29	4	9	10	13	—	—
Леушино	—	15	—	31	25	—	—	—	—	—	—	—
Захарьино	—	—	—	19	31	30	5	—	8	6	—	—
Букшино	18	—	25	26	11	19	8	26	13	9	—	—
Средний Двор	36	27	15	37	57	17	20	5	10	16	—	—
<i>Моложский отрог</i>												
Бор Тимонина	—	—	—	13	75	—	—	—	—	—	—	—
Морозиха	—	—	—	20	17	—	—	—	10	12	—	—
Всего:	69	42	83	171	274	95	37	40	51	58	—	—

тиями. Неводные ловы в конце мая были крайне неудачны, в то время как сети, поставленные в затопленных лесах и кустарниках, т. е. там, где щука кормилась после нереста, давали хорошие результаты. Так как просмотр сетей в апреле производился ежедневно и даже по несколько раз в день, то находившаяся в желудках щуки пища хорошо сохранялась, и мы сочли возможным воспользоваться материалами (1949 и 1950 гг.) из сетных уловов не только для выяснения видового состава пищи щук, но и для вычисления индексов наполнения их желудков. Данные о питании щуки в 1948 г., собранные М. Ф. Лушниковой, использованы нами для учета качественных изменений состава пищи щуки в разные годы.

Качественный состав пищи щуки в северной части Рыбинского водохранилища (по материалам за 1948—1950 гг.)

В условиях Рыбинского водохранилища щука питается только рыбой. За ряд лет (1948—1950 гг.) нами не наблюдалось случаев ослабления хищного питания и замены рыбной пищи другими видами кормов, как это отмечается у щук в ряде других водоемов. В некоторых работах по питанию щуки приводятся данные об изменениях в видовом составе пищевых объектов в определенные сезоны. Так, например, летом на некоторых участках бассейна р. Печоры (9), большое значение в пище щуки приобретают личинки воздушных насекомых (стрекоз, поденок), а также лягушки и мелкие млекопитающие (землеройки, норки). Во многих водоемах Обь-Иртышского бассейна в период половодья — июнь, июль (3), хищное питание щуки, в связи с меньшей доступностью рыб, заметно ослабевает и основное место среди ее пищевых объектов занимает щитень *Lepidurus*. В некоторых озерах бывшего Клязьминского государственного заповедника, по наблюдениям Л. А. Благовидовой, недостаток рыбного питания во время весеннего разлива компенсируется беспозвоночными (личинками типулид и дождевыми червями), а также лягушками. Такие же примеры смены питания приводятся в работах М. Н. Лишева (5), К. Р. Фортунатовой (15, 16) и ряда других авторов.

Щука Рыбинского водохранилища кормится преимущественно плотвой, а также окунем и ершом. Остальные виды рыб, за исключением снетка, служат дополнением к основной ее пище и играют второстепенную роль. Таблица 2 иллюстрирует относительное значение различных пищевых объектов в рационе щуки и составлена для всех щук вместе, независимо от их размера. Эти данные позволяют судить не только о видовом составе пищи щуки, но и показывать ее значение как хищника в отношении других видов рыб.

Как видно из таблицы, зимой и ранней весной (январь — март) щука питается взрослой плотвой и окунем. В апреле и мае видовой состав ее пищи становится разнообразнее, так как одно-

Изменения в питании щуки за 1948—1950 гг. (по количеству съеденных рыб в % %)

Виды рыб		М е с я ц ы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1948 год													
Плотва	> 5 см	85,7	90,0	92,9	80,9	75,5	32,0	21,7	20,0			27,2	6,0
»	< 5 »						16,0	17,5	40,0				
Окунь	> 5 »	11,4	8,2	5,8	18,4	12,5	24,0	21,7				18,1	30,3
»	< 5 »						16,0	30,4	40,0			9,2	12,1
Ерш	> 5 »	2,3	0,9			7,4	4,0	8,7				9,2	42,4
»	< 5 »											36,3	6,1
Лещ			0,9	1,3	0,7	1,1							
Судак		0,6											
Щука						2,5							3,1
Язь							4,0						
Карась							4,0						
1949 год													
Плотва	> 5 см	55,5	75,0	83,0	77,5	73,8	38,8	36,9		30,6	17,1		42,0
»	< 5 »		5,0		3,6		2,7	8,0	88,2 *)	2,7	20,2		
Окунь	> 5 »	11,1	10,0		7,6	11,9	16,6	2,1		16,7	2,2		32,0
»	< 5 »			6,8				21,7		30,6	9,0		14,0
Ерш	> 5 »			3,4	2,3	4,7	22,5	8,7	11,8 *)	11,3	11,2		12,0
»	< 5 »									2,7	32,9		

Виды рыбы		М е с я ц ы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Лещ	> 5 >			6,8	1,8					2,8			
»	< 5 >		5,0		0,3								
Снеток					2,5	9,6						2,2	
Судак		11,1			1,8							2,0	
Щука					2,4		19,4	19,5		2,7		1,0	
Налим		22,3	5,0										
Язь													
Синец					0,2			3,1				2,2	
1950 год													
Плотва	> 5 см	74,1	7,9	7,0	19,3	32,9	70,0 *)	55,6	16,7	18,7		18,5	
»	< 5 >	8,9	64,1	71,0	23,1	5,0			33,4			26,8	
Окунь	> 5 >	6,8	7,9	9,5	18,1	11,2							
»	< 5 >		11,3	4,5	14,4	5,9	20,0 *)	11,2	2,7	6,3		0,7	
Ерш	> 5 >		1,2	5,5	13,1	3,5		16,7	25,0	12,5		4,0	
»	< 5 >				1,3			5,5	8,3	18,7		4,8	
Лещ	> 5 >		1,0	0,5	1,9	4,5	10,0 *)	5,5	8,3	12,5		7,0	
»	< 5 >							5,6				0,7	
Снеток					1,3	32,6				6,3			
Судак					0,6	0,6				18,7		35,4	
Щука				0,5	0,6	0,6				6,3			
Налим		3,4	4,5	1,5	0,6	2,7						1,4	
Язь		5,1	2,1		1,3	0,3							
Синец		1,7			0,6	0,5							
Жерех					1,9			5,5					
Ряпушка					1,3								
Вьюн					0,6							0,7	
					0,6	0,3							

*) Данные, вычисленные на малом количестве материала.

временно с щукой идут на нерестилища язь, снеток, судак, синец, лещ и другие виды рыб. В июне в питании щуки намечается перелом — начиная с этого месяца, в ее пище появляется молодь рыб рождения этого года и в дальнейшие месяцы потребление молоди, а также мелкой рыбы до 5 см длины все увеличивается и доходит в августе до 80—90% от всего рациона. С октября количество мелочи рыб в желудках щук начинает постепенно убывать и к зиме они переходят на питание более крупной рыбой.

Такова общая схема изменений, происходящих в питании щуки в течение года.

Изменения в питании щуки за 1948—1950 гг.

Однако в течение ряда лет, как показывают наши данные, в питании щуки происходили значительные изменения. Усиленное питание мелочью рыб отмечалось не только в летние, но также и в зимние месяцы. В зависимости от колебаний численности отдельных видов рыб, менялось их относительное значение в пище щуки и даже один вид заменялся другим.

При рассмотрении таблицы 2 пищевые спектры щуки в январе 1948 и 1950 гг. кажутся на первый взгляд одинаковыми. В обоих случаях щука кормилась, главным образом, взрослой плотвой и окунем, но в 1950 г., хотя и в незначительном количестве, в ее пище появилась мелочь плотвы (8,9%). Дальнейшие изменения величины кормовых объектов, по сравнению с предыдущими годами, наблюдались в феврале и марте 1950 г. В этот период желудки щук были наполнены мелочью плотвы (60—70%) и окуня, тогда как более крупные экземпляры этих рыб встречались сравнительно редко. Кроме указанных видов рыб, щука поедала в этом году щуку, ерша и налима. Значительное количество мелочи в зимнем рационе щуки отмечалось лишь в 1950 г. во время заморных явлений, имевших место с конца января до конца марта этого года. Рыба уходила в нижние участки водохранилища, где недостаток кислорода проявлялся менее резко, а также держалась в руслах рек и ручьев, где мелочь скопилась, по-видимому, в большом количестве. Сравнительно с весенними месяцами (апрель, май) 1948 г., когда щука кормилась все так же, как и зимой, в апреле и мае 1949 г. в ее пище появились и другие виды рыб, среди которых был впервые отмечен снеток. Совершенно иной характер питания наблюдался у щуки в эти же месяцы 1950 г. Видовой состав ее пищевых объектов отличался в этот период большим разнообразием, а значение плотвы понизилось, по сравнению с предыдущими годами с 80 до 32%. В пище щуки появился язь, синец, снеток, судак, лещ и другие виды рыб, численность которых в водохранилище уже заметно возросла. Особенно интересен факт увеличения значимости снетка, как совершенно нового пищевого объекта щуки.

В июне (1948—1949 гг.) в пище щуки появилась молодь рыб. Значение того или иного вида молоди менялось в зависимости от

его урожайности в разные годы. Так, например, в июне 1948 г. в желудках щук отмечалась молодь плотвы и окуня, а в 1949 г., в связи с хорошей урожайностью щуки, молодь щуки. В июне 1950 г., в противоположность предыдущим годам, щука кормилась только взрослой рыбой, так как развитие молоди по целому ряду причин значительно задержалось. Весной, при пониженном уровне водохранилища, рыба испытывала острый недостаток в нерестилищах. Кроме того, в самом начале мая побережье и мелководья были забиты льдом, вынесенным штормами с моря. Молодь в пищу щук была отмечена только в июле (1950 г.).

В августе, сентябре и октябре (1949—1950 гг.) щука кормилась мелочью, а также и более крупной рыбой (плотвой, окунем, ершом). В сентябре и октябре 1950 г. в пищу щуки вновь появился снеток и приобрел значение важного пищевого объекта и в некоторых участках водохранилища вытеснил из ее питания плотву (особенно в Моложском отроге водохранилища). В осенние месяцы 1950 г. неводной лов снетка приобрел промысловое значение и по данным Весьегонского рыбзавода этот вид составлял в 1950 г. 2,1%, а в 1951 г. 16,2% от общего улова.

В ноябре и декабре (1948—1949 гг.) значение мелочи в пище щуки заметно понизилось и она перешла на питание более крупной рыбой — плотвой, окунем и ершом.

Таким образом, изменения видового состава рыб, происходящие в связи с формированием ихтиофауны Рыбинского водохранилища заметно отражаются и в питании щуки. Если в 1948 г. список пищевых объектов щуки состоял из плотвы, окуня, ерша и единичных экземпляров леща и судака, то в 1949 г. мы насчитываем уже в ее пище до 11 видов рыб, среди которых встречается лещ, судак, синец, язь, а в мае и октябре снеток. В 1950 г. снеток приобретает значение существенного кормового объекта, и в пищевом спектре щуки насчитывается уже до 13 видов рыб, из числа которых, однако, только плотва, окунь, ерш, а в некоторые сезоны также снеток, имеют для нее основное значение.

Видовой состав пищи щуки в зависимости от ее размера

В промысловых уловах Рыбинского водохранилища преобладают щуки от 20 до 60 см длины. Крупные экземпляры от 80 до 100 см ловятся только весной в период нереста и в осенне-зимние месяцы. Обработанные нами материалы получены от щук следующих размерных групп: 20—40 см, 40—60 см и 60—80 см. Для выяснения особенностей питания щуки в зависимости от ее размера, мы рассмотрим имеющиеся у нас данные за 1949 и 1950 гг. по Моложскому и Шекснинскому отрогам Рыбинского водохранилища.

Кормовые объекты щук в Моложском отроге (1949—1950 гг.)

Группа щук от 20 до 40 см. В течение большей части 1949 г. эта группа щук питалась почти исключительно плотвой, особенно

в зимние и весенние месяцы. Летом взрослая плотва временно утратила свое значение в пище щуки и ее место заняла мелочь этого же вида. Кроме того, в пище щуки в значительном количестве появился ерш (табл. 3). Осенью щуки этой размерной группы питались теми же видами рыб, т. е. плотвой и ершом с той только разницей, что мелочь плотвы заменилась более крупными экземплярами, а вместо взрослого ерша щука поедала его мелочь.

Таблица 3

Качественный состав пищи щуки различных размерных групп в течение 1949 г.
(в % от количества экземпляров)

Размерные группы хищников Объекты питания	З и м а				В е с н а				Л е т о		О с е н ь	
	30—40	—60	—80		20—40	—60	—80		20—40	—60	20—40	—60

Моложский отрог

Плотва	> 5 см	50,0	80,0	76,9	80,5	85,7	66,7	11,2	41,8	25,0	26,7
»	< 5 »	16,6					9,5	40,5	8,3	16,7	33,4
Окунь	> 5 »	33,4	10,0		8,4	5,3	11,5	7,5	8,3		
»	< 5 »									8,3	
Ерш	> 5 »				8,4	4,2	2,7	33,4	8,3		13,3
»	< 5 »									50,0	
Лещ							5,7		25,0		
Снеток					4,1	2,9					13,4
Щука	> 16 см						3,8				6,6
»	< 16 »							7,4	8,3		
Судак	> 11 »			7,7		1,8	2,7				
»	< 11 »										6,6
Налим		10,0	15,4								
Синец							2,7				

Группа щук от 40 до 60 см. В течение зимы и весны эти щуки кормились теми же видами рыб, что и более мелкие (от 20—40 см). Основное место в их пище также занимала плотва. Летом и особенно осенью щуки от 40—60 см кормились значительно разнообразнее, чем в предыдущие месяцы. Кроме плотвы и ерша, в их пище отмечались лещ, судак и снеток. Мелочь в летние месяцы имела небольшое значение в их пище.

Группа щук от 60 до 80 см. Крупная щука ловилась только зимой и весной, и в эти сезоны в ее пище преобладала взрослая плотва.

Таким образом, как видно из таблицы, щуки от 20 до 80 см питались в различные сезоны 1949 г. одними и теми же видами рыб. Зимой и весной наибольшее значение в их пище имела взрослая плотва, а летом и осенью плотва, ее мелочь и ерш. Такой же

видовой состав пищевых объектов сохранялся у щук весной и осенью 1950 г. (табл. 4), но соотношения отдельных видов рыб в пище щуки значительно изменились по сравнению с предыдущим годом, так как плотва потеряла в эти сезоны значение основного кормового объекта и ее место в Моложском отроге занял снеток.

Таблица 4

Пищевые объекты щуки различных размерных групп весной и осенью 1950 г. (в % от количества экземпляров)

Объекты питания, см	Весна			Осень		
	размерные группы					
	40	— 60	— 80	40	— 60	— 80

Моложский отрог

Плотва	> 5	68,7	19,6		12,2	
»	< 5		11,2			
Окунь	> 5	6,3	7,7			
»	< 5	1,5	9,5			12,2
Ерш	> 5	10,9				
Щука			2,9			12,2
Лещ		4,7	5,9			
Снеток		6,3	40,3	100,0		62,4
Налим			0,6			
Язь			2,3			
Вьюн		1,5				

Кормовые объекты щук в Шекснинском отроге (1950 г.)

Группа щук от 20—40 см. В зимних пробах 1950 г. щуки от 20 до 40 см совершенно отсутствовали. Весной щуки этой размерной группы (табл. 5) питались плотвой, окунем и мелочью этих видов. Обилие мелочи в пище щуки наблюдалось в течение всех весенних месяцев 1950 г. не только у мелких, но и у крупных щук.

Летом щуки (20—40 см) кормились плотвой, окунем и ершом и их мелочью. Осенью питание их было смешанным, так как в этот период, помимо плотвы и ерша, в их желудках отмечался лещ, молодь судака, синец и снеток.

По сравнению с этой мелкой группой в пище более крупных щук (40—80 см) особых различий в течение года не отмечалось. Все эти данные свидетельствуют о том, что в питании щук (20—80 см) Рыбинского водохранилища возрастной изменчивости не наблюдается.

Таблица 5

Качественный состав пищи щуки размерных групп в течение 1950 г.
(в % от количества экземпляров)

Объекты питания		З и м а			В е с н а			Л е т о		О с е н ь	
		Размерные группы хищников									
		40—60—80— — >80			30—40—60—80			20—40—60		20—40—60	
<i>Шекснинский отрог</i>											
Плотва	> 5 см	36,5	29,4	34,4	22,3	36,1	43,5	20,7	41,7	25,0	20,4
»	< 5 »	36,5	53,0	42,2	55,5	13,8		13,8	29,1	4,2	50,8
Окунь	> 5 »	9,4	2,0	6,8	11,1	15,2	30,1	3,5	16,7	4,2	
»	< 5 »	10,4		6,8		19,3	8,7	37,9		8,3	6,8
Ерш	> 5 »	1,0		0,6		5,4		10,3		20,8	6,8
»	< 5 »					4,2		10,3		8,3	3,3
Лещ	> 5 »	1,0		0,6		1,8	13,4		12,5	4,2	
»	< 5 »									4,2	
Снеток										16,6	11,9
Судак	< 11 см									4,2	
Щука	> 16 »	2,2	7,8	4,0		1,2					
»	< 16 »	1,0		0,6							
Налим		1,0	7,8	3,4							
Синец	> 5 см							3,5			
»	< 5 »					1,2					
Язь		1,0		0,6	11,1	0,6	4,3				
Вьюн						0,6					
Ряпушка						0,6					

Размеры пищевых объектов щуки в различные сезоны (1949—1950 гг.)

1949 г. Зимой мелкие щуки (20—40 см) питались плотвой и окунем от 4 до 8,5 см, а крупные (до 80 см) — теми же видами рыб от 5 до 15 см (табл. 6).

Весной, в связи с подходом на нерест половозрелых рыб (плотвы, окуня, язя и др.), усилилось питание взрослой рыбой, и размеры пищевых объектов мелких щук (20—40 см) заметно возросли (5—15 см), но в пище крупных щук, сравнительно с зимой, особых изменений не наблюдалось — они кормились рыбой от 5 до 15 см. Во время жора отнерестившиеся щуки жадно набрасываются на корм и в этот период нередко поедают даже собственных самцов.

Летом размерный состав пищевых объектов щуки (20—40 см) был довольно пестрым благодаря тому, что в этот период

Изменения размерного состава жертв щуки в различные сезоны 1949 г.
(в % от количества экземпляров)

Сезон	Размерная группа щук в см	Размеры пищевых объектов							мин. м. размер см	максим. размер см
		3 — 5	— 10	— 15	— 20	— 25	— 30	— 40		
1949 год										
Зима	20—40	57,0	43,0						4,0	8,5
	40—60		60,0	35,0	5,0				5,0	17,5
	60—80		67,0	17,0	3,0	7,0	3,0	3,0	9,0	30,0
Весна	20—40	7,0	70,0	23,0					4,5	12,5
	40—60	7,0	60,0	27,0	4,0	2,0			4,0	15,0
	60—80	8,0	51,0	27,0	9,0	2,0	1,0	2,0	4,0	37,0
Лето	20—40	50,0	32,0	18,0					2,5	13,5
	40—60	18,0	17,0	53,0	6,0	6,0			3,7	25,0
Осень	20—40	55,0	40,0	5,0					3,0	12,5
	40—60	38,0	38,0	23,0	1,0				3,2	15,5
	60—80	46,0	48,0	3,0		1,0			3,5	20,5
1950 год										
Зима	20—40	90,0	10,0						3,5	6,8
	40—60	62,0	25,0	9,0	2,0	1,0	1,0		3,3	30,0
	60—80	68,0	15,0	5,0	3,0	6,0	3,0		3,4	30,0
Весна	20—40	16,0	39,0	28,0	17,0				3,6	15,2
	40—60	22,0	34,0	35,0	6,0	1,0	1,0	1,0	4,0	36,0
	60—80	14,0	51,0	22,0	5,0	6,0	1,0	1,0	4,0	40,0
Лето	20—40	54,0	22,0	19,0	5,0				2,5	15,5
	40—60	14,0	24,0	38,0	24,0				2,5	17,5
Осень	20—40	33,0	48,0	19,0					3,0	11,0
	40—60	38,0	45,0	14,0	3,0				2,5	13,0
	60—80	19,0	81,0						3,5	9,0

они питались как взрослой рыбой, так и подростковой молодью (2,5—15 см). Щуки 40—60 см охотились за рыбой самых разнообразных размеров, но роль мелочи в их пище была еще незначительной.

Осенью щуки всех размерных групп (20—80 см) кормились мелкой рыбой (3—10 см), причем большое значение в их пище имела мелочь рыб. В общем, величина пищевых объектов в течение 1949 г. изменялась следующим образом: осенью и зимой в пище щук преобладали рыбы от 3 до 10 см. Весной наибольшее зна-

чение в питании щук имели рыбы от 5 до 15 см, а летом от 2,5 до 15 см.

1950 г. Приведенные данные характерны не только для 1949 г. За исключением зимних месяцев, такой же размерный состав питания сохранялся и в различные сезоны 1950 г. Как уже говорилось, в феврале и марте 1950 г. щуки всех размерных групп кормились преимущественно мелочью плотвы и окуня (от 3 до 5 см), в остальные же сезоны этого года они питались рыбой таких же размеров, как и в предыдущем году.

Интенсивность питания щуки различных размерных групп в течение 1949—1950 гг.

Данные по интенсивности питания щуки Рыбинского водохранилища приводятся за время с апреля по декабрь (неводные ловы) для размерных групп 20—40 см и 40—60 см. Щуки этих размеров преобладают в промысле, крупные же экземпляры вылавливаются только в определенные сезоны, а в остальное время года встречаются в незначительных количествах или совершенно отсутствуют. Для каждой из указанных групп вычислены средние индексы наполнения желудков, характеризующие интенсивность питания в течение года.

Ранней весной, еще до вскрытия водохранилища, щука выходит с мест зимовки на мелководья. Массовый нерест начинается во время подъема воды, обычно в третьей декаде апреля (22—23. IV). Частичный нерест наблюдался иногда подо льдом (19. IV 1950 г.). В апреле характер питания смешанный. В этот период происходит созревание половых продуктов щуки и переход их из III—IV стадии зрелости в IV и V. В апреле 1949 г. интенсивность питания щуки различных размерных групп (20—100 см) колебалась от 166,3 (гр. 20—40 см) до 44,9 (гр. 60—80 см) (табл. 7). Для выяснения причины этого явления мы проанализировали эти группы по стадиям зрелости их половых продуктов (табл. 8).

Как видно из таблицы, в апреле нерестились щуки от 40 до 100 см, но нерест их был растянут и происходил в различные сроки. В группе от 40 до 60 см насчитывалось почти одинаковое количество экземпляров в III и IV стадии зрелости. Показатель наполнения этой группы (96,8) обусловлен большим количеством особей в III стадии зрелости, продолжавших усиленно питаться. Пониженный показатель питания группы 60—80 см объясняется тем, что большинство щук перешло уже в IV стадию зрелости. Количество экземпляров в группе 80—100 см было невелико (9 экз.). Следует отметить, что в этой группе не было обнаружено ни одной щуки в III стадии зрелости половых продуктов. Индекс наполнения желудков был повышен за счет питания уже отнерестившихся экземпляров.

В апреле 1950 г. интенсивность питания щук была выражена несколько слабее. Показатель наполнения желудков щук 20—40 см равнялся 50,6, а группы 40—60 см — 68,7. Наиболее высокий ин-

Таблица 7

Интенсивность питания различных размерных групп щуки в течение года

	Размерные группы щуки в см	М е с я ц ы							
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XII

1949 год

Интенсив- ность питания	20—40	166,3	139,2	81,3	126,5	75,2	176,6	272,2	79,4
	40—60	96,8	65,9	103,5	165,9		65,6	299,3	59,5
	60—80	44,9	230,4				57,7	216,0	
	80—100	91,3							
% пустых желудков	20—40	50	60	72	58	30	50	27	25
	40—60	45	58	58	40		72	26	0
	60—80	58	0				0	50	
	80—100	0							

1950 год

Интенсив- ность питания	20—40	50,6	119,4	66,0	216,1	144,1	88,4	208,1	
	40—60	68,7	254,5	153,6	378,2	106,7	74,9	129,0	
	60—80	85,7							
% пустых желудков	20—40	50	24	86	63	33	57	25	
	40—60	57	54	73	50	75	72	33	
	60—80	63							

Таблица 8

Размерные группы в см	Кол-во экземпляр.	Стадия зрелости					Индекс наполнения
		II	III	IV	V	VI— VI—II	

Апрель 1949 г.

40—60	128	—	59	67	2	—	96,8
60—80	99	—	4	91	4	—	44,9
80—100	10	—	—	8	1	2	91,3

декс наполнения (85,7) отмечался у частично отнерестившейся группы 60—80 см. Несмотря на неблагоприятные условия весны, щуки всех размерных групп нерестились более дружно, чем в предыдущем году, и растянутости в сроках нереста отдельных размер-

Интенсивность питания и упитанность щуки в течение года (общие данные для всех размерных групп)

М е с я ц ы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>1949 год</i>												
Количество желудков	15	11	14	234	69	105	78	10	69	41		10
% пустых желудков	60,0	27,2	50,0	47,0	58,0	66,7	52,6	30,0	56,5	31,7		20,0
Средний индекс на- полнения				78,8	80,9	87,2	221,1	75,2	147,4	224,1		75,5
Средний коэффициент упитанности по Кларк	0,82	0,83	0,85	0,87	0,84	0,78	0,87	0,84	0,86	0,82	0,78	0,92
<i>1950 год</i>												
Количество желудков	69	42	83	152	214	62	35	40	29	47		
% пустых желудков	55,1	64,3	45,8	58,5	50,9	82,3	62,9	62,5	62,1	29,8		
Средний индекс на- полнения				70,6	204,9	87,8	271,7	120,5	79,72	152,7		
Средний коэффициент упитанности по Кларк	1,03	1,03	0,99	0,93	0,92	0,83	0,85	0,84	0,81	0,84		

ных групп не наблюдалось (табл. 7 и 9, рис. 1, 2, 3, 4). В мае 1950 г. был отмечен ярко выраженный посленерестовый жор, и самые высокие показатели наполнения отмечались в это время у щук 40—60 см. Вообще же в это время желудки крупных и мелких щук были растянуты обильной пищей, в составе которой насчитывалось до 13 видов рыб.

Отсутствие жора и понижение интенсивности питания в мае 1949 г. (по сравнению с апрельским) были обусловлены нерестом щук 20—40 см и заканчивающимся нерестом щук 40—60 см (табл. 10). Группа щук 20—40 см, незаметная по своему количеству в апреле 1949 г., преобладала в майских пробах. Высокие показатели наполнения желудков этой группы (139,2) объясняются, по-видимому, питанием большого количества экземпляров в III стадии зрелости. Возможно, что отсутствие одновременного для всех размерных групп щуки посленерестового жора было вызвано не только растянутым нерестом, но и рядом других причин, одной из которых можно считать повышенный, сравнительно с 1950 г., уровень водохранилища (на 50 см). В результате увеличения водной площади, рыба держалась более разреженно и поэтому поиски пищи и охота за добычей были намного сложнее. Интенсивность питания щуки понизилась, и пустые желудки составляли от 60 до 58%.

В июне щука питалась слабо. Показатели наполнения желудков у размерной группы 20—40 см были довольно низкими (81,3 в

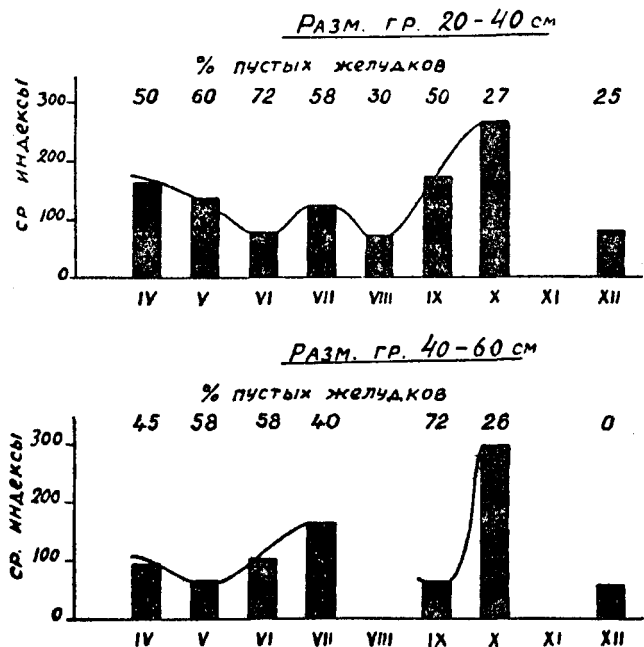


Рис. 1. Интенсивность питания щуки в 1949 г. (данные для различных размерных групп).

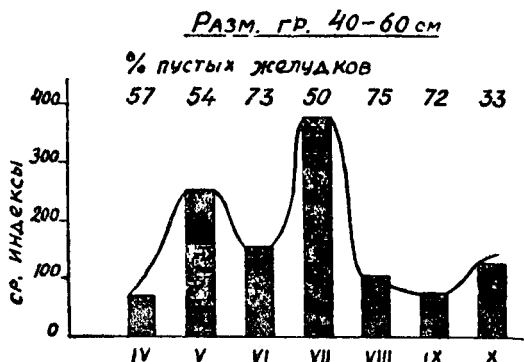
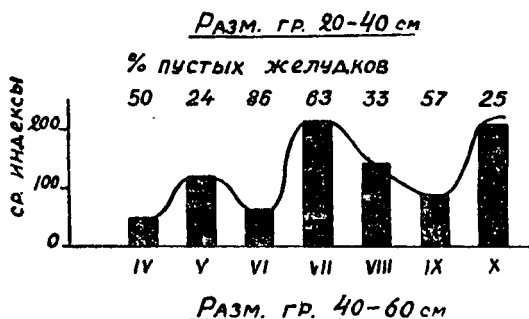


Рис. 2. Интенсивность питания шуки в 1950 г.
(данные для различных размерных групп).

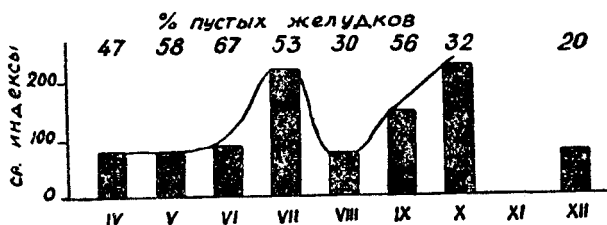


Рис. 3. Интенсивность питания шуки в 1949 г.
(общие данные для всех размерных групп)

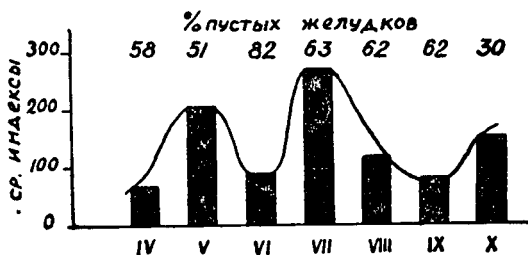


Рис. 4. Интенсивность питания шуки в 1950 г.
(общие данные для всех размерных групп).

Размерные группы в см	Общее кол-во экзempl.	Стадии зрелости						Индекс наполнения
		II	III	IV	V	VI	VI — II	

Май 1949 г.

20—40	64	18	19	1	1	14	11	139,2
40—60	16	10	1	1	—	3	1	65,9

1949 г. и 66,0 в 1950 г.). Несколько лучше питались щуки 40—60 см (103,5 в 1949 г. и 153,6 в 1950 г.). Высокий процент пустых желудков (73,3—86,61) указывает на то, что щука в июне голодает. Возможно, что ослабленное питание щуки в этот период связано с кормовыми миграциями мелкой плотвы в недоступные для щуки участки мелководья. Эта причина наиболее вероятна, так как обильные в это время уловы плотвы состояли, по данным А. А. Световидовой (13), из крупных экземпляров (13—16 см), в то время как мелочь, наиболее охотно поедаемая щукой, совершенно отсутствовала в этих уловах. Кроме того уровень водохранилища достигал в июне своей высшей точки, рыба держалась разреженно и добывание корма было затруднено.

В июле щука начала усиленно питаться, причем интенсивность ее питания в июле 1950 г. была значительно выше, чем в предыдущем году. Самые высокие показатели наполнения в эти годы отмечены у более крупных щук 40—60 см (165,9 в 1949 г. и 378,2 в 1950 г.). В июле уже начался спад воды, особенно заметный в мелких участках водохранилища. Вместе с водой уходила и мелкая рыба. Количество ее на мелководьях возросло и щука получила возможность легче добывать себе пищу.

После июльского максимума интенсивность питания снова понизилась в августе, т. е. именно в тот период, когда основным кормом щук является молодь рыб. Понижение интенсивности питания как мелких, так и более крупных щук (20—60 см) вызвано, по-видимому, одной и той же причиной — изменением размера кормовых объектов. В августе в пище щук встречается, главным образом, мелочь плотвы, окуня и ерша, тогда как более крупные рыбы встречаются сравнительно редко. Охота же за проворной мелочью менее эффективна, так как связана с большой затратой энергии и не всегда удовлетворяет потребности щуки.

В сентябре щука питалась еще слабее, чем это наблюдалось в августе (1949 и 1950 гг.), особенно группа 40—60 см (65,6 в 1949 г. и 74,9 в 1950 г.). Количество пустых желудков у щук этой группы составляло 72% в 1949 г. и 72,7% в 1950 г.

В октябре 1949 и 1950 г. имел место новый подъем в питании щуки. Наряду с молодью щука кормилась в это время и взрослой рыбой — плотвой, окунем, ершом, снетком (с 1950 г.) и другими. Интенсивность питания обеих размерных групп (20—40—60 см)

сразу возросла (129,1—299,3), количество пустых желудков резко понизилось (25,8—33%). В октябре 1949 г. интенсивность питания обеих групп была значительно выше, чем в 1950 г. Усиление питания щуки в октябре мы объясняем большей возможностью добывания кормов. Наблюдающееся в октябре понижение уровня водохранилища вызывает скат мелкой рыбы в более глубокие места. С уменьшением водной площади концентрация пищевых объектов щуки повышается. Добыча становится более доступной. Данных о питании щуки в ноябре 1949 и 1950 гг. у нас не имеется. Штормовая погода не дает возможности производить лов рыбы в это время.

В декабре (1949 г.) интенсивность питания пониженная. Несмотря на достаточное количество кормов, наполнение желудков слабое, но в это время года щука не голодает, так как количество пустых желудков невелико и у обеих размерных групп щуки не превышает 25%. В связи с понижением температуры воды щука становится менее активной и все ее жизненные процессы значительно замедляются.

Интенсивность питания щуки в зависимости от смены зубов

Одной из характерных особенностей щуки является смена клыков на нижних челюстях. По всей вероятности эта особенность выработалась у щуки благодаря тому, что длинные острые клыки ее быстро изнашиваются и нередко обламываются при захватывании и удерживании добычи.

В литературе имеются указания на прямую зависимость интенсивности питания от смены зубов в летние месяцы и резкое понижение интенсивности питания летом объясняется интенсивной сменой зубов. По нашим данным, смена зубов у щуки не приурочена

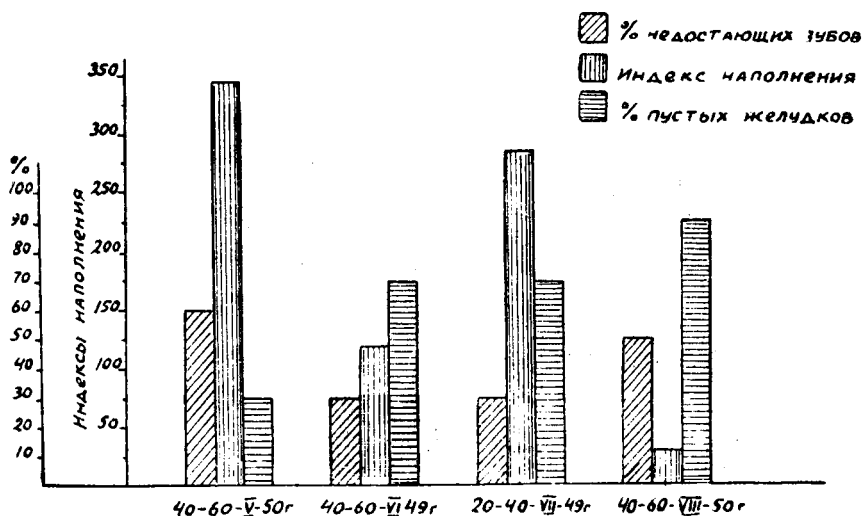


Рис. 5. Интенсивность питания щуки и смена зубов.

к какому-либо определенному сезону, а происходит непрерывно в течение всего года. Зубы меняются от передних к задним или наоборот обычно с чередованием через один зуб. Несомненно, выпадение зубов и связанные с ним болезненные явления оказывают влияние на ход питания щуки, но по нашим материалам этот факт не является определяющим. Понижение интенсивности питания летом вызвано не только выпадением зубов, но и рядом других причин, связанных с биологией пищевых объектов щуки и их концентрацией. Как видно из рис. 5, количество недостающих зубов (выпавших и расшатанных) в мае достигает, в среднем, 60%. Несмотря на такой недостаток зубов, щука усиленно питается, причем в пище ее преобладают крупные объекты от 10—15 см длины. Количество пустых желудков незначительно (30%). Понижение интенсивности питания в июне и повышение его в июле происходит при одинаковых показателях недостающих зубов (30%). В августе интенсивность питания очень низка (30,0), несмотря на то, что показатель недостающих зубов (50%) в этом месяце несколько ниже, чем это наблюдалось в мае (60%).

Выводы

1. Основными пищевыми объектами щуки в течение года являются плотва, а также сунь и ерш. Остальные виды рыб, за исключением снетка, служат дополнением к ее основной пище и имеют второстепенное значение.

2. Возрастной изменчивости в питании щуки не наблюдается, так как щуки независимо от их размера (от 20 до 80—100 см) питаются в течение года одними и теми же видами рыб.

3. Щука придерживается в своем питании определенного размерного состава пищевых объектов от 3—15 см, причем наибольшее значение в ее пище имеют объекты от 3 до 10 см. Рыбы свыше 15 см потребляются в редких случаях и питание крупными экземплярами является, по-видимому, вынужденным.

4. Осенью и зимой щука питается рыбой от 3—4 до 10 см. Весной наибольшее значение в ее пище имеют рыбы от 5—15 см, а летом от 2,5 до 15 см.

5. Интенсивность питания щуки в течение года непостоянна — периоды повышенного питания сменяются резкими понижениями. Усиленное питание происходит весной (май), летом (июль) и осенью (октябрь).

6. Годовой ритм питания щуки различных размерных групп одинаков. Различны только величины показателей наполнения желудка.

7. В условиях Рыбинского водохранилища щука питается малоценной непромысловой рыбой и не наносит ущерба хозяйственно ценным видам рыб. Поэтому щуку следует рассенивать как полезного хищника. Необходимо способствовать повышению ее численности путем частичного запрета лова на нерестилищах в маловодные годы, а также путем устройства искусственных нерестилищ.

II. ПИТАНИЕ СУДАКА

По статистическим данным, судак занимает скромное место в уловах рыб Рыбинского водохранилища. До заполнения последнего значение судака, как промыслового объекта, было также невелико и составляло около 2,5% от общего улова. После заполнения в 1948 г. его значение в рыбодобыче понизилось до 1,9%. Однако в последние годы численность судака в водохранилище возрастает и в 1950 г. он составлял уже 4,7% от общего улова рыбы. Размеры судака в промысловых уловах колеблются от 15—17 до 60 см. Основное место в промысле занимает судак от 20 до 30—35 см, что соответствует возрасту 1+, 2+, 3+. Возраст наиболее крупных экземпляров определяется, как 8+.

Материал

Сборы желудков судака производились в 1949 г. главным образом в Моложском отроге Рыбинского водохранилища (Борок, Противье, Мшичино, Весьегонск) и только с июня в Шекснинском (Средний Двор, Захарьино). В 1950 г. сборы производились почти исключительно в Шекснинском отроге (на пунктах Горловка, Букшино и Средний Двор), в Моложском же (на пункте Морозиха) материал собирался лишь с конца сентября по декабрь (табл. 11). Всего собрано и обработано 1192 желудка, из них в 1949 г. — 680 и в 1950 г. — 512. В сборах преобладает мелкий судак размером от 20 до 30 см, более крупные экземпляры появляются в уловах в ноябре — декабре, а затем в апреле и мае. Преобладание в уловах мелкого судака объясняется тем, что открытые части водохранилища промыслом не охвачены и основной лов сосредоточен в мелководной прибрежной зоне.

Начало нереста судака в 1949 г. нам установить не удалось. Начиная с 5. IV. половые продукты у крупных судаков (40—50 см) находились в III и IV стадии зрелости. В пробе от 12. V. 1949 г. один судак из 8 (53 см) имел половые продукты в VI стадии зрелости, 4 экземпляра (49—53 см) — в III. Начиная с 17. V. 1949 г., в пробах все чаще стали встречаться судаки с половыми продуктами в VI и VI—II стадиях зрелости, причем среди отнерестившихся было большое количество экземпляров размером от 22 до 35—38 см. Мелкие судаки в этой стадии зрелости встречались в наших пробах в течение мая и в первой декаде июня. Ясно выраженного массового нереста судака не наблюдалось. Судя по нашим данным, нерест продолжался не меньше одного месяца. В 1950 г. начало нереста было отмечено (в Среднем Дворе) 4 и 5 мая. В пробах в это время были обнаружены самки (50—53 см) с гонадами в V стадии зрелости, но нерестилищ судака обнаружить опять-таки не удалось.

Качественный состав пищи судака по материалам 1949—1950 гг.

1. Изменения состава пищи судака в течение года

В северной части Рыбинского водохранилища судак питается мелкой «сорной» рыбой, не имеющей значения в промысле. Основу

Материалы по питанию судака за 1949—1950 гг. (количество исследованных желудков)

Место сбора	Орудие лова	М е с я ц ы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1949 год													
Весьегонск	невод				7	20							
Борок	сети	39	37	73	11	2							
Противье	невод					24	53						
Мшичино	»					15	45	100	15	13			
Заблудашка	»							26					
Средний Двор							18	28	15	31			
Захарьино							20	17	24	28	5	2	
Горловка	сети												12
Всего		39	37	73	18	61	136	171	54	72	5	2	12
1950 год													
Горловка	сети	19	12	23		26						6	20
	невод						54	5	15	10	10		
Букшино	сети					3							
	невод					6	28	16	6	6	12		
Захарьино	сети					2							
	невод					15	23	2	3				
Средний Двор	сети					15							
	невод					33	49	38	21	15			
Морозиха	сети												10
	невод									2	7		
Всего		19	12	23	36	100	154	61	45	33	29	6	30

Качественный состав пищи судака (в % от общего количества экземпляров)

Мелочь	М е с я ц ы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>1949 год</i>												
Ерш	+	+	25,0		34,3	50,0	36,8	79,3	44,9	42,9		60,0
Плотва	+	+	50,0	100	62,8	15,0	24,5	3,0	37,8	28,5		20,0
Окунь	+	+	12,5		2,9	18,3	27,1	16,2	13,8	14,3		20,0
Снеток			12,5									
Щука (молодь)						3,3	8,6			14,3		
Налим »						5,0	2,6					
Лещ »						1,7						
Чехонь »								1,5				
Карась									3,5			
Рыба не определенная						6,7						
Насекомые (хирономиды, ручейники)							0,4					
<i>1950 год</i>												
Ерш	(83,3) *	(33,3)	(75,0)		60,0	26,8	52,1	88,9	36,1	20,7	62,5	55,6
Плотва		(66,7)	(25,0)		26,7	4,0	2,0		14,9	15,6	37,5	11,1
Окунь	(16,7)				3,3	5,6	2,0	1,6	29,8	20,6		
Снеток									2,1	43,1		33,3
Судак (молодь)								1,6	4,3			
Лещ »							2,0					
Молодь в личиночно-мальковой стадии					10,0	56,3	35,8					
Рыба не определенная								7,9	12,8			
Насекомые (хирономиды, ручейники)						7,3	2,0					
Пиявки							4,1					

*) В скобках заключены данные, полученные на малом количестве материала.

его питания в течение года составляют ерш, плотва, окунь и их мелочь. Встречающиеся в его пище другие виды рыб (молодь щуки, леща, судака, налима, чехони и др.), а также личинки хирономид и ручейники представлены в небольшом количестве и имеют второстепенное значение. Снеток занимает видное место в питании судака только в осенние и зимние месяцы (1950 г.). Качественный состав питания судака в течение года приводится в таблице 12. Значение отдельных видов расценивается по числу экземпляров в процентах от общего количества съеденных рыб. Показатели потребления ерша, плотвы и окуня являются суммарными для взрослых рыб и их молоди.

В зимние месяцы 1949 г. (январь—март) судак почти не питался. Из собранных за этот период 154 желудков только 8 оказались с остатками переваренной пищи. Зимой 1950 г. в желудках судака были обнаружены ерш, плотва и окунь. Весной, в мае, судак питался теми же видами рыб. Примерно с середины июня судак начинает заглатывать подросших мальков плотвы, окуня, щуки и др. рыб. Вообще в течение всего лета и до октября он питается преимущественно мелкой рыбой — сеголетками и годовичками (табл. 13), а бо-

Таблица 13

Значение мелочи рыб в пище судака
(в % от общего количества кормовых объектов)

Мелочь	М е с я ц ы						
	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>1949 год</i>							
Ерш	8,3	26,1	33,8	6,9	14,3		
Плотва		17,6		10,3			
Окунь	13,3	24,5	14,7	3,5			20,0
Щука	3,3	8,6			14,3		
Налим	5,0	2,6					
Лещ	1,7						
Чехонь			1,5				
Карась				3,5			
Мелочь не определенная	6,7						
Всего	38,3	79,4	50,0	24,2	28,6		20,0
<i>1950 год</i>							
Ерш	17,3	35,8	60,3	34,0	19,0	37,5	
Плотва	0,6				5,2		
Окунь	5,6		1,6	27,7	17,2		
Судак			1,6	4,3			
Лещ		2,8					
Мелочь в личиночно-мальковой стадии	56,3	35,8					
Мелочь не определенная			7,9	12,8			
Всего	79,8	74,4	71,4	78,8	41,4	37,5	

лее крупная рыба встречается в его пище только в единичных случаях. Начиная с октября, питание мелочью заметно ослабевает и значительно чаще, чем в предыдущие месяцы, в желудках судаков попадаются более взрослые рыбы — ерш, плотва и снеток. Таким образом, в течение года отчетливо выделяются два периода, различных по характеру питания судака: период питания сравнительно более взрослой рыбой — ершом, плотвой, окунем (зима и весна) и период потребления мелочи рыб, разнообразной по своему видовому составу, а также и беспозвоночных. Переход к мальковому питанию происходит в июне, переход к питанию взрослой рыбой — в октябре.

2. Различия в питании судаков в Моложском и Шекснинском отрогах в разные годы

Сравнительные материалы для 1949 г. мы имеем только за летние и осенние месяцы.

Летом в Моложском отроге судак питался мелочью окуня, плотвы, ерша, щуки и некоторых других рыб, достигших размеров не меньше 1—1,5 см. Взрослые окунь, плотва и ерш поедались им в малом количестве. Наибольшее значение в питании судака имела мелочь окуня и плотвы. В Шекснинском отроге в это время он также кормился мелочью рыб, но видовой состав ее был несколько иным. Основным объектом питания здесь была мелочь ерша. Из взрослых же рыб в этом сезоне в значительном количестве потреблялся главным образом ерш и второстепенное значение имели плотва и окунь (табл. 14). В Моложском отроге осенью судаки питались теми же видами рыб, что и летом, но количество мелочи в их желудках заметно уменьшилось. Основными компонентами пищи в этом сезоне служили ерш и окунь. Видовой состав пищи судака в Шекснинском отроге был в это время почти таким же. Судак кормился ершом, его мелочью, плотвой и окунем. Основное место в питании занимал ерш.

Характер питания судака в 1950 г. заметно отличался от такового в 1949 г. К сожалению, материалы за весенний период были собраны только в Шекснинском отроге (табл. 15). Основным кормовым объектом в это время являлся ерш, а второе место занимала плотва. Примерно тот же состав кормов наблюдался прошлой весной в Моложском отроге. Особенностью 1950 г. было появление в желудках судака мальков на ранних стадиях их развития (1—1,2 см). Летом 1950 г. в Шекснинском отроге наибольшее значение в пище судака, как и обычно, имела мелочь, но на этот раз в личиночно-мальковой стадии. Определить ее не удалось, так как эти нежные объекты очень быстро разрушаются под действием желудочных соков. Обилие этой мелочи летом 1950 г. объясняется запоздавшим нерестом большинства видов рыб и более поздним, чем обычно, развитием молоди. Более скромную роль в пищевом рационе занимала мелочь ерша и окуня и второстепенное значение имели взрослые рыбы ерш и плотва, а также личинки хирономид.

Таблица 14

Качественный состав пищи судака в Моложском и Шекснинском отрогах Рыбинского водохранилища за 1949 г. (в % от количества экземпляров)

Объекты питания		Моложский отрог			Шекснинский отрог	
		весна	лето	осень	лето	осень
Плотва	> 5 см	69,7	9,1	12,9	7,1	10,8
»	< 5 »		19,7			4,1
Окунь	> 5 »	2,3	3,8	3,2	1,2	6,8
»	< 5 »		31,3	25,8		2,7
Ерш	> 5 »	28,0	11,5	45,2	30,6	40,4
»	< 5 »		11,1	9,7	50,5	32,4
Щука	< 10 »		8,7		4,7	1,4
Налим			4,3			
Чехонь				3,2		
Карась						1,4
Лещ			0,5			
Рыба не определенная					4,7	
Насекомые					1,2	

Таблица 15

Качественный состав пищи судака в Моложском и Шекснинском отрогах Рыбинского водохранилища за 1950 г. (в % от количества экземпляров)

Объекты питания		Моложский отрог		Шекснинский отрог			
		осень	зима	весна	лето	осень	зима
Плотва	> 5 см	8,5		26,7	2,9	7,8	40,0
»	< 5 »	8,5			0,4		
Окунь	> 5 »			3,3	0,7	2,3	
»	< 5 »	3,0			3,6	18,0	
Ерш	> 5 »		57,0	50,0	11,9	11,7	30,0
»	< 5 »	8,5		10,0	23,8	48,5	30,0
Судак	< 10 »					2,3	
Лещ	> 5 »					8,6	
Снеток	> 5 »	71,5	43,0			0,8	
Мелочь в личиночно-малышковой стадии				10,0	49,2		
Пиявки					1,4		
Насекомые					5,4		

По сравнению с летним сезоном 1949 г. значительно снизилось потребление ерша, бывшего раньше основным объектом питания. Однако это справедливо лишь в том случае, если не определенная нами мелочь не состоит из мальков именно этого вида. Осенью 1950 г. в Шекснинском отроге переход от питания мелкими объектами к потреблению более крупных был выражен менее резко, чем в предыдущем году. Мелочь ерша, окуня, судака и других рыб преобладала в желудках над взрослыми рыбами (ерш, плотва, окунь). Основным компонентом питания оставался ерш. Зато в Моложском отроге состав пищевых объектов в это время резко изменился по сравнению с предыдущим годом. Главным кормовым объектом стал снеток, который почти нацело вытеснил все остальные виды. Молодь ерша, плотвы и окуня встречалась в желудках судака лишь в небольших количествах.

Зимой 1950 г. в желудках судаков, пойманных в Шекснинском отроге, была обнаружена плотва, ерш и его мелочь. В Моложском же отроге судак питался в эту зиму ершом, но плотва совершенно выпала из его рациона и заменилась снетком. Необходимо, однако, оговориться, что материалы за зимний период, имевшиеся в нашем распоряжении, невелики.

3. Видовой состав пищи судаков различных размерных групп

Для выяснения различий в составе пищи судаков, в зависимости от их размера, приводим следующие данные.

Весной ловились судаки от 20 до 30 и от 40 до 50 см. При этом в желудках тех и других были обнаружены ерши, плотва и окуни. Можно отметить лишь несколько большее значение ершей в пище более мелких судаков (табл. 16).

Таблица 16

Весеннее питание судаков разных размерных групп

Пищевые объекты	Размерные группы судаков			
	20 — 30		40 — 50	
	количество экземпля- ров	%	количе- ство экземпл.	%
Ерш	9	42,8	3	14,0
Плотва	11	52,4	19	86,0
Окунь	1	4,8		

Летом, когда основными пищевыми объектами служили ерш, плотва и окунь, а также их молодь, судаки различных размеров кормились ими неодинаково. Пища мелких судаков размером от 15 до 20 см состояла целиком из мелочи окуня, ерша и плотвы, в то время как более крупные хищники этого вида употребляли в пищу как мелких, так и более взрослых рыб. Процент мелочи в пище первой группы (15—20 см) составлял от общего количества съеденных

рыб 100%, во второй (20—30 см) — 76% и в третьей (30—40 см) — 20% (табл. 17).

Осенью (1949 г.) судаки продолжали питаться теми же видами рыб и их мелочью, но при этом в желудках более мелких судаков (20—30 см) мелочь составляла 47%, а у более крупных (30—40 см) — 30,8% (табл. 18). Таким образом, питание судаков разных размеров отличается не по видовому составу их пищевых объектов, а по количеству потребляемой мелочи, т. е. в конечном счете по размеру захватываемой хищником жертвы.

Таблица 17

Легкое питание судаков разных размерных групп (1949 г.)

Размерные группы	15		— 20		— 30		— 40	
	кол-во экзempl.	%	кол-во экзempl.	%	кол-во экзempl.	%	кол-во экзempl.	%
Ерш			24	14,4				
» мелочь	1	3,4	21	12,6	1	10,0		
Плотва			11	6,6	6	60,0		
» мелочь	9	31,0	32	19,2				
Окунь	1	3,4	5	3,0	2	20,0		
» мелочь	18	62,2	47	28,0				
Щука мелочь			18	10,8				
Лещ »							1	10,0
Налим			9	5,4				

Таблица 18

Осеннее питание судаков разных размерных групп (1949 г.)

Размерные группы	20		— 30		— 40	
	количество экзemplаров	%	количество экзemplаров	%	количество экзemplаров	%
Ерш	17	37,0	3	23,1		
» мелочь	18	39,0	1	7,7		
Плотва	4	8,7	4	30,7		
мелочь	2	4,3	1	7,7		
Окунь	3	6,5	2	15,4		
Щука (мелочь)			1	7,7		
Карась	1	2,2				

4. Размерный состав рыб в пище судака по сезонам

Судаки кормятся мелкими рыбами, размеры которых колеблются в зависимости от сезона, от 1 до 8—9 см. Рыбы от 10 до 14—15 см составляют небольшой процент даже в пище крупных хищников (40—50 см и > 50 см). Такой состав пищи судака объясняется тем, что этот хищник менее приспособлен к заглатыванию крупных рыб и потребляет мелких. К этому приспособлены и его пищеварительные органы—относительно слабо растягивающаяся пасть и узкая глотка (19). Судак не нуждается в таком количестве корма, как щука, и по данным И. Н. Арнольда (1) для прироста 1 килограмма веса судаку требуется 15 кг рыбы, в то время как щуке для прироста того же веса необходимо не менее 21—22 кг рыбы.

Величина рыб, которыми кормится судак, изменяется по сезонам года (табл. 19). Наиболее полно годовой цикл этих изменений удалось проследить на судаках размером от 20 до 30 см. Весной 1949 г. в их пище отмечались сравнительно крупные объекты от 4 до 10 см, мелочь же меньше 4 см составляла ничтожный процент среди других кормов. Однако следующей весной в пище преобладала мелочь от 3 до 5 см, а более крупная рыба имела меньшее значение. Такое же обилие мелочи в зимние и весенние месяцы было отмечено нами в питании щуки. Потребление мелочи продолжалось также в марте и апреле и снизилось только в мае.

Летом 1949 г., начиная с июня, основную роль в пище судака играет молодь рыб, но одновременно он продолжает кормиться и более крупной рыбой. Размеры его жертв в летние месяцы колебались от 1—14 см, но наибольший процент в содержимом желудков составляла мелочь от 1 до 4—5 см. В 1950 г. основной размер жертв судака был еще значительно более мелким. В большом количестве им поедался малек в 1—2 см длины. Обилие такой мелочи в летние месяцы было вызвано неблагоприятными условиями нереста и запоздалым развитием молоди рыб.

Осенью 1949 г. размер поедаемых жертв колебался от 3 до 10 см, причем наибольший процент составляли уже рыбы от 8 до 10 см. Питание крупной рыбой началось в октябре в связи с отходом мелочи из прибрежной зоны на большие глубины. Повышение размера пищевых объектов наблюдалось также и осенью 1950 г., но оно было выражено не так отчетливо благодаря обилию в это время мелочи от 3 до 4 см. У более крупных судаков изменения размеров жертв по сезонам имели тот же характер. Однако они питались более крупными объектами, среди которых довольно большое место принадлежит рыбам от 5 до 9 см.

5. Интенсивность питания судака в течение года

Сезонные изменения интенсивности питания судаков рассматривают для основных размерных групп от 20 до 40 см.

Зимой, при низких температурах воды, судак мало деятелен и почти не питается. Из числа 154 судаков, пойманных в январе, феврале и марте, только 8 имели в желудках ничтожные остатки пищи.

Размерный состав пищевых объектов судака по сезонам
(в % от общего количества экземпляров)

Сезон	Размер- ные группы судаков в см	Размеры жертв в см												мини- малы. см	макси- малы. см
		1 —	2 —	3 —	4 —	5 —	8 —	11 —	14 —	15					
1949 год															
Весна	20—30			3,4	24,2	51,9	20,5							3,5	10,0
Лето	» »	3,1	22,3	30,9	17,3	14,8	9,3	2,3						1,7	14,0
Осень	» »			13,7	27,3	13,5	45,5							3,5	10,0
1950 год															
Весна	20—30			30,0	40,0	20,0	10,0							3,0	8,5
Лето	» »	39,2	17,0	22,2	5,1	15,5	1,0							1,3	8,0
Осень	» »			65,2	8,7	21,8	4,3							3,0	8,5
Весна	30—40			18,2	9,1	36,4	36,3							3,0	11,0
Лето	» »		50,0	25,0	8,3	16,6								2,5	6,0
Осень	» »			49,0	9,6	26,0	12,4	5,5	2,7					3,0	14,5

**Изменения интенсивности питания и упитанности судаков в течение года
(общие данные для всех размерных групп)**

	М е с я ц ы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>1949 год</i>												
Количество исследованных желудков	39	37	78	24	51	121	197	55	61	7	2	12
% пустых желудков	97,4	89,2	93,6	79,2	70,6	64,5	48,2	47,8	60,7	28,6	50,0	50,0
Средний индекс наполнения				29,4	90,1	47,4	87,3	66,4	85,4	44,2	14,5	7,7
Средний коэффициент упитанности по Кларк			1,10	1,16	1,11	1,09	1,06	1,19	1,10	1,36	1,30	1,35
<i>1950 год</i>												
Количество исследованных желудков	10	2	23		97	122	55	50	40	25	8	31
% пустых желудков	50,0	50,0	82,6		75,3	73,8	41,8	36,0	37,5	36,0	37,5	77,4
Средний индекс наполнения					24,6	38,1	69,2	48,0	75,0	87,3	35,5	7,8
Средний коэффициент упитанности по Кларк	1,42	1,25	1,29		1,21	1,06	1,24	1,17	1,17	1,20	1,23	1,21

Пустые желудки составляли 97% (табл. 20). Трудно предположить, чтобы судак мог так долго обходиться без пищи, ведя обычный образ жизни. Поэтому весьма вероятно, что в наших условиях судак испытывает зимнее оцепенение и залегает на ямах. Только в этом случае его голодание становится понятным. Однако поведение судака в условиях Рыбинского водохранилища не всегда бывает одинаковым. Ухудшение кислородного режима, как это было зимой 1950 г., заставило его постепенно передвигаться в поисках более благоприятных мест для зимовки, и судак снова начал питаться. В январских пробах судаки с пустыми желудками составляли около 50%, но в марте, судя по возросшему количеству пустых желудков (82,6), потребление пищи почти прекратилось. В течение апреля в пробах преобладали крупные судаки (45—60 см) в III и IV стадии зрелости, причем количество экземпляров с пустыми желудками достигало 63%, а средний показатель наполнения равнялся 60,2 (табл. 21, рис. 6).

Весенний подъем питания отмечен нами только в мае. В это время происходило усиленное питание отнерестившихся судаков в VI и VI—II стадии зрелости, а также судаков в IV и IV—V стадии зрелости. Благодаря растянутости нерестового периода, питание в мае было смешанное, процент пустых желудков все еще был высок (69—73%). Относительно высокий показатель наполнения

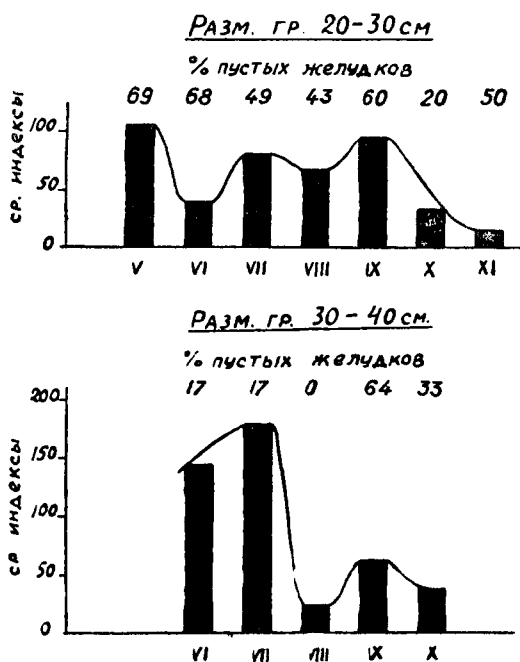


Рис. 6. Интенсивность питания судака в 1949 г. (данные для различных размерных групп).

**Интенсивность питания и упитанность различных размерных групп
судака в течение года**

	Размер- ные группы судака в см	М е с я ц ы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1949 год													
Интенсивность питания	20—30					103,6	38,1	79,1	67,3	94,7	32,1	14,5	
	30—40						143,7	180,6	24,2	62,6	37,9		
	40—50				60,2	78,7							7,7
% пустых желудков	20—30	97,0	97,0	94,0	100,0	69,0	68,0	49,0	43,0	60,0	20,0	50,0	
	30—40	100,0	100,0				17,0	17,0	0,0	64,0	33,0		
	40—50				63,0	60,0							22,0
Средний коэффициент упитанности по Кларк	20—30					1,07	1,08	1,07	1,17	1,11	1,24	1,30	
1950 год													
Интенсивность питания	20—30					42,7	36,8	67,8	56,3	88,2	53,8		0,0
	30—40					73,8	42,5	73,5	18,6	72,9	109,7	58,2	0,0
	40—50												11,5
% пустых желудков	20—30	100,0		100,0		73,0	75,0	41,0	31,0	13,0	40,0		100,0
	30—40	0,0		86,0		72,0	70,0	43,0	54,0	48,0	33,0	50,0	100,0
	40—50	33,0		57,0									70,0
Средний коэффициент упитанности по Кларк	20—30	1,39		1,34		1,13	1,06	1,28	1,18	1,17	1,08		1,18
	30—40	1,61		1,26		1,10	1,16	1,12	1,17	1,16	1,20	1,26	1,28

у судаков от 20 до 30 см в 1949 г. объясняется, по всей вероятности, более низкой по сравнению с 1950 г. упитанностью этой группы (1,07 — в 1949 г. и 1,13 — в 1950 г.) (табл. 21, рис. 7). В июне интенсивность питания ослабевает, о чем свидетельствуют пониженные показатели накормленности, однако процент пустых желудков не понижается. В течение этого месяца интенсивность питания судаков группы 20—30 и 30—40 см была различной — мелкие судаки кормились более умеренно (38,1 в 1949 г. и 36,8 в 1950 г.), крупные же, наоборот, имели сравнительно более высокие показатели наполнения желудков (143,7 в 1949 г. и 73,8 в 1950 г.). Различия в величине индексов питания гр. 30—40 см за эти годы объясняются, по-видимому, недостаточной упитанностью судаков этой группы в 1949 г. Ослабление интенсивности питания в июне месяце может быть вызвано еще и рядом других причин: во-первых, распыленностью рыб при высоком уровне водохранилища и, во-вторых, пищевыми миграциями этих рыб в наиболее мелкие участки водоема, где они становятся недоступными для судака. В июле интенсивность питания судака снова возрастает и процент пустых желудков снижается (16,7%, 49,7%). Этот подъем интенсивности питания был значительно выше в июле 1949 г., в то время как в 1950 г. судаки кормились более слабо, в особенности же группа от 30 до 40 см. Мелкие судаки имели более близкие показатели питания (79,1 в 1949 г. и 67,8 в 1950 г.), зато показатели группы 30—40 см резко отличались (180,6 в 1949 г. и 73,5 в 1950 г.). Одной из причин этого явления послужило, вероятно, обилие мелочи в личиночно-мальковой стадии размером свыше 1 см, которая играла значительную роль в пище судаков 30—40 см. В августе питание судака вновь,

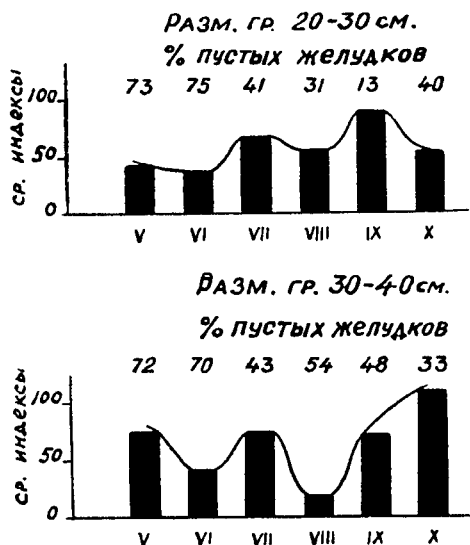


Рис. 7. Интенсивность питания судака в 1950 г.
(данные для различных размерных групп).

ослабевает. В это время показатели наполнения у рыб группы 30—10 см ниже, чем у более мелких (20—30 см), которые продолжают питаться, примерно, с той же интенсивностью. Количество пустых желудков не увеличивается.

В сентябре судак деятельно питается мелочью рыб. Наибольшие показатели наполнения желудков отмечаются у рыб размером от 20 до 30 см, что согласуется, по-видимому, с понижением упитанности этой группы (от 1,17 до 1,11). Судаки размером от 30 до 40 см кормятся в это время более умеренно.

Начиная с октября, интенсивность питания более мелких судаков (20—30 см) резко понижается, желудки их бывают слабо наполнены пищей. За нагульный период коэффициент упитанности судаков этой группы повышается с 1,07 до 1,36 и, по-видимому, такая упитанность для них в наших условиях является предельной. Несколько иначе ведут себя более крупные судаки (30—40 см). В 1949 г. питание этой группы хищников также резко понизилось в октябре, но в 1950 г. они продолжали усиленно кормиться и давали высокие показатели наполнения (109,7). Явление это можно объяснить недостаточной упитанностью судаков этой группы к концу нагульного периода 1950 г. В ноябре и декабре наблюдается дальнейшее падение интенсивности питания. В эти месяцы процент пустых желудков вновь повышается, интенсивность питания ослабевает и восстанавливается только с наступлением весны. Годовой ритм питания, общий для судаков всех размерных групп, приводится в таблице 20 и рис. 8 и 9.

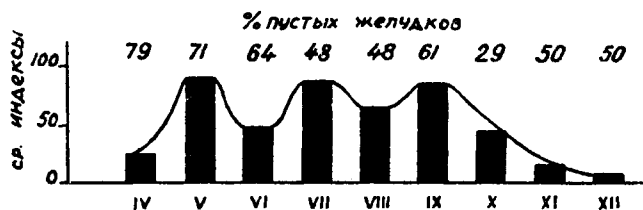


Рис. 8. Интенсивность питания судака в 1949 г. (общие данные для всех размерных групп).



Рис. 9. Интенсивность питания судака в 1950 г. (общие данные для всех размерных групп).

В заключение можно сделать следующие выводы:

1. В Рыбинском водохранилище судак питается ершом, плотвой, окунем и молодью этих видов. Сезонные изменения в составе пищи связаны с биологией пищевых объектов. Зимой и весной судак питается более взрослой рыбой (ершом, плотвой и окунем), летом и осенью он почти полностью переключается на питание мелочью рыб и частично беспозвоночными. Сезонное значение в пище судака имеет и снеток (осенью 1950 г.). Судаки различных размерных групп питаются одними и теми же видами рыб, различны только размеры жертв.

2. Судак питается мелкой рыбой от 1 до 10 см. Наибольшее значение принадлежит кормовым объектам размером от 3 до 8 см. Случаи поедания рыб крупнее 10 см единичны. Величина пищевых объектов изменяется по сезонам. Весной судак питается сравнительно более крупными рыбами от 3 до 10 см длины. Летом основным кормом служит молодь рыб от 1 до 4—5 см. Осенью он вновь переходит на питание более крупными объектами от 3 до 8—10 см.

3. В холодное время года, с октября по март, интенсивность питания судака ослабевает и почти прекращается. В заморные же зимы, при активном передвижении в поисках более благоприятных условий зимовки, он снова начинает кормиться. Интенсивное питание судаков происходит весной (май), а также, летом и осенью (июль — сентябрь).

4. Интенсивность питания судаков зависит от их биологического состояния, т. е. от степени их упитанности и от стадии зрелости их половых продуктов.

5. Судак ценный хищник — он уничтожает вредных конкурентов промысловых рыб, особенно ерша, засоряющих водохранилище и понижающих его продуктивность.

III. ПИТАНИЕ НАЛИМА

Налим типичный представитель холодолюбивых рыб и по своему образу жизни резко отличается от судака и щуки. Активность налима проявляется только с осени при понижении температуры воды, а интенсивное питание и нерест происходит в самое холодное время года. С наступлением тепла, т. е., примерно, с середины мая, налим совершенно перестает встречаться в уловах рыбы. В литературе имеются указания на то, что летом налим испытывает тепловое оцепенение и погружается в спячку (11, 14). Сабанеев (12) пишет, что «уже с первой половины мая налим перестает бродить и избирает себе постоянную оседлость, становясь под крутояры или забиваясь в камни и ямы, в озерах он стоит на больших глубинах или на подводных ключах... Весьма охотно налим держится под плотами... До наступления жаров он еще выходит жировать по ночам, но в Петровки (VI) весь, за редким исключением, забивается в ямы и камни, прячется под коряги или даже зарывается в ил». По словам местных жителей пос. Борок, «спящих» налимов нередко

находили при разборке плотов в их нижней части, где оцепеневшие налимы лежали, прижавшись к пучкам брезен. Зная склонность налима спастись от жары в плотках, рабочие захватывали с собой какие-либо острые предметы, которыми они накалывали рыбу и выбрасывали на берег.

Осенью, во время похолодания, налим покидает свои летние убежища и подходит к берегам. Мелкий налим появляется у нас в конце августа — сентябре, крупный же — не раньше октября. В октябре и ноябре перед нерестом наблюдается усиленное питание налима. Основной промысел его происходит в холодное время года с ноября — декабря по март. Нерест налима в Рыбинском водохранилище бывает в январе — феврале, а некоторые экземпляры кончают нереститься только в первой декаде марта.

Так как добыча налима в Рыбинском водохранилище ограничивается сравнительно коротким периодом в течение года, то и значение его в общих годовых уловах невелико. По статистическим данным Весьегонского рыбзавода за 1947—1950 гг. добыча налима в процентах от общего годового улова выражалась следующими показателями: в 1947 г. — 2,3 %, 1948 г. — 0,7 %, 1949 г. — 0,4 %, 1950 г. — 1,0 %.

Материал

Материал по питанию налима собран в 1949—1950 гг. из сетных и неводных уловов в Моложском и Шекснинском отрогах водохранилища (табл. 22). Наибольшее количество проб взято во время интенсивного лова налима (ноябрь — март), т. е. как раз в тот период, когда неводные бригады не работают и весь промысел переключается на сети. Для получения полноценного материала по питанию налима сбор желудков производился только при условии ежедневного просмотра сетей. Благодаря тому, что при низкой температуре воды пищеварительные процессы замедлены и кормовые объекты в желудках хорошо сохраняются, мы сочли возможным использовать материалы, полученные из сетей, не только для выяснения видового и размерного состава пищи налима, но и для определения показателей наполнения его желудков в течение года.

Размеры налимов в наших пробах колеблются от 16 до 70 см. Основной промысловой группой в течение года являются налимы длиной от 40 до 60 см, более же крупные, до 70 см длины, встречаются лишь в зимних уловах (декабрь — март), налимы от 20 до 30 см вылавливаются обычно в августе — декабре.

Сборы материала проводились, в основном, в Шекснинском отроге Рыбинского водохранилища, по Моложскому же отрогу имеется сравнительно небольшой материал с пунктов Морозиха и Борок. Всего собрано и обработано 424 желудка налима.

Качественный состав пищи налима

Изменения видового состава пищи налима по сезонам мы рассматриваем по материалам из Шекснинского отрога (Букшино,

Материалы по питанию налима (количество желудков по месяцам и пунктам)

П у н к т ы	Орудие лова	1 9 4 9 год			1 9 5 0 год									
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VIII	IX	X	XI	XII
Борок	сети	18	3				4	7	1		5	4		2
Морозиха	сети				7							10		8
Средний Двор	сети			4	32	11	11							12
Средний Двор	невод	10	10	6						7	12	21	15	
Захарьино	невод	10	12											
Букшино	сети				16	15	28	3	2					
Букшино	невод									9	16	20		
Горловка	сети			5	28									
Горловка	невод										15	10		
Всего		38	25	15	83	26	46	10	3	16	48	65	15	22

Средний Двор и Горловка), собранным в 1950 г. Только в этом районе водохранилища мы имели возможность добывать налима в течение большей части года.

Пищу налима составляет исключительно рыба. Все обработанные нами желудки были наполнены мелкой рыбой — окунем, ершом и плотвой; молодь леща, судака, налима, а также снеток встречались в небольшом количестве и имели второстепенное значение. Роль беспозвоночных в питании налима Рыбинского водохранилища, по нашим данным, совсем незначительна. Только у одного налима, пойманного на р. Лоше в районе Борка 7.V.1949 г. (налим 1 — 28,5 см; ♀ П), желудок был наполнен следующими видами беспозвоночных:

<i>Asellus aquaticus</i>	— 12 экз.
<i>Agrion</i> sp.	— 1 »
<i>Glyptotendipes</i>	— 2 »
<i>Coleoptera</i> larvae	
оч. мелкие	— 2 »
<i>Psectrocladius</i>	— 1 »
<i>Nematoda</i>	— 1 »

Еще в нескольких желудках, наряду с рыбной пищей, были найдены пустые чехлики ручейников (*Phryganea grandis*), проглоченные, по-видимому, случайно вместе с рыбой. Довольно часто в пище налима встречаются растительные остатки, веточки мха, стебли растений, а также довольно крупные кусочки дерева до 10—15 см длины, которые он также захватывает вместе с пищей.

В работах по питанию налима из других водоемов отмечают его относительно «мирные» наклонности в связи с питанием беспозвоночными. По данным М. И. Маркуна (7), хищные инстинкты камского налима начинают проявляться с трехлетнего возраста, молодые же рыбы этого вида питаются беспозвоночными (*Trichoptera* сем. *Hydropsichidae*). Такой же характер питания наблюдается и у волжского налима (6). Там зимой как у крупных, так и у мелких налимов большое значение в пище имеют *Amphipoda* и другие беспозвоночные. Рыбное же питание (пескарь, ерш) свойственно только крупным налимам.

Несколько иначе питается налим из Нового Выгозера (затопленного при постройке Беломорканала в 1934 г.). Условия обитания рыб в этом озере ближе к условиям Рыбинского водохранилища. По данным Мельянцева (8), основными пищевыми объектами выгозерского налима служат ряпушка, плотва, окунь и ерш; а беспозвоночные (*Pallasea*) имеют лишь второстепенное значение. В летний период налим и там употребляет нерыбную пищу, главным образом бокоплавов (*Gammaridae*).

К сожалению, мы не имеем данных о летнем питании налима в водохранилище и не можем поэтому установить происходит ли такая же сезонная смена кормов и в наших условиях. Единствен-

Значение мелочи рыб в пище налима (в % от количества экземпляров)

Мелочь рыб	М е с я ц ы														
	1 9 4 9 год					1 9 5 0 год									
	IV	V	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VIII	IX	X	XI	XII
Плотва			9,4	0,8				41,7	7,7			1,6	4,4	2,6	3,1
Окунь	26,5		35,6	49,2	63,6	69,4	58,9	23,2	(42,3)*	25,0		23,0	9,0	1,3	6,3
Ерш	11,8		34,0	9,6	7,0	8,7		10,3			58,0	43,4	58,9	32,0	19,0
Снеток												15,6	0,8		
Лещ			2,2									3,3	2,1	3,8	
Судак													1,0		
Не определенная мелочь								2,4							
Всего	38,3		81,2	59,6	70,6	78,1	58,9	77,6	(50,0)	25,0	58,0	86,9	76,2	39,7	28,4

*) В скобках заключены данные, полученные на малом количестве материала.

Сезонные изменения видового состава пищи налима
(в % от общего количества экземпляров)

Виды рыб	М е с я ц ы														
	1 9 4 9 год					1 9 5 0 год									
	IV	V	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VIII	IX	X	XI	XII
Плотва	26,5		10,1	6,1	1,6	0,4	2,6	45,9	(11,5) *)			1,6	18,3	61,6	69,5
Окунь	47,1		45,0	77,1	87,9	87,7	94,8	37,4	(88,5)	(100,0)	1,2	23,8	9,8	1,3	7,3
Ерш	26,4		42,0	15,7	10,5	11,9	2,6	14,1			62,9	54,1	64,1	32,0	23,2
Снежок				1,1							35,9	17,2	4,4	1,3	
Лещ			2,2									3,3	2,1	3,8	
Судак													1,0		
Налим													0,3		
Язь								0,2							
Ряпушка			0,7												
Не определенная молодь								2,4							
Беспозвоночные	100,0 **)														

*) В скобках заключены данные, полученные на малом количестве материала.

**) Всего один желудок налима, наполненный беспозвоночными.

ный случай, говорящий о питании беспозвоночными, пока еще не дает нам оснований предполагать о наступлении временного перехода от хищного образа жизни к мирному.

Изменение состава пищи налима в течение года

В пищевом спектре налима насчитывается около 8 видов рыб, из которых окунь, ерш и до некоторой степени плотва имеют для него наибольшее значение. Особое место в питании налима занимает мелочь этих же видов рыб. Налим уничтожает ее в течение большей части года, а в некоторые месяцы содержимое его желудка состоит на 80—86% из мелочи (табл. 23).

В течение 1950 г. в определенные периоды он почти полностью переключился на питание тем или иным кормовым объектом, отдавая при этом предпочтение окуню, ершу и плотве (табл. 24). Первый из этих периодов с января по май характеризуется большим значением окуня, как основного кормового объекта, а также высоким потреблением мелочи, в частности окуня. Питание окунем, начавшееся еще в октябре 1949 г., продолжалось почти до половины следующего года. Значение мелочи этого вида в пище налима нарастало с октября 1949 г. до февраля 1950 г., после чего постепенно понизилось к маю 1950 г. Следующий период с августа до октября отличается большим разнообразием состава пищевых объектов, массовым потреблением мелочи и особым значением в пище ерша. Некоторые изменения в видовом составе кормов за этот период происходят в связи с осенними перемещениями рыб в водохранилище. Третий период (ноябрь — декабрь) характеризуется переходом налима на питание плотвой и пониженным, по сравнению с предыдущими месяцами, значением мелкой рыбы (до 5 см).

Закономерны ли эти сезонные изменения в пище налима или они зависят от условий года решить пока невозможно. При сравнении видового состава пищи налима за период с октября по декабрь (1949 и 1950 гг.) мы находим весьма существенные различия для одного и того же пункта в разные годы (табл. 25). Очень возможно, что

Т а б л и ц а 25

Видовой состав пищи налима в октябре-декабре в разные годы
(Средний Двор)

Г о д ы	Месяцы	Плотва	Окунь	Ерш	Лещ
1949 г.	Октябрь	18,4	35,4	43,1	3,1
	Ноябрь	5,1	79,5	15,4	
	Декабрь	1,9	85,5	12,6	
1950 г.	Октябрь	32,0	1,3	54,7	
	Ноябрь	62,3	1,3	32,5	
	Декабрь	74,7	1,2	24,1	

столь существенные изменения в составе пищи были вызваны плохой урожайностью. окуня в результате неблагоприятной весны 1950 г. Во время майского похолодания и нагона льда могла пострадать как икра, так и личинки окуня, в то время как ерш, откладывающий икру порционно, перенес эти явления значительно легче и дал многочисленное поколение.

Различия качественного состава пищи налима в Моложском и Шекснинском отрогах водохранилища

Для выяснения локальной изменчивости питания налима в двух северных отрогах Рыбинского водохранилища мы приводим сравнительные данные по двум пунктам (Борок и Средний Двор) за одно и то же время (табл. 26). Эти данные говорят о том, что при полном сходстве видового состава рыб, поедаемых налимом, процентное соотношение видов в его пище в разных участках водохранилища различно. Так, например, в октябре (1950 г.) в Моложском отроге (Борок — Морозиха) налимом питался плотвой и снетком, тогда как в Шекснинском отроге (Средний Двор — Букшино) в то же время в составе его пищи преобладал ерш. Такое же различие наблюдается и в декабре 1950 г., когда в Моложском отроге основу питания налима составляли окунь и плотва, а в Шекснинском плотва и ерш. К сожалению, мы не имеем возможности сравнить наши данные по питанию налима с данными промысловых уловов на этих участках, так как рыбы, поедаемые этим хищником; настолько мелки, что проходят сквозь невода и сѣти, отчего и не поддаются учету.

Хищнические наклонности у налима Рыбинского водохранилища проявляются, по-видимому, уже в раннем возрасте, так как молодые налимы (16—20 см), добытые нами в ноябре 1949 г. и в начале августа 1950 г., питались только рыбой—плотвой, окунем и снетком (табл. 27). Этими немногими данными ограничиваются наши сведения о питании мелких налимов, состав же их пищи в другие

Таблица 26

Различия в составе пищи налима в разных пунктах (1950 г.)

Район водохранилища	Месяц	Пищевые объекты				
		плотва	окунь	ерш	снеток	судак
Моложский отрог (Борок, Морозиха)	октябрь	46,2	16,4	10,5	22,4	4,5
Шекснинский отрог (Средний Двор)	октябрь	18,3	9,8	64,1	4,4	1,0
Моложский отрог (Борок, Морозиха)	декабрь	33,3	50,0	16,7		
Шекснинский отрог (Средний Двор)	декабрь	69,5	7,3	23,2		

периоды года остается невыясненным. Однако как в начале августа 1950 г., так и в конце ноября 1949 г. беспозвоночные в пище мелких налимов отсутствовали.

Состав пищи налимов более крупных размерных групп (от 20 до 60 см), судя по нашим материалам за 1950 г., в основных чертах одинаков (табл. 28).

Таблица 27

Пищевые объекты мелких налимов (16—20 см)

Место и время лова	Орудие лова	Длина в см	Вес в г	Пол и зре- лость	Содержимое желудков		
					вид рыбы	размер в см	кол-во экземп.
Борок 23. XI. 1949 г.	Колотушка	16,0	39,0	juv.	Плотва	4,0	1
	»	16,0	37,0	»	Окунь	4,0	1
	»	18,0	38,0	»	Остатки мелкой рыбы		
	»	20,0	50,0	♂ II	Окунь	4,5	1
Средний Двор 13. VIII. 1950 г.	Невод	18,0	67,0	♀ II	Ерш	2,5—3	8
	»				Снеток	2,5—3	6

Таблица 28

Качественный состав пищи налимов различных размерных групп (в % %)

Сезоны	Размерн. группы налимов в см	В и д ы р ы б						
		плотва	окунь	ерш	сне- ток	лещ	судак	налим
1950 год								
Конец лета	16—20			57,2	42,8			
	30—40	0,8	6,4	67,4	23,0	2,4		
	40—50		8,9	54,1	34,1	2,9		
	50—60			83,3	16,7			
Осень	20—30	37,2	2,3	48,8	4,7	2,3	4,7	
	30—40	15,1	2,8	79,2		2,4		0,5
	40—50	30,0	5,2	61,7		2,8		0,3
Начало зимы	30—40	46,1	7,8	46,1				
	40—50	77,3		22,7				
	50—60	84,6		15,4				

Размеры пищевых объектов налима

Размерный состав пищевых объектов налима довольно однообразен и мало изменяется в течение года. Налим, как и судак, питается преимущественно мелкой рыбой. Размеры его жертв колеблются от 2 до 10,5 см и только в редких случаях до 14—15 см. Наиболее полные данные, характеризующие размеры жертв налима в различные сезоны (1950 г.), имеются у нас по группе этих хищников от 40 до 50 см (табл. 29). Зимой в их пище отмечается обилие мелочи, причем особенно большой процент составляют рыбы размером от 4 до 5 см (40%). Поедаются налимами также и более крупные рыбы (от 5 до 11 см), но особого значения в пище зимой они не имеют. Весной же, наоборот, рыбы от 5 до 11 см приобретают существенное значение, а мелочь до 4 см длины совершенно не встречалась в желудках налимов. Размеры поедаемых ими рыб колеблются в это время от 4—5 до 11 см. В конце лета (налим появляется у нас только в августе) этот хищник питается почти исключительно мелочью рыб и только изредка захватывает крупную добычу. В этом сезоне размеры жертв налима понижаются и в пищу его преобладает мелочь от 3 до 4 см. Осенью пища налима достаточно разнообразна как в видовом, так и в размерном отношении. Размеры его пищевых объектов колеблются от 2 до 14 см. В основном же он питается одновременно и мелочью (преимущественно от 3 до 4 см) и более крупной рыбой от 4 до 8 см. Такие сезонные изменения размеров рыб, составляющих пищу налима, наблюдаются и во всех остальных размерных группах этого хищника. Таким образом, заметных различий в величине пищевых объектов у мелких и крупных налимов не наблюдается — величина их жертв зависит только от сезона.

Интенсивность питания налима в течение года

Данные по интенсивности питания налима приводятся нами для основных размерных групп этого хищника от 40 до 60 см (табл. 30, рис. 10). Усиленный жор налима начинается в октябре, т. е. тогда, когда его половые продукты находятся еще в очень ранней стадии созревания, а именно во II и II—III. В это время желудки налимов бывают сильно растянуты и плотно набиты мелкой рыбой: окунем, ершом и плотвой. Реже в них встречается лещ, снеток, судак и другие виды. В это время высокие показатели наполнения желудков отмечаются у всех размерных групп налима от 40 до 70 см. Пустые желудки в пробах отсутствуют. В ноябре налим продолжает интенсивно питаться теми же видами рыб, но показатели наполнения его желудков понижаются по сравнению с предыдущим месяцем. Это объясняется, по-видимому, созреванием половых продуктов налима и их переходом в III и III—IV стадию зрелости, а также вероятно, и повышением упитанности самого хищника в результате октябрьского жора.

В декабре налимы, имеющие III и III—IV стадию зрелости половых продуктов, продолжают еще интенсивно питаться и дают вы-

Изменения размера пищевых объектов налима в разные сезоны года (в % от общего количества экземпляров)

Сезон	Размерные группы налимов в см	Размеры пищевых объектов										минима- льный см	макси- мальный. см
		2	— 3	— 4	— 5	— 8	— 11	— 14	— 17	— 20			
1950 год													
Зима	40—50	13,4	23,6	40,5	17,2	4,5	0,4	0,4			2,0	15,8	
	50—60	3,4	24,5	47,2	16,6	7,2				1,1	2,0	18,5	
	60—70		14,3	59,2	20,4	4,1			2,0		3,5	14,0	
Весна	40—50			50,0	25,0	25,0					4,0	10,5	
	50—60			50,0	27,0	23,0					4,0	9,6	
Конец ле- та	30—40	18,4	57,6	8,8	12,0	3,2					2,5	10,5	
	40—50	8,8	59,0	23,5	2,9	5,8					2,5	8,0	
Осень	30—40	0,8	60,0	26,4	11,2	1,6					2,5	10,5	
	40—50	0,3	35,3	29,0	31,9	1,0	2,0	0,5			2,5	14,0	

Интенсивность питания и упитанность различных размерных групп налима по сезонам

	Размерн. группы налимов в см	1 9 4 9 год			1 9 5 0 год								
		X	XI	XII	I	II	III	IV	VIII	IX	X	XI	XII
Интенсивность пита- ния	30—40								252,7	269,9	436,1		
	40—50	753,8	352,4	364,1	126,4	75,6	208,7		108,2	234,0	477,0		
	50—60	558,4	364,2	273,1	44,9	96,0	192,0	194,9		304,8			
	60—70	534,4 *)	443,3		169,1	123,1 *)							
% пустых желудков	30—40								0	8	7		
	40—50	0	0	9	47	25	18		33	0	1		
	50—60	0	0	14	51	33	10	0		0			
	60—70	0 *)	0		75	0 *)							
Средний коэффициент упитанности по Кларк	40—50				0,84	0,94	0,86	0,81	0,62	0,70	0,62	0,70	0,75
	50—60				0,77	0,83	0,79	0,74		0,68			0,64

*) Данные, полученные на малом количестве материала.

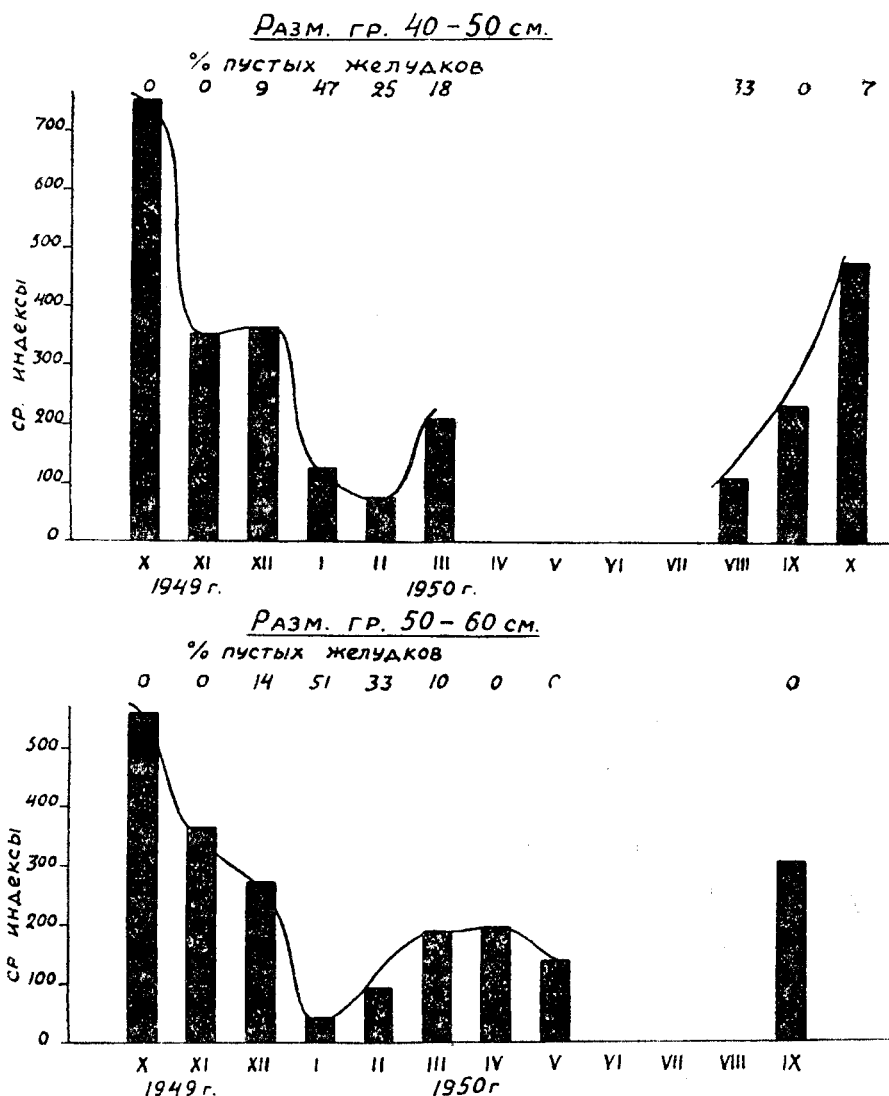


Рис. 10. Интенсивность питания налима в 1949—1950 гг.
(данные для различных размерных групп).

сокие показатели наполнения, в то время как интенсивность питания налимов, имеющих гонады в IV и IV—V стадии, понижается и в пробах появляются отдельные экземпляры с пустыми желудками. По всей вероятности, частичный нерест налима происходит уже в конце декабря (табл. 31). Первые самки с текучими половыми продуктами были выловлены в начале января (Средний Двор 7.I.1950 г.)

Интенсивность питания и упитанность налима по сезонам года (общая для всех размерных групп)

	М е с я ц ы											
	1 9 4 9 год			1 9 5 0 год								
	X	XI	XII	I	II	III	IV	VIII	IX	X	XI	XII
Общее количество желудков	9	19	18	65	18	39	4	10	22	36		
% пустых желудков			11,1	52,3	27,7	12,8		10,0	4,5	5,5		
Средний индекс наполнения желудков	513,9	317,1	328,7	80,8	88,5	196,7	194,8	231,6	262,2	530,7		
Средний коэффициент упитан- ности по Кларк				0,80	0,88	0,81	0,78	0,62	0,69	0,62	0,70	0,68

и нерест налима наблюдался в январе — феврале, а единичные экземпляры в V стадии зрелости были обнаружены даже в первых числах марта (Букшино 5. III. 1950 г. 1—65 см, ♀ V и 1—50 см, ♂ V; 10. III. 1950 г. 1—50 см, ♂ V).

В январе и феврале налим питается слабо. В этот период происходит уже окончательное созревание половых продуктов и переход их в нерестовую и посленерестовую стадию. С наступлением IV стадии зрелости интенсивность питания налима понижается. Наиболее низкие показатели наполнения желудков отмечаются во время нереста. Процент пустых желудков повышается до 47—50. В посленерестовой стадии налим питается более интенсивно. Несмотря на то, что в феврале основная масса налима переходит уже в VI стадию зрелости, интенсивность питания остается почти на прежнем уровне, налим питается слабо. Такой же характер питания наблюдается и в первой половине марта. Подъем интенсивности питания начинается только со второй половины марта при переходе половых продуктов налима во II стадию зрелости (табл. 32).

Таблица 32

Интенсивность питания ♀ ♀ налима в зависимости от стадии зрелости

Стадии зрелости	IV	V	VI — VI — II	II
Средние индексы наполнения желудков	89,2	34,9	166,8	287,8

Наши сведения о питании налима в апреле и мае очень неполны. В течение апреля нам удалось собрать только 4 желудка этих рыб (50—60 см). В них обнаружены мелкие окуни и небольшое количество плотвы. Показатель наполнения желудков был в пределах от 97,5 до 277,4. В мае нами исследовано всего 3 желудка; содержимое их было таким же, что и в апреле. Показатели наполнения желудков равнялись 100,8—173,7. Эти данные позволяют предполагать, что интенсивность питания налима после нереста больше не повышается и остается в апреле и мае умеренной.

За июнь и июль материала по питанию налима у нас не имеется. Снова он появляется в уловах только в августе. В теплое время он бывает еще мало активен, на что указывает большой процент пустых желудков. По-видимому, в летние месяцы (июнь, июль) налим питается слабо, так как коэффициент его упитанности снижается к августу до 0,62. Активность налима возрастает в сентябре. Показатели наполнения желудков в этот период (гр. 40—50 см) увеличиваются почти в три раза по сравнению с августом, а пустые желудки составляют уже небольшой процент. С этого времени интенсивность питания налима возрастает и в октябре, как уже было сказано, начинается у него преднерестовый жор. Данные по интенсивности питания налима, независимо от размеров хищника, приводятся в таблице 31, рис. 11.

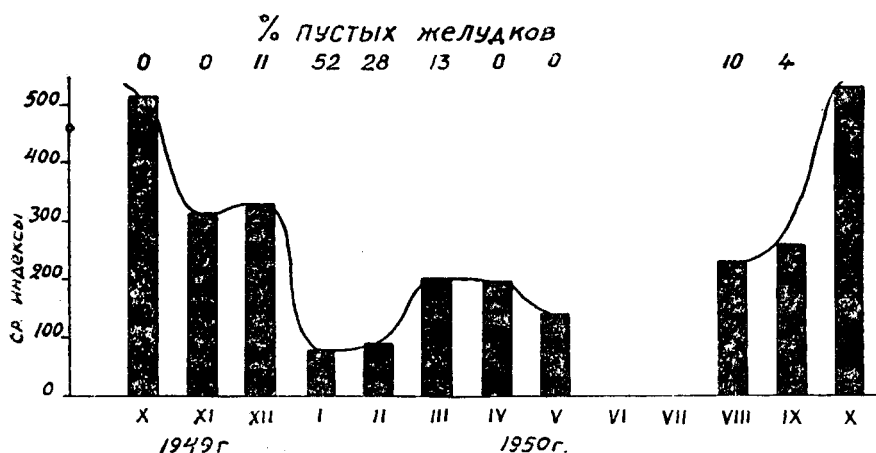


Рис. 11. Интенсивность питания налима в 1949—1950 гг.
(общие данные для всех размерных групп).

Из приведенных выше материалов можно сделать следующие выводы:

1. Налим Рыбинского водохранилища типичный хищник и в течение большей части года питается только рыбой.

2. Основное значение в его пище имеет мелочь малоценных видов рыб — окуня и ерша. В течение большей части года размеры поедаемых им рыб не превышают 3—4,5 см. Вообще же размеры жертв налима колеблются в пределах от 2 до 8—10 см.

3. Видовой и размерный состав пищи налима изменяется в зависимости от сезона, причем налимы различных размерных групп питаются рыбами одних и тех же видов и размеров.

4. Интенсивность питания налима находится в зависимости от его биологического состояния — стадии зрелости половых продуктов и упитанности. Наиболее интенсивно налимом питается в октябре. Интенсивность питания понижается по мере созревания его половых продуктов. Яркого выраженного посленерестового жора у налима не наблюдается, благодаря растянутости нерестового периода, который длится с конца декабря до начала марта.

5. Благодаря питанию налима в холодные месяцы, когда жизнедеятельность других хищников замедляется, уничтожение малоценных сорных рыб в водохранилище в это время не прекращается.

6. На данном этапе существования Рыбинского водохранилища налима можно отнести к полезным хищникам. Он питается мелкой сорной рыбой и уничтожает этим вредных пищевых конкурентов ценных промысловых рыб. К тому же и сам налим является более ценной рыбой, чем те виды, которые служат ему пищей. В настоящее время налима нельзя считать хищником, подлежащим уничтожению.

IV. ПИЩЕВЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ХИЩНЫХ РЫБ

Хищники Рыбинского водохранилища — щука, судак и налим принадлежат по своему происхождению к различным фаунистическим комплексам. Щука является представителем равнинного бореального комплекса, судак более теплолюбивая рыба понто-каспийского происхождения, а налим — арктического. Эти различные по своему происхождению хищники, формирование которых происходило в определенных географических зонах, сохранили некоторые свойственные им специфические особенности. Они отличаются друг от друга по образу жизни и, в первую очередь, по характеру питания и способу добывания пищи. Щука подстерегает свою добычу среди зарослей водной растительности и древесных остатков в мелководной зоне водохранилища; судак, судя по литературным данным, охотится за добычей в пелагиали, налим питается у дна.

Эти хищники кормятся разнообразной пищей, но основу их питания, в условиях водохранилища, составляют наименее ценные в промысловом отношении виды рыб — плотва, окунь и ерш. Все остальные рыбы, отмеченные нами в пище этих хищников, имеют второстепенное значение, за исключением снетка, который в определенные сезоны занимает видное место среди кормовых объектов щуки, налима и судака (табл. 33). Из ценных промысловых видов в пище щуки, судака и налима встречаются единичные экземпляры леща, судака, язя, налима, жереха и других, но значение их как в количественном, так и в весовом отношении совсем незначительно. В желудках обработанных нами 1829 хищников (из сборов 1950 г.) было обнаружено всего 58 экземпляров ценных промысловых рыб (исключая снетка).

Т а б л и ц а 33

Годовые спектры питания щуки, судака и налима

Виды рыб	Щ у к а		С у д а к		Н а л и м	
	частота встречаемости	средний % по весу	частота встречаемости	средний % по весу	частота встречаемости	средний % по весу
1 Плотва	54,9	46,5	15,9	19,1	33,6	23,0
2 Окунь	28,5	17,2	11,4	10,0	52,8	44,9
3 Ерш	13,9	7,7	73,5	66,8	45,2	25,1
4 Снеток	5,6	10,9	0,8	0,6	8,8	3,4
5 Лещ	8,6	6,0	2,3	1,25	8,0	2,4
6 Судак	1,8	1,1	1,5	0,9	1,6	0,9
7 Налим	2,2	1,8			0,8	0,1
8 Язь	2,2	0,7			0,8	0,2
9 Щука	6,8	3,8				
10 Вьюн	0,6	0,1				
11 Жерех	0,6	0,9				
12 Ряпушка	0,3	0,1				
13 Синец	1,2	3,2				

Значение основных пищевых компонентов в пище щуки, судака и налима в течение года
(за 1950 г.) (в % по частоте встречаемости)

	Пищевые объекты	М е с я ц ы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Щука	Плотва	76,7	46,7	66,7	49,1	49,5	77,8	61,5	46,2	21,4	58,3	42,9	33,3
	Окунь	13,3	53,3	33,3	47,2	26,2		23,1	30,8	14,3	16,7		66,7
	Ерш		6,7	16,7	13,2	7,8	22,2	7,7	30,8	42,9	27,8	14,3	
	Снеток				1,9	4,9				21,4	22,2	57,1	
Судак	Плотва					26,3	20,8	8,0		21,1	30,0	(20,0) *	(50,0)
	Окунь					5,3	4,2	4,0	3,6	26,3	60,0		
	Ерш					73,7	79,1	84,0	96,4	47,4	20,0	(80,0)	(50,0)
	Снеток									5,3			
Налим	Плотва	5,9	15,4	54,5	(33,3)					6,7	42,5	100,0	100,0
	Окунь	94,1	92,3	69,7	(100,0)	(100,0)			11,1	13,3	20,8	20,0	25,0
	Ерш	29,4	7,7	39,4					100,0	73,3	91,7	80,0	100,0
	Снеток								44,4	33,3	4,2		

*) В скобках заключены данные, полученные на небольшом материале.

Всего в пищевом спектре щуки насчитывается 13 видов рыб, у судака 6 и у налима 8. Все рассматриваемые нами хищники — полифаги, приспособившиеся к обитанию в водоёме с резко меняющимися по годам и сезонам условиями жизни. В стабильных условиях всегда выживают монофаги, а в изменчивых полифаги, которые в случае исчезновения одного вида корма могут перейти на другой корм (10).

Расширение спектров питания щуки, судака и налима происходит преимущественно весной и осенью, т. е. в периоды основных перемещений рыб в водохранилище. Поэтому и появление в пище хищников ряда видов рыб, помимо основных, может рассматриваться как явление случайное. Постоянными же кормовыми объектами наших хищников служат только плотва, окунь и ерш, причем в пище щуки заметно преобладает плотва, у судака — ерш и у налима — окунь.

В таблице 34 мы приводим данные, характеризующие значение плотвы, окуня и ерша в пище хищных рыб водохранилища в различное время года. Значительное сходство пищевых спектров по основным объектам наблюдается у всех трёх хищников в течение всего года. В первой половине года отмечается большое сходство в питании щуки и налима окунем и плотвой, а во второй половине такое же сходство в составе пищи обнаруживается между щукой, судаком и налимом, благодаря питанию всех трех хищников ершом, плотвой и отчасти снетком.

Особенности питания хищных рыб

Щука, судак и налим различаются между собою по интенсивности питания в различные периоды года, когда жизнедеятельность одних хищников замирает, другие же, наоборот, становятся более активными. Так, например, щука кормится в течение всего года, но зимой интенсивность её питания заметно ослабевает. Судак более резко реагирует на температурные условия и с наступлением холодов переходит на поддерживающий режим, а при дальнейшем понижении температуры воды почти совсем прекращает питаться. Налим же кормится наиболее энергично при низких температурах воды, а в самое жаркое время года испытывает тепловое оцепенение. Эти хищники различаются также и по интенсивности их питания, которая, по-видимому, также обусловлена особенностями их происхождения. Самым прожорливым из них является налим и наименьшей прожорливостью в наших условиях отличается судак (табл. 35). Незысокая интенсивность питания судака не является показателем плохих для него условий существования или недостатка кормов, так как упитанность судака в водохранилище значительно выше, чем у щуки и налима (табл. 36).

Каждый из этих хищников придерживается в своем питании определенной величины пищевых объектов. Щука кормится сравнительно более крупной рыбой, чем судак и налим, в пище которых преобладают вооруженные колючками ерш и окунь (табл. 37).

Таблица 35

**Сравнительные данные об интенсивности питания разных хищников
(средние индексы наполнения желудков по месяцам)**

	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Налим	231,6	262,0	530,7	317,1	328,7
Щука	120,5	79,2	152,7	35,0	—
Судак	48,0	75,0	87,3	35,5	7,8

Таблица 36

Средний коэффициент упитанности по Кларк (1950 г.)

1) Судак	—	минимальный	1,06	максимальный	—	1,42
2) Щука		»	0,78	»		1,03
3) Налим		»	0,64	»		0,83

Таблица 37

Средние размеры пищевых объектов

Щука	от	3	до	15	см
Судак	от	2	до	8	»
Налим	от	2	до	5	»

Питание хищных рыб в течение года происходит неравномерно благодаря чередованию периодов усиленного и ослабленного потребления пищи. У щуки и судака эта периодичность выражается наиболее отчетливо в теплое время года (май — октябрь), а у налима в осенние и зимние месяцы (август — март). Вполне естественно, что в течение этих периодов между хищниками могут возникать противоречивые отношения из-за пищи. Поэтому мы рассмотрим видовой состав их питания в различных районах Рыбинского водохранилища за время их нагула.

Пищевые взаимоотношения между щукой и судаком

Для выяснения пищевых взаимоотношений между хищниками мы пользовались методикой, примененной О. А. Ключаревой к бентосоядным рыбам (4), а именно — сравнивали частоту встречаемости отдельных пищевых объектов и средний процент их по весу у различных хищников (табл. 38).

В русловой части Шекснинского отрога (пункт Горловка) пищевые взаимоотношения щуки и судака складываются вполне благоприятно как в периоды усиленного жора, так и в периоды ослабленного питания этих хищников. Так, например, в мае, во время посленерестового жора щуки и ослабленного питания судака

Пищевые взаимоотношения щуки и судака

Месяцы	Виды рыб	Плотва		Окунь		Ерш		Снеток		Лещ		Судак		Язь		Синец	
		частота встреч	средний % по весу	частота встреч	средний % по весу	частота встреч	средний % по весу	частота встреч	средний % по весу	частота встреч	средний % по весу	частота встреч	средний % по весу	частота встреч	средний % по весу	частота встреч	средний % по весу
Горловка																	
V	Щука	64,7	52,0	29,4	29,0					11,8	5,9			7,8	10,0		
	Судак	16,7	17,0			83,3	83,0										
VIII	Щука	100,0	100,0														
	Судак					100,0	95,4					7,7	4,6				
X	Щука	37,5	37,0	16,9	11,3	25,0	13,7	25,0	25,0			12,5	12,0				
	Судак			100,0	100,0												
Захарьино																	
VI	Щука	85,0	75,0			25,0	20,0										
	Судак	66,7	57,4			50,0	42,6										
VII	Щука	50,0	44,8	80,0	55,2												
	Судак					100,0	100,0										
IX	Щука			25,0	25,0	50,0	29,4			25,0	20,6	25,0	25,0				
	Судак			60,0	60,0	40,0	40,0										
Средний Двор																	
VII	Щука	42,9	43,0	14,3	14,3	14,3	14,3			14,3	14,3					14,3	14,3
	Судак			5,9	6,0	82,4	72,9										
IX	Щука	20,0	25,0			75,0	65,0										
	Судак	33,0	30,0			60,0	50,0					15,7	17,0				

отмечается полное расхождение спектров питания этих хищников. Такое же различие в составе их пищи наблюдается и в период усиленного питания обоих видов в октябре. В этом районе основным кормом щуки служит плотва, а судак поедает в основном ерша. В августе, в период ослабленного питания судака и щуки, сходства в составе их пищевых объектов также не наблюдается, так как места их нагула, по-видимому, не совпадают.

В устьевой зоне одного из притоков этого отрога (Захарьино) щука и судак питаются несколько иначе. В июне мы обнаруживаем сходство их пищевых спектров по основным объектам — плотве и ершу. Возможно, что в этот период отношения между ними из-за пищи обостряются, так как добывание пищи в этот период, в связи с кормовыми миграциями рыб и высотой уровня водохранилища, значительно затрудняется. В июле наблюдается полное расхождение в составе пищи щуки и судака, что объясняется, по-видимому, наступающим в это время улучшением кормовых условий на местах их нагула, но в сентябре щука и судак снова кормятся одними и теми же видами рыб — окунем и ершом. Примерно такие же взаимоотношения между щукой и судаком существуют и в одном из заливов Шекснинского отрога — в Среднем Дворе.

Следовательно, пищевые взаимоотношения хищных рыб могут изменяться независимо от интенсивности их питания в тот или иной период. Они обуславливаются наличием тех или иных видов корма и зависят от перемещений рыб и их доступности в различные сезоны.

Пищевые взаимоотношения щуки и налима (табл. 39)

По питанию щуки и налима приводим материал по двум пунктам Шекснинского отрога (Букшино и Средний Двор). В течение октября у обоих хищников происходит интенсивный жор, но у щуки он совпадает с окончанием нагульного периода, а у налима с периодом созревания половых продуктов в связи с наступающим нерестом.

В районе Среднего Двора в сентябре оба хищника кормятся преимущественно ершом, в октябре же сходство их пищевых спектров увеличивается, так как щука и налим питаются в это время ершом и плотвой. В районе Букшина основные объекты питания щуки и налима различны, так как в пище щуки преобладает плотва и окунь, а у налима ерш. Но оба эти хищника поедают в сентябре снетка. В октябре, как это наблюдалось и в районе Среднего Двора, щука и налим кормятся одними и теми же видами рыб — плотвой, окунем и ершом.

Пищевые взаимоотношения между судаком и налимом (табл. 40)

Оба хищника питаются наиболее интенсивно в октябре, но у судака в этот период нагул уже заканчивается, в то время как у налима происходит созревание половых продуктов и усиленное

Пищевые взаимоотношения щуки и налима

Месяцы	Виды рыб	Плотва		Окунь		Ерш		Снеток		Лещ		Судак	
		частота встреч	средний % по весу	частота встреч	средний % по весу	частота встреч	средний % по весу	частота встреч	средний % по весу	частота встреч	средний % по весу	частота встреч	средний % по весу
Букшино													
IX	Щука	50,0	50,0	25,0	25,0	6,2	2,8	18,8	22,2				
	Налим			8,6	1,5	80,0	56,5	60,0	17,3	40,0	24,7		
X	Щука	50,0	59,0	25,0	10,2	25,0	18,8	25,0	12,1				
	Налим	38,5	24,8	30,8	12,7	84,6	58,9			7,7	2,3	7,7	1,3
Средний Двор													
IX	Щука	20,0	25,0			75,0	65,0						
	Налим	10,0	8,7	10,0	6,4	70,0	58,2	20,0	5,4	30,0	21,3		
X	Щука	54,5	52,9	9,0	9,0	36,4	28,9			9,0	9,0		
	Налим	45,5	31,1	9,1	3,2	100,0	49,3	9,1	0,6	36,4	13,8	9,0	2,0

Пищевые взаимоотношения судака и налима

Месяцы	Виды рыб	Плотва		Окунь		Ерш		Снеток		Лещ		Судак		Н лим	
		частота встреч	% по весу	частота встреч	% по весу	частота встреч	% по весу	частота встреч	% по в.су	частота встреч	% по весу	частота встреч	% по весу	частота встреч	% по весу
Средний Двор															
VIII	Судак			7,7	8,0	92,3	92,0								
	Налим			20,0	6,6	100,0	67,6	80,0	25,8						
IX	Судак	33,3	30,0			60,0	50,0					16,7	17,0		
	Налим	10,0	8,7	10,0	6,4	70,0	58,2	20,0	5,4	30,0	21,3				
Букшино															
VIII	Судак					100,0	100,0								
	Налим					100,0	100,0								
IX	Судак	50,0	50,0			50,0	50,0								
	Налим			20,0	1,5	80,0	56,5	60,0	17,3	40,0	24,7				
X	Судак	75,0	65,3			50,0	34,7								
	Налим	38,5	24,8	30,8	12,7	84,6	58,9			7,7	2,3			7,7	1,3

питание перед нерестом. В течение августа, сентября и октября пищевые объекты этих хищников очень сходны. Несмотря на видовое разнообразие кормов в осенний период, оба хищника питаются преимущественно ершом. Последний именно в это время года приобретает большое значение в пище щуки, судака и налима.

Таким образом, в пище рассмотренных нами хищных рыб наблюдается большое сходство, но противоречивых отношений из-за пищи между ними, по-видимому, не существует, так как ни один из этих хищников не находится в угнетенном состоянии, а стало быть, и не испытывает недостатка в кормах.

Выводы

1. Хищники Рыбинского водохранилища щука, судак и налим кормятся сорной промысловой рыбой, причем каждый из них придерживается в своем питании определенного кормового объекта. В пище щуки преобладает плотва, у судака — ерш и у налима — окунь. Ценные промысловые рыбы в пище щуки, судака и налима существенного значения не имеют, так как встречаются в единичных случаях и составляют ничтожный процент.

2. Совпадение спектров питания щуки, судака и налима по основным пищевым объектам является предпосылкой к тому, что в отдельных участках водохранилища их пищевые взаимоотношения могут обостряться. Однако обилие кормов, а также сравнительно хороший рост и упитанность этих хищников свидетельствуют о том, что их питание в условиях Рыбинского водохранилища происходит вполне благоприятно и недостатка в пище они не испытывают.

3. Щука, судак и налим являются полезными хищниками, так как они уничтожают широко распространенную в Рыбинском водохранилище сорную рыбу и превращают её в ценный продукт. На данном этапе существования Рыбинского водохранилища уменьшать поголовье хищных рыб не следует, потому что понижение их численности явится одной из причин засорения водохранилища широко распространенными в нем малоценными рыбами, вредными конкурентами ценных промысловых рыб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнольд И. Н. Естественные производительные силы России. Т. VI. Рыбы, 1920, Петроград.

2. Благовидова Л. А., Световидова А. А. Распределение промысловых рыб в северной части Рыбинского водохранилища. Настоящий сборник.

3. Ефимова А. И. Щука Обь-Иртышского бассейна. Изв. Всесоюз. Научно-исследовательск. инст. озерного и речного рыбн. хоз-ва. Т. 28, Л., 1949.

4. Ключарева О. А. Питание и пищевые взаимоотношения бентосоядных рыб Рыбинского водохранилища. Настоящий сборник.

5. Лишев М. Н. Питание и пищевые отношения хищных рыб бассейна Амура. Труды Амурской ихтиологическ. экспедиции. 1945—1949 гг., т. I, Моск. общ.-во испытат. природы, 1950.

6. Лукин А. К биологии волжского налима. Тр. Татарского отд. ВНИОРХ, II, Казань, 1935.
 7. Маркун М. И. К систематике и биологии налима р. Камы. Изв. Пермского Биологическ. инст., т. X, в. 6, 1936.
 8. Мельянцева В. Р. Налим Нового Выгозера. Ученые записки Карело-финск. унив. II (1947), в. 3, Петрозаводск, 1948.
 9. Никольский Г. В., Громчевская Н. А., Морозова Г. И. и Пикулева В. А. Рыбы бассейна Верхней Печоры. Моск. об-во испытат. природы, М., 1947.
 10. Никольский Г. В. О закономерностях внутривидовых пищевых отношений у пресноводных рыб. Бюллет. Моск. об-ва испытат. природы, отд. биол., т. LIV (I), 1949.
 11. Никольский А. М. Рыбы и гады, 1902.
 12. Сабанеев. Рыбы России, 1916.
 13. Световидова А. А. Некоторые биологические данные о рыбах северной части Рыбинского водохранилища. Настоящий сборник.
 14. Суворов Е. К. Промысловая ихтиология, 1948.
 15. Фортунатова К. Р. О сезонной изменчивости у рыб. Природа № 4, 1939.
 16. Фортунатова К. Р. Некоторые данные по биологии питания хищных рыб в дельте р. Волги. Зоологическ. журн. т. XXVIII, в. 5, 1949.
 17. Чугунова Н. И. Биология судака Азовского моря. Тр. Азовско-Черноморск. научно-пром. экспед., в. 9, М., 1931.
-

Н. С. ПЕРСОНАЛЬНАЯ

НАБЛЮДЕНИЯ НАД БИОЛОГИЕЙ РАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ РЫБ В МОЛОЖСКОМ ОТРОГЕ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Настоящая статья представляет собой результаты предварительной обработки дневниковых записей. Результаты же обработки фиксированного материала и зарисовок, как и сами рисунки, сделанные под рисовальным аппаратом, а также литературные данные в нем полностью отсутствуют. Кроме того, в статью не вошли разрозненные, но ценные сведения относительно нереста некоторых видов рыб в прошлые годы, полученные от рыболовецких бригад.

БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ ШУКИ

Шука является ярко выраженным хищником и хищнический образ жизни начинает вести очень рано. Биологическим приспособлением к этому, вероятно, и является тот факт, что икрOMETание этой рыбы происходит ранней весной и личинки выклеваются крупные, почему они и бывают обеспечены питанием позже выклюнувшимися и более мелкими личинками рыб других видов.

Нерест шуки в условиях Дарвинского заповедника в 1949 г. происходил в конце апреля и начале мая, растянувшись приблизительно на 10 дней. Нересту предшествовали следующие явления: 18 апреля середина Моложского отрога освободилась от льда, хотя у берегов еще очень широкой полосой оставался рыхлый лед и снег. Вода в это время уже прибывала и начала, пропитывая прибрежный снег, заходить на отлогие берега. Именно с этого момента шука, еще 17 апреля в большом количестве ловившаяся на значительных глубинах, перестала там попадаться и переселилась на мелкие места. Но и на них в течение 2—3 дней в некоторых тонях попадались почти исключительно самцы и только 21 стали встречаться оба пола. Наконец, 25 апреля были получены первые сведения о нересте в Бор-Тимонине, 26 — в озере Язино, а 27 началось икрOMETание в ближайших к Борку участках водохранилища. Нерест наблюдался в следующих местах: на Крутце, между Крутой и островом, у восточного берега Силонского острова, на остро-

ве Звягинцева, Мшичинском полове. Однако во всех этих местах нерест происходил не в одно время, что зависело от изменения уровня воды и от ее температуры, а последняя, в свою очередь, от глубины и близости массивов нерастаявшего льда.

Одним из мест нереста рыб был мелководный пролив между основным берегом и длинным (до 2 км) островом. При минимальном уровне воды пролив этот сохраняется только двумя полосками, между которыми остается гряда с деревцами и кустарниками (теперь уже погибшими или погибающими) и кучами валежника. Дно в этом месте покрыто полусгнившими остатками прошлогодней растительности. Далее к берегу попадают остатки рогоза, которого со стороны острова довольно много, и, наконец, отчасти залитая прошлогодняя луговая трава, успевшая отрасти после спада воды осенью 1948 г. Нерест начался, когда уровень воды на 90 см не достигал еще своего максимума. Происходил он вначале на срединной гряде на глубине 50—60 см около куч хвороста и затопленных кустов. Валежник не только здесь, но и в других местах в это время являлся излюбленным местом нереста щуки. Позже, когда вода поднялась и залила места с луговой травой, нерест щуки происходил на них. Тогда в проливе у Крутой нерест переместился с середины его к берегам. Но и здесь щуки наиболее бурно вели себя около затопленных кустов или более грубых и высоких стеблей травянистой растительности.

На Мшичине из залива перед бакенской будкой нерест переместился в самый залив, в его прибрежные части. Такое перемещение мест нереста явилось результатом того, что глубина нерестилищ обычно не превышает 40—50 см, и когда, вследствие подъема воды на старых нерестилищах, она увеличилась, щуки перешли в другие места, в более подходящие для них в этом отношении условия. Многочисленные очевидцы наблюдали нерест щуки на затопленных болотах между кочками, но никогда — на песчаном дне. Температура воздуха при начале нереста была: максимальная 17,2°, минимальная 0,4°, средняя колебалась за сутки от +0,7° утром до +2,2° вечером. На отмелях же, где нерестилась щука, температура воды была гораздо выше: в 8 час. утра достигала 8,0°, к полудню поднималась до 10,2° и даже выше. Наблюдения показали, что несмотря на хорошую ясную погоду и отсутствие ветра нерест щуки начинался не раньше 10 час. 30 мин. — 11 час., т. е. при нагреве воды до 9—9,5°, делаясь все более интенсивным по мере дальнейшего нагревания воды. Вскоре после захода солнца нерест прекращался. Доказательством того, что щука нерестится только в строго определенных температурных условиях, можно считать следующий факт. В упомянутом уже проливе у Крутой, имеющем протяженность около 2 км, несмотря на одинаковые условия в отношении глубины, растительности, грунта и наличия куч хвороста, нерест происходил только в средней его части, вероятно, потому что с обоих концов пролива в него поступали все новые порции холодной воды из-за острова из глубокой части водохранилища, еще покрытой льдом. В нересте щуки был ярко выраженный

перерыв, продолжавшийся три дня (2—4 мая). Наиболее вероятной причиной его можно считать похолодание. Но не исключена возможность, что здесь играл роль и тот факт, что старые нерестилища стали слишком глубокими, а новые (луговые) были еще мелкие. На эту мысль наводит то обстоятельство, что именно в данное время произошло перемещение щук на новые нерестилища. Наконец, не исключена возможность, что две волны нереста были представлены различными возрастными группами. К сожалению, этого точно установить не удалось. Вообще же, кажется, можно считать, что вначале нерестятся более крупные щуки, а в конце — мелкие и молодые. Так, хотя нерест в основном закончился 6 мая, на Мшичине еще 12 были встречены несколько групп нерестящихся мелких щук. В это же время в улове попалась неотнерестившаяся щука V стадии зрелости, сильно зараженная ленточным червем. Противоречит только что сказанному тот факт, что 12 мая в Противье была поймана текущая самка щуки до 6 кг весом. На зараженность она не исследовалась.

Наблюдать нерест щук очень легко, благодаря их значительной величине, особенностям поведения и смелости. Обыкновенно при нересте щуки образуют группы из одной самки и нескольких самцов гораздо меньшей величины. Чем значительнее разница между ростом самки и самцов, тем большее количество последних ее сопровождает. Так, при очень крупной самке бывает по 5—8 самцов, при самке средней величины самцов обычно 2. Это легко видеть при лове щуки острогой, когда на нее накалывается вся группа.

Быстро плавая у самой поверхности воды, нерестящаяся щука выставляет из нее спинной плавник. Очень часто самка плывет несколько глубже, а два самца над ее спиной сопровождают ее так согласованно в действиях, что два их спинных плавника, торчащих над водой, идут совершенно рядом, не меняя положения один в отношении другого и производя впечатление парного органа одного и того же организма. Плавая так в разных направлениях, они время от времени делают быстрые и резкие движения, всплескивая воду, отчего получается звук, как при полоскании белья. Особенно часто всплескиваются они около затопленных кустов рогоза и т. п. На больших нерестилищах слышен непрерывающийся плеск. Щуки в это время теряют свою природную осторожность и, натываясь в воде на сапоги наблюдателя, не пугаются, а огибают их и продолжают свой путь.

Икра щуки ярко-желтая, совершенно прозрачная. В желточном мешке разбросано много очень мелких жировых капелек. После набухания и обособления анимального полюса она имеет следующие размеры (в мм):

Диаметр икры в оболочке от 2,66 до 2,81 (средняя 2,77)

Диаметр икры без оболочки от 2,36 до 2,47 (ср. 2,39)

Высота желточного мешка от 1,67 до 2,13 (ср. 1,87)

Высота зародышевого диска от 0,46 до 0,76 (ср. 0,63)

Таким образом, икра шуки имеет очень маленькое перивителлиновое пространство. Высота протоплазменного диска относится к высоте желточного шара, как 1 : 3, т.е. икру эту можно отнести к олигоплазматическому типу. Клейкость щучьей икры слабо выражена: во-первых, она появляется не с момента оплодотворения, а лишь через несколько секунд после него, во-вторых, приклеиваемость к субстрату очень некрепка, и, в-третьих, она с каждым днем убывает и наконец исчезает совсем. Все это является причиной того, что икра, если и приклеивается к растительности, то только у самого дна, да и то слабо, а потом скоро и совсем отпадает. В результате вся икра оказывается лежащей на дне. Вероятно, это имеет приспособительное значение, так как у дна вода менее остывает в холодные ночи ранней весны.

Икринки шуки разбрасываются при нересте очень рассеянно (не более 2—3 икринок на 100 кв. см). Тем не менее при выметывании икра оплодотворялась, вероятно, полностью, так как погибших икринок не обнаруживалось. Отсутствие неоплодотворенной икры можно объяснить тем, что самцы шуки имеют большое количество молок и тем, что в водохранилище почти нет течения. Среди икры, вылавливаемой на протяжении инкубационного периода (за исключением одного случая, о котором будет упомянуто ниже) с новых луговых нерестилищ, где она была прикрыта слоем воды на 30—50 см, и старых, где глубина достигала 90 и даже 120 см, гибели тоже не обнаружено, независимо от глубины, с которой икра доставалась.

Но здесь нужно сделать оговорку, так как с большой глубины, среди куч хвороста, удавалось достать только единичные икринки. Поэтому окончательный вывод о том, что поднятие уровня воды не имеет отрицательного влияния на развитие икры шуки, подлежит дальнейшей проверке. Лишь на одном нерестилище (на Крутце) икра более чем на 90% погибла в стадии гастролы (все выловленные икринки приблизительно до экватора были мутные, а далее — прозрачные). Установить причины гибели икры не удалось. Уровень воды с момента нереста до момента нахождения мертвой икры поднялся только на 33 см и не мог явиться летальным. Более вероятной причиной является недостаточность кислорода, так как Крутец питается болотной водой. Но во время нереста химического анализа воды не производили, а через сутки количество кислорода достигало 71,11%.

Между самой яйцеклеткой и оболочкой образуется очень незначительное перивителлиновое пространство. Эмбриональное развитие шуки наблюдалось в лабораторных условиях. Икра инкубировалась в трех различных температурных условиях. В лабораторных условиях при средней температуре 17,8° (наблюдались повышения до 20—23°) выклевание произошло на 6-е сутки, а при средней температуре 11,1° — на 11-е сутки.

Опуская эмбриональное развитие в целом, остановлюсь на последних его моментах. Суток за 1,5—2, когда зародыш уже подвижен, у него появляются железки выклевания. Они покрыва-

Таблица 1

Зависимость сроков инкубационного периода от температуры

Продолжительность инкубации	Средняя температура воды	
	17,8°	11,1°
2 суток	Бластула	Крупноклетная морула
3 »	Закладка тела зародыша	Мелкоклетная морула
4 »	Сегментация тела и закладка органов чувств	Бластула
5 »	Пигментация зародыша и усиленный рост его	Бластула
6 »	Массовый выклёв (средняя длина 7,73 мм)	Закладка тела Охват половины желточного мешка
7 »	Стадия покоя. Личинка лежит на дне	
8 »	Личинки висят на растительности	
9 »	»	
10 »	Прорыв ротового и анального отверстий	Начало движения
11 »	Чередование состояния покоя и плавания	Начало выклёва
12 »	Начало питания	Массовый выклёв (средняя длина 8,18 мм)
22 »	Начало хищного питания	

ют всю голову кзади, заходя немного за слуховые пузырьки, спереди опускаются вниз через область сердца, на желточный мешок, охватывая его переднюю часть. Выклевание происходит тогда, когда зародыш достигает такой длины, что при кольцеобразном положении тела задний конец его заходит на голову. Во всех многочисленных наблюдаемых случаях выклевание происходило с головы. Средняя длина личинки (из 20 промеренных) 7,83 мм. Величина личинки при выклевании в значительной мере зависит от температуры, при которой происходила инкубация. Так, при средней температуре в период развития 17,8° личинка в среднем достигает 7,73 мм (макс. 8,19 мм, мин. 7,2 мм), при 11,1° у них, как и у личинок других рыб, выклевание задерживается и личинки появляются размером в 8,18 мм (макс. 8,73 мм, мин. 7,56 мм). Промеры различных органов личинки и процентное соотношение их размера к длине тела дают следующие результаты:

Промеры различных органов личинки щуки
и процентные соотношения их размера к длине тела

Признаки	Размер (мм)	Соотношение размера к длине тела (в % %)
Длина тела	7,47	100
Антеанальное расстояние	5,85	78,3
Постанальное расстояние	1,62	21,7
Длина головы	1,50	20,0
Диаметр глаза	0,48	6,4
Диаметр слухового пузырька	0,30	4,0
Расстояние ухо — глаз	0,36	4,8
Длина желточного мешка	2,97	4,0
Наибольшая высота желточного мешка	1,80	2,4
Высота тела	0,42	5,3
Высота головы	0,66	9,3
Количество туловищных сегментов	38	
Количество хвостовых сегментов	24 + 2	

Личинка щуки имеет очень характерный вид и легко может быть опознана среди личинок рыб других видов. Наиболее существенными ее признаками являются крупные размеры, желточный мешок без пальцевидного отростка (в этом она сходна с окуневыми, но у последних имеется большая жировая капля). Все тело личинки интенсивно пигментировано (сходная пигментация имеется у щиповки, но у нее желток с пальцевидным отростком, и долго сохраняются наружные жабры), эмбриональным органом дыхания служат нижняя и боковые поверхности желточного мешка, вероятно, Кювьеров проток, диаметр которого, впрочем, не достигает больших размеров. Из дуг аорты имеется только мандибулярная. Эмбриональная плавниковая кайма широкая, слегка сужающаяся к заднему концу. Тело сегментировано на (38) — 39 — (40) туловищных сегментов и 25—26 хвостовых.

Пигментация, как уже упоминалось, очень интенсивная, представленная мелкими меланофорами, густо покрывающими все тело, кроме передней части головы и передне-нижней части желточного мешка. Над хордой пигментные клетки темно-коричневые, под ней и на желточном мешке — черные. Почти на всем протяжении эмбриональной плавниковой каймы меланофоры заходят в ее проксимальные части. Такая интенсивная пигментация указывает на придонный образ жизни личинки, так как делает ее незаметной на фоне дна. И действительно, личинки щуки почти все время лежат на дне на боку. Изредка проплывают немного и опять ложатся.

Некоторые всплывают немного вверх и, если при последующем пассивном опускании они случайно касаются каких-либо предметов, например травы (или стекла в аквариальных условиях), они приклеиваются к ним и повисают головой вверх. Висят они продолжительное время, часто измеряемое часами, затем отрываются и опять лежат на дне. Иногда подвешиваются к поверхностной пленке. Органы приклеивания располагаются на передне-нижней стороне головы. На прикосновение и изменение интенсивности освещения личинки почти не реагируют, только если их сдвинуть с места, они всплывают. На четвертые сутки после выклеывания при средней температуре развития, равной $18,2^{\circ}$, у личинок на нижней поверхности головы образовалось ротовое отверстие, у них уже функционировала жаберная крышка. Желтка имелось еще очень много. Поведение изменилось только в том отношении, что они стали больше плавать и меньше находиться в покое и быстро уплывать при прикосновении к ним. На затемнение и освещение по-прежнему не реагировали.

Через 2 дня после прорыва ротового отверстия, т. е. на шестые сутки после выклеывания (при средней температуре развития $18,3^{\circ}$), началось питание личинок (при наличии еще некоторого количества желтка). Хотя они еще продолжали некоторое время проводить в состоянии покоя (подвешиваться или лежать на дне), но характер их плавания изменился: в их движениях часто стала заметна порывистость, скачкообразность, как при нападении на добычу. Эта порывистость особенно сильно становится заметной после подливания в аквариум воды с мелким планктоном. На седьмые сутки после выклеывания и на вторые сутки после начала питания личинки начали вести хищнический образ жизни. В это время личинка достигает 16 мм длины. Эмбриональная плавниковая кайма личинки проявляет первые признаки дифференцировки на хвостовой, спинной и анальный плавники. В хвостовой лопасти задний конец хорды загнулся вверх и под ней заметно большое скопление пигмента, всегда предшествующее закладке плавниковых лучей. Преанальная плавниковая кайма еще полностью сохранилась, но на ее фоне видна начальная закладка брюшных плавников. Челюсти почти еще не удлинены, верхняя составляет 50% диаметра глаза, нижняя, по сравнению с ней, несколько удлинненная и выступает вперед. Желток полностью отсутствует. Охота за личинками (плотвы) еще недостаточно ловкая. Иногда, неточно нацелившись, шуренка делает прыжок мимо своей добычи, иногда схватывает ее поперек тела и в дальнейшем принужден выпустить или пробует заглотить с хвостового конца и при раскрывании рта для дальнейших глотательных движений жертва вырывается и уплывает. Переход с планктонного питания на рыбное происходит не сразу. Первое время наряду с личинками рыб шурыята поедают и планктон и лишь в более старшем возрасте перестают обращать на него внимание. Но если старших шурыят лишить рыбной пищи, они долгое время могут жить, питаясь одним планктоном, и даже расти при этом. Так, три шуренка среднего размера в 1,8 мм, питаясь одним

планктоном, за 6 дней выросли в среднем до 2,9 мм. Щуренок размером 16—17 мм в возрасте 25 дней после выклева в состоянии съесть личинку плотвы в 5,8—6,2 мм. При размере в 22 мм малек в течение 5—8 минут съедает 3 плотичек размером 11,4, 9,0 и 7,2 мм, которыми, очевидно, насыщается и за другими некоторое время не охотится. Он имеет уже почти оформленные плавники, сильно вытянутые челюсти (длина верхней челюсти составляет 130% к диаметру глаза), причем нижняя значительно выступает впереди верхней.

Выводы

1) Нерест щуки в Рыбинском водохранилище на территории Дарвинского заповедника в 1949 г. происходил с 25/IV по 6 (12) V. Температура воды на местах нереста достигала 9,5—10°. Нерест начинался около 10 часов утра после нагрева воды солнцем и оканчивался после заката.

2) Нерест щуки происходит около кустов, куч валежника, на затопленной луговой траве, между кочками на затопленных болотах, но никогда — на чистом месте с песчаным дном. Глубина мест нереста достигала 50—60 см. При подъеме уровня воды щуки бросали ставшие более глубокими нерестилища и переходили на новые, более мелкие. При похолодании нерест прекратился на 2 дня.

3) При нересте щуки плавают очень поверхностно, выставив спинной плавник, группами в 3—8 рыб (на одну самку от 2 до 7 самцов).

4) Выметываемая икра приклеивается непосредственно у самого дна, где колебание температуры является минимальным. Икринки разбрасываются очень рассеянно. Икра щуки слегка оранжевато-желтая, очень прозрачная, слабо приклеивающаяся к субстрату и легко от него отпадающая. Диаметр ее 2,77 мм, перивителлиновое пространство незначительное. Отход икры за все время инкубационного периода на всех нерестилищах почти не наблюдался, в том числе и на тех, где вода прибыла на 90 см.

5) При средней температуре 17,8° выклевание произошло на шестые сутки (размер личинки 7,73 мм), при температуре 11,1° — на одиннадцатые сутки (размер личинки 8,18 мм). Личинки до шестых суток после выклевания находятся в покое (подвешиваются, лежат на дне, иногда плавают). Постепенно они начинают плавать все дальше и лучше.

6) Питание планктоном начинается приблизительно на шестые сутки еще при наличии большого количества желтка, хищническое — на шестнадцатые сутки. Плавающие личинки никогда не собираются стаями, ведут одиночный образ жизни, прячась на мелких местах среди водной растительности.

БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ ПЛОТВЫ

Плотва в Рыбинском водохранилище на территории Дарвинского государственного заповедника в уловах составляет большой

процент, который из года в год не снижается. Это, по крайней мере, частично объясняется наличием большого количества подходящих нерестилищ. Последнее неудивительно, так как плотва является одной из самых неприхотливых рыб при выборе мест нереста. В Дарвинском заповеднике в 1949 г. плотва нерестилась с 13 по 16 мая, т. е. в течение трех дней. Как и в Воронежской области (в пойменных озерах Дона), нерест плотвы происходит здесь позже, чем у леща. В это время уровень воды был на 10—12 см ниже максимума, так что глубина нерестилищ за время инкубационного периода изменилась очень незначительно.

Температура воды на местах нереста достигала 16—17°. Температурные данные на первый день нереста были следующие: средняя суточная температура воздуха 11,8°, максимальная 16,8°, минимальная 8,0°, сумма температур 47,2°, температура воды максимальная 20,2°, минимальная 10,4°. Глубина нерестилищ колебалась от 25 до 40—50 см.

На данной глубине почти на всех растительных субстратах можно было видеть икру плотвы: на прошлогодних остатках рогоза, на сухой и зеленеющей луговой траве, на затопленных соснах, упавших в воду с обвалившегося песчаного берега (что особенно специфично для заповедника), на обмытых корнях тех же сосен, находящихся на песчаном дне. Субстратами, которые, как кажется, не долюбывает плотва, являются: затопленный мох (главным образом, кукушкин лен) и лишайники (ягели), хотя бы они были и в непосредственной близости с покрытыми икрой субстратами. Лишь в редких случаях на них находились отдельные икринки. Так же редко откладывается икра плотвы на мягкой водной растительности (в обследованных местах это относится к пузырчатке). Это наводит на мысль или о том, что плотва выбирает субстрат для откладки икры, или о том, что к одним растениям икра прилипает, а к другим нет. К сожалению, опыты на различную степень прилипаемости к тем или иным видам растений в этом году поставлены не были.

На растениях икра располагалась довольно равномерно, по всей их высоте от поверхности воды до дна. Густота расположения икры в разных случаях была различна, достигая на площадке 10 × 10 см 140—257 икринок на траве, 40—57 икринок на иглах затопленных сосен, 378 икринок на обмытых корешках. Вообще принятое вычисление «густоты заселения» на определенную площадь не дает представления об истинной густоте, так как икра располагается не в одной плоскости, а в определенном объеме. На глаз же было ясно заметно, что наибольшая густота наблюдалась на обмытых корешках, где икринки располагались на расстоянии 0,1—0,5 см друг от друга, а иногда даже вплотную друг к другу.

Кроме естественных нерестилищ, икра была отложена и на поставленных для этой цели искусственных. Последние были двух видов. Первые — в виде валов из целых сосен и их ветвей (залив Крутец в двух местах и два заливчика от Крутца вверх по Лоше). Вторые (в заливе у Крутой) — из веников, сделанных преимуще-

ственно из вереска, привязанных вдоль бревна средней толщины. Обратил на себя внимание тот факт, что икрой были густо покрыты веточки вереска, находящиеся внутри веника. Наоборот, наружные веточки были лишены или почти лишены икры. То же самое было и на комьях из корешков — икра находилась внутри их и отсутствовала снаружи. Для объяснения этого можно сделать два предположения: первое, менее вероятное, что при икрометании рыба забиралась в самую густоту веника (или корешков), второе, более вероятное, что икра, отметанная снаружи, объедалась другими рыбами сильнее, чем внутри веника. Это предположение косвенным образом подтверждается еще и тем, что вообще в последующие после нереста дни количество икры на затопленной траве заметно уменьшилось.

Икра плотвы была обнаружена повсеместно на мелких местах водохранилища: 1) вдоль берега от Крутой до Мшичино; 2) у крутых обвалившихся песчаных берегов на затопленных соснах и их корешках; 3) вдоль восточного берега Силонского острова (вероятно, она была и с других его сторон, но там поисков икры не производилось); 4) вокруг всех мелких островов около Силона и у входа во Мшичинский залив. Везде на затопленной прошлогодней луговой траве и остатках рогоза была масса икры. Интересно отметить, что у островов при входе в Мшичинский полой икра плотвы была найдена вперемежку с икрой другого вида рыбы, но последняя определена не была. Нерест, как и у щуки, происходил часов с 10 утра до захода солнца. По всему нерестилищу видны были всплески от выбрасывающихся в воздух рыб. Концентрация всплесков наблюдалась у плавающих бревен и вообще плавающего растительного мусора, где и «заселение» субстрата икрой было гораздо гуще.

Икра плотвы по внешнему виду несколько отличается от икры других карповых более розовым оттенком основного оранжевого цвета и мутностью оболочки. При этом у разных экземпляров цвет икры сильно варьирует по своему оттенку. Икра обладает сильной клейкостью, появляющейся сразу же при соприкосновении икринки с водой; поэтому она приклеивается к растительности, как только к ней прикоснется. Средний размер икры 2,06 мм, максимальный 2,17 см, минимальный 1,90 мм. Перивителлиновое пространство средней величины (средний диаметр икры без оболочки равен 1,18 мм). Икра полиплазматическая, высота желточного мешка равна 0,87 мм, высота протоплазменного диска 0,27 мм. Отношение высоты протоплазменного диска к высоте желточного мешка $0,87 : 0,27 = 3,6$.

В лабораторных условиях выклеивание при средней температуре 16,5° произошло на седьмые сутки (нужно оговориться, что икра была помята, отчего давала большой отход, а среди выклюнувшихся зародышей было много уродливых, так что срок инкубации, возможно, был и ненормальным). Только что выклюнувшаяся личинка плотвы имеет следующие признаки: желточный мешок имеет длинный пальцевидный отросток, тело и желток слегка оранжевые с розоватым оттенком, кроме спины, имеющей желтый отте-

нок. Эмбриональная плавниковая кайма охватывает тело от 7-го туловищного сегмента сверху до начала желточного мешка снизу. Ротовое отверстие еще на нижней поверхности головы, с неподвижными челюстями. Жаберные дужки развиты (вторая имеет зачатки лепестков), виден зачаток псевдобранхии. Кишечная энтодерма ясно обособлена, но полости еще не имеет. Личинка имеет следующие размеры органов:

Таблица 3

Размеры органов и частей тела личинки плотвы.

Признаки	Размеры в мм
Длина тела	5,78
Антеанальное расстояние	3,80
Постанальное расстояние	1,98
Длина головы	0,95
Диаметр глаза	0,38
Диаметр слуховой капсулы	0,38
Длина желточного мешка	2,63
Высота желточного мешка	0,61
Длина пальцевидного отростка	1,60
Высота пальцевидного отростка	0,23
Высота тела	0,30
Расстояние желток -- анус	0,30
Количество туловищных сегментов	25—26
Количество хвостовых сегментов	14—15

Пигментация довольно интенсивная, глаз черный, с золотым отливом. С середины головы до конца хвоста идет ряд крупнозвездчатых меланофоров. Второй ряд — срединный — начинается несколько отступя от головы и доходит до конца сегментированной мезодермы хвоста. Наконец, вентральный ряд проходит по нижним концам сомитов, смыкаясь сзади с дорзальным рядом, а впереди с группой меланофоров в области слуховой капсулы. Имеются меланофоры и на желточном мешке, главным образом, по вентральной его части и около Кювьева протока. Отдельные пигментные клетки разбросаны между первым и вторым рядами, но на несколько большей глубине.

Выклюнувшиеся личинки лежат не много, в большинстве быстро плавают. На затемнение и освещение не реагируют. В начале третьих суток после выклева у главной массы личинок (средняя длина тела 6,61 мм) плавательный пузырь наполняется воздухом, и они с этого момента перестают лежать; кишечник их еще пуст, хотя и вполне сформирован. Имеются остатки желтка, расположенные, главным образом, сзади и спереди пузыря и почти отсутствующие под ним. Жаберная крышка работает, и некоторые жаберные

лепестки из наиболее развитых начинают кровоснабжаться. Наряду с личинками, имеющими вышеописанное строение, имеются несколько отставшие в своем развитии (длина 6,12 мм). У них плавательный пузырь хотя и образовался, но не наполнен воздухом, желток расположен на всем протяжении кишечника, жаберные лепестки еще не кровоснабжаются; личинки, хотя и плавают большую часть времени, но иногда недолго лежат на брюшной стороне тела. У личинок, длина тела которых равна 7,32 мм, желток отсутствует полностью, в кишечнике имеется пища, дыхание дефинитивное.

В природе личинки плотвы образуют многотысячные стаи. 3—4 дня они держатся непосредственно около места нереста (требуется уточнение срока). Если икра ранее всюду встречалась на глубине 25—30 см, то теперь в этих местах вылавливается огромное количество планктона и щурята, а стаи личинок плотвы держатся на глубине 60—70 см; позже эти стаи разбиваются на более мелкие стайки и уплывают с мест нереста.

Выводы

1) Плотва является очень неприхотливой рыбой в отношении нерестилища. Нерест плотвы в водах Дарвинского заповедника в 1949 г. происходил с 13 по 16 мая. Он начался при температуре воды в местах нереста 16—17° (средняя суточная температура воздуха 11,8°).

2) Субстратом для нереста служит всевозможная растительность, живая и мёртвая (затопленная луговая трава, обмытые корни, поваленные в воду сосны), кроме мягкой водной растительности, лишайников и мхов. Густота заселения в зависимости от субстрата бывает от 40 до 257 икринок на 100 кв. см. Глубина нерестилища колеблется от 25 до 40 см.

3) Икра плотвы розово-оранжевого цвета различных оттенков с диаметром 1,9—2,17 мм, клейкость приобретает сразу при соприкосновении с водой. При инкубационной температуре 16,5° выклевание происходит на седьмые сутки. Средний размер личинки при выклевании равен 5,78 мм. Первые трое суток личинки много лежат или находятся в подвешенном состоянии, плавают мало. При достижении 6,6 мм (приблизительно третьи-четвертые сутки развития) у личинок желточный питательный материал подходит к концу, плавательный пузырь наполняется воздухом, и личинка переходит к подвижному образу жизни и активному питанию. В природе первые три-четыре дня личинки образуют многотысячные стаи около мест нереста на глубине 60—70 см, позже они отплывают от этих мест, и стаи их становятся уже менее многочисленными.

БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ КАРАСЯ

В противоположность некоторым другим рыбам, которые в различных пунктах территории Дарвинского заповедника начинают нереститься одновременно (плотва) или почти одновременно, не-

нерест карася в 1949 г. в одних местах начался значительно раньше, чем в других. Так, на оз. Хотавецком первые текущие самки были пойманы 7 июня, в Бор-Тимонине массовый нерест наблюдался 10 июня. В это время икра карасей, пойманных около Крутой и на Мшичинском покое, находилась на III и частично III—IV стадиях зрелости, и первый нерест начался около Крутой лишь 22 июня. Нерест наблюдался около острова Демьянихи против Крутой, и кроме того одно нерестилище изучалось в Бор-Тимонине. В других же местах близ Борка, где караси заведомо водились и вылавливались с половыми продуктами в III и IV стадиях развития (а для самцов даже и на V), несмотря на многократные посещения их и тщательные поиски икры, ни нереста, ни икры замечено не было (залив около Крутца, Мшичинский покой).

Исследованное нерестилище у острова против Крутой имело следующий вид. Это была затопленная вырубка с многочисленными, торчащими из воды пнями и отдельными кустарниками, по большей части засохшими. Надводная растительность была представлена редкими кустиками рогоза и частухи. На поверхности воды имелся наплав из трехлистной ряски, всплывшей пузырчатки, водяной сосенки. Глубина колебалась в небольших пределах около 50 см.

Нерест начался часов в 11, когда температура воды с 17° поднялась до 23°. Нерест нельзя было назвать массовым. На значительном расстоянии друг от друга, в большинстве случаев там, где имелись «островки» из наплава, видны были всплески карасей. В каждом месте всплескивалась лишь одна рыба, упорно не покидая своего места площадью в 3—4 кв. м; она по 10—14 раз выскакивала из воды через 10—15 минут. При выскакивании карась прорывал тонкую пленку наплава и в этом месте оставалось «отверстие». При дальнейшем обследовании оказалось, что именно вокруг этих отверстий в наплаве «густота заселения» икрой более значительная, чем на расстоянии от них. Отсюда можно сделать предварительное предположение, что выбрасывание икры самкой происходит в момент выскакивания. Икра была обнаружена почти исключительно на наплаве (трехлистная ряска, риччия, водяная сосенка, пузырчатка). На других растениях, если они даже находились в толще наплава, в непосредственной близости от места икрометания, лишь как исключение попадались отдельные икринки (рогоз, частуха). Таким образом, на данном нерестилище вся икра была сосредоточена у самой поверхности воды. В Бор-Тимонине икра была найдена на мягкой растительности (пузырчатка, сосенка), тоже на мелком месте (40—45 см), но более погруженной в воду на 15—20 см. Количество икры на субстрате — 74—136 икринок на 100 кв. см. Погибшей икры обнаружено не было, следовательно, оплодотворение было полное.

Икра карася приклеивающаяся, соломенно-желтого цвета, почти без оранжевого оттенка. При приклеивании к растительности она часто деформируется: сплющивается или вытягивается. Это относится не только к оболочке, но и к содержимому. Оболочка мут-

ная настолько, что содержимое на ранних стадиях простым глазом не видно, лишь на поздних хорошо просвечивают глаза и средняя продольная полоса пигмента.

Диаметр икринки без оболочки: максимальный — 1,21, минимальный — 0,99, в среднем — 1,06 мм; диаметр с оболочкой: максимальный — 1,75, минимальный — 1,60, в среднем — 1,70 мм.

БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ ЩИПОВКИ

Нерестилище щиповки было найдено с юго-восточной стороны Силонского острова. Хотя щиповка вследствие своей незначительной величины не относится к промысловым формам, тем не менее биология ее размножения должна быть изучена наряду с другими видами, во-первых, потому, что здесь имеются интересные экологические моменты и, во-вторых, чтобы при просмотре выловленной икры не попадалось такой, которая не могла бы быть определена.

Икринки обнаружены со 2 по 7 июня (дальнейших розысков не производилось). Захвачены они были сачком на глубине от 35 до 70 см среди затопленных коряг и густых зарослей. Некоторые икринки были прилипшими к кускам коры, валяющимся на дне. Икринки были выловлены в три приема (2, 4 и 7 июня), и каждый раз среди них были находящиеся как на стадиях дробления, так и оформления зародыша. Это говорит о том, что икра выметывается не одновременно, а по одной или нескольку икринок и размещается очень рассеянно, приклеиваясь к растениям или растительным остаткам. Характеризовать степень рассеянности икры можно хотя бы тем, что, разыскивая сачком икру на площади 40—50 кв. м в течение 1—1,5 часов, удавалось выловить 2—4 икринки. Температура воды колебалась от 16,3° до 18,2° утром и от 17,1° до 19,6° вечером (температура на более мелком месте нереста днем поднималась несколько выше).

Икра щиповки очень крупная, 3,0—3,3 мм в диаметре. Цвет содержимого икринки светло-зеленый. Имеется огромное перивителлиновое пространство. Эмбриональное развитие продолжается 5—7 дней (примерно). За 1—1,5 дня до выклевывания у личинки появляются многочисленные железки, покрывающие голову (даже глаза) и переднюю поверхность желточного мешка. Зародыш располагается в оболочке очень свободно. Выклюнувшаяся личинка имеет следующие размеры органов и соотношение этих размеров к длине тела (табл. 4).

По желточному мешку с пальцевидным отростком личинку щиповки всегда можно отличить от личинки щуки, хотя они очень сходны по размеру и пигментации. Второй яркой отличительной чертой ее являются длинные наружные жабры. Мелкие, неправильной формы черные и коричневые меланофоры покрывают все тело личинки, что указывает на ее донный образ жизни. И действительно, сначала в течение периода покоя личинка неподвижно лежит на дне, не приклеиваясь к предметам, потом начинает плавать исключительно около дна. На затемнение и освещение непосредствен-

Таблица 4

**Промеры различных органов личинки щиповки
и процентные соотношения их размера к длине тела**

О р г а н ы	Размер (мм)	Соотношение размера к длине тела (%)
Длина тела	5,64	100
Антеанальное расстояние	4,08	72,3
Постанальное расстояние	1,56	27,7
Длина головы	0,78	13,8
Диаметр глаза	0,30	5,3
Диаметр слуховой капсулы	0,24	4,2
Длина желточного мешка	3,42	60,6
Длина пальцевидного отростка	2,16	38,1
Высота желточного мешка	0,78	13,8
Высота пальцевидного отростка	0,30	5,3
Количество туловищных сегментов	29	
Количество хвостовых сегментов	13	

но не реагирует, но предпочитает держаться на дне в тени растительности. Эмбриональными и личиночными органами дыхания служат сначала Кювьеровы протоки, потом к ним присоединяются, а в дальнейшем и сменяют их длинные наружные нитевидные жабры, далее они начинают укорачиваться, и тогда им на смену появляется густая сосудистая сеть в дорзальной части плавниковой каймы. Далее появляются дефинитивные жабры, но и при их наличии дыхательная сеть в дорзальной части плавниковой каймы еще долго сохраняется (имеется еще через 16 дней после выклеывания). На пятый день после выклеывания, при еще неполном использовании желточного материала, началось питание личинки. Длина ее в это время достигает 7,08 мм. Плавательный пузырь отсутствует. Только при достижении 9,7 мм в возрасте 14 дней после выклеывания личинка щиповки начинает подплывать к поверхности воды, возможно для захвата воздуха, чтобы наполнить плавательный пузырь. Примерно на 18—20 сутки начинается образование дифференцированных плавников.

Б. В. КОШЕЛЕВ

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО БИОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ ЛИНЯ В РЫБИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Задачей настоящей статьи является выяснение некоторых вопросов размножения линя в Рыбинском водохранилище. Вопрос размножения рыб приобретает особо важное значение с точки зрения общей проблемы изучения закономерностей, определяющих динамику ихтиофауны во вновь создаваемых водохранилищах.

Своеобразный режим водохранилищ, т. е. значительные колебания горизонта воды на протяжении года, оказывает влияние на размножение рыб. В результате несвоевременного затопления или осушения нерестилищ понижается интенсивность размножения некоторых промысловых видов, а это ведет к сокращению одних видов и к увеличению других, тех, на которых меньше влияют колебания горизонта воды.

Наши работы велись в течение всего лета 1951 года в районе Бор-Тимонина. Каждый день из уловов брались по 10 штук линей на биологический анализ, промерялся весь улов — самки и самцы отдельно. Все самки линя вскрывались для макроскопического анализа половых продуктов, и гонады некоторых фиксировались жидкостью Буэна для гистологической обработки. Препараты окрашивались по Маллори и железным гематоксилином Гейденгайна, просматривались под микроскопом и наиболее характерные места фотографировались пленочной зеркальной камерой оригинальной конструкции.

Линь в районе Бор-Тимонина ловится сетями и ловушками вентерного типа на участках с затопленным лесом и кустарником. Лов носит сезонный характер. Самое большое количество линей вылавливается в июне и июле. Уловы линя по месяцам в 1951 г. в районе Бор-Тимонина в процентах к общему улову рыбы составляли: май — 4,6, июнь — 51,3, июль — 49,0. Средний размер вылавливаемых линей 30—38 см. Средний коэффициент упитанности по Кларк 2,5. В уловах встречаются в большинстве половозрелые лини 5+ и старше.

Нерестилищем линя в районе Бор-Тимонина служили затоп-



Рис. 1. Нерестилище лия в районе Бор-Тимонино (Рыбинское водохранилище).

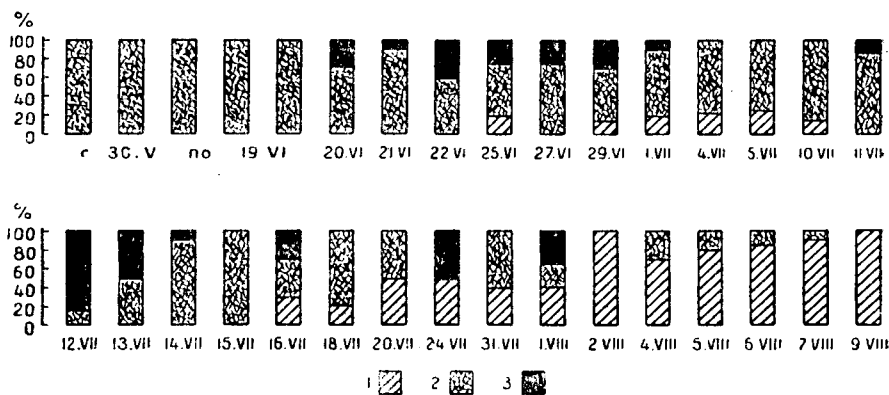


Рис. 2. Динамика созревания яичников лия в течение лета 1951 г. (Рыбинское водохранилище, Бор-Тимонино).

Обозначения:

1 — III стадия зрелости, 2 — IV стадия зрелости, 3 — V стадия зрелости.

ленные участки леса и кустарника с большим количеством водной растительности (в многоводном 1951 г.). (Рис. 1). Производители линия подходят на нерестилище в мае. Яичники у самок находятся в это время в четвертой стадии зрелости. Коэффициент зрелости $\left(\frac{\text{вес гонад} \times 100}{\text{вес тела}} \right)$ у них еще очень низкий (от 2,8 до 12). За

период май — начало июня происходит увеличение яичников, которые достигают максимальных размеров перед первым икрометанием. Коэффициент зрелости повышается до 24.

С прогревом воды до 18—24°С начался первый нерест — с 20 июня по 1 июля (рис. 2). В июньских уловах встречалось большое количество самок размером 30—36 см с яичниками в IV стадии зрелости и самки размером 30—33 см, 34—37 см в V стадии зрелости (рис. 3). При изучении гистологических препаратов мы нашли в яичниках самок V стадии зрелости овоциты на всех фазах развития: зрелые овоциты с первоначальным накоплением желтка, конца вакуолизации, овоциты малого роста и более молодые овоциты (рис. 4).

После вымета первой порции икры текущие самки в течение нескольких дней не вылавливались. В уловах встречались самки в IV стадии зрелости, а также самки (27—30 см и 32—37 см) в III стадии зрелости. Яичники самок в III стадии зрелости брались для микроскопического анализа. На гистологических препаратах из них видны молодые овоциты, а также овоциты начала и конца вакуолизации; процесс накопления желтка в овоцитах еще не начался (рис. 5).

С 11 июля в уловах опять встречалось большое количество текущих самок. Началось выметывание второй порции второго нереста, который длился с 11 по 14 июля. В конце июля — начале августа текущие самки ловились изредка, массового подхода на нерест не наблюдалось. Температура воды в это время понизилась до 12—17°С. С середины июля вновь стали вылавливаться самки с яичниками в III стадии зрелости (размером 35—38 см). В конце лета их становится в уловах все больше и больше. Это самки уже отнерестившиеся в данном году, что подтверждается гистологическими препаратами, на которых видны только молодые овоциты.

С 1 по 11 июля, в перерыв между первым и вторым нерестом, а также в конце лета нами были пойманы самки с резорбирующей икрой. Согласно литературным данным (3), резорбция зрелой невыметанной икры начинается сразу после первого икрометания. С. А. Иванова (2) отмечает, что при резорбции зрелых овоцитов карпа в ядре появляются вакуоли и далее ядро сливается с массой цитоплазмы. На наших препаратах видно, как разрушается зона radiata. Участки растворившейся zona radiata отодвигаются в глубь овоцита (рис. 6). Цитоплазма фолликулярных клеток соприкасается с желтком и плазмой овоцита. Желток в виде мелких глыбок в большом количестве появляется в плазме фолликулярных клеток. Очевидно, растворение глыбок желтка происходит непосредственно

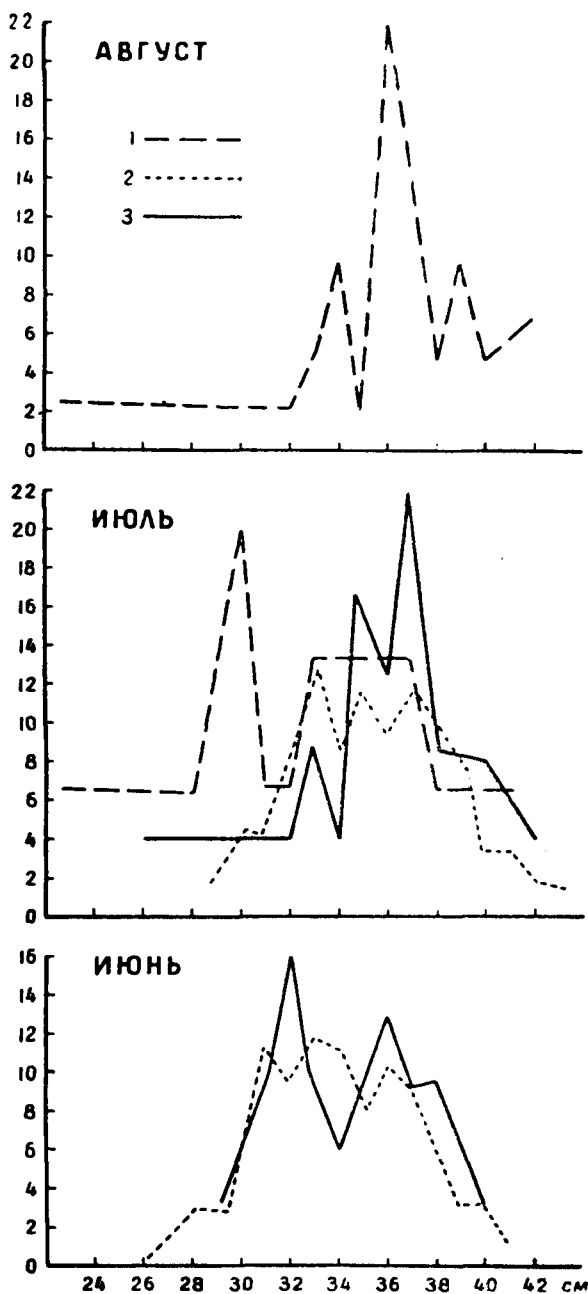


Рис. 3. Размеры вылавливающихся в июне — августе самок лия.

Обозначения:

1 — III стадия зрелости, 2 — IV стадия зрелости, 3 — V стадия зрелости.

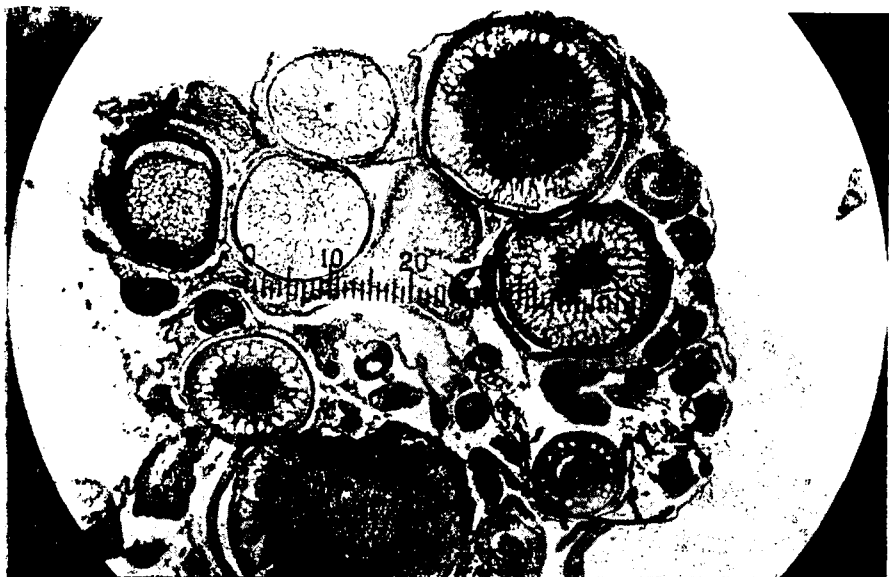


Рис. 4. Микрофотография яичников лия в V стадии зрелости. Видны овоциты во всех фазах развития (окуляр 7, объектив 8).



Рис. 5. Микрофотография яичников лия в III стадии зрелости (окуляр 7, объектив 8).

в фолликулярных клетках, фагоцитирующих желток. В конечной стадии резорбции остаются сжатые комочки соединительнотканых элементов теки фолликула (рис. 7).

Одновременно с макроскопическим и гистологическим изучением яичников самок линя велось наблюдение за состоянием половых желез самцов. При вскрытии большого количества самцов линя и карася нами было обнаружено, что семенники линя значительно меньше семенников карася. При сравнении коэффициента зрелости линя с коэффициентом зрелости других видов рыб, он оказался очень низким (таблица 1).

Т а б л и ц а 1

Коэффициент зрелости гонад перед нерестом (в % %)

Виды рыб	Семенники			Яичники		
	показатель			показатель		
	колебания	среднее	автор	колебания	среднее	автор
Сазан	до 9,4	—	Кулаев С. И. 1944	6,5—20		Никольский Г. В. 1939 г.
Карась	4,8—6,0	5,5	Дрягин П. А. 1939 г.	11,7—20,3	15,9	Дрягин П. А. 1939
Карась I *)	2,9—6,8	4,52	По нашим данным			
II	3,2—7,7	6,48				
Линь I	0,3—1,9	0,77				
II	0,3—1,2	0,72		3,8—24	—	По нашим данным

$$*) \quad I = \frac{\text{Вес гонад} \times 100}{\text{Вес тела}}$$

$$II = \frac{\text{Вес гонад} \times 100}{\text{порка}}$$

Низкий коэффициент зрелости у самцов линя косвенно подтверждает мнение А. С. Вавилкина (1) о своеобразном нересте у линя. Он наблюдал, как брюшные плавники самцов линя расходятся веерообразно, образуя подобие ложа и охватывают брюшко самки. В таком положении самец и самка плывут к поверхности воды; по-видимому, в это время происходит выметывание икры и ее оплодотворение. Эти данные требуют дальнейшего исследования, но можно предположить, что даже при небольших количествах затрачиваемой спермы в данном случае происходит полное оплодотворение икры.



Рис. 6. Микрофотография яичников линя в IV стадии зрелости. Начало резорбции овоцита. Радиальная зона отодвинута в глубь овоцита и частично разрушена (окуляр 7, объектив 40).



Рис. 7. Микрофотография конечной фазы резорбции овоцита (окуляр 7, объектив 8).

Выводы

1. Увеличение численности линя в Рыбинском водохранилище связано с благоприятными условиями для размножения.

2. Линь подходит на нерестилища в мае и нерестится на участках с затопленным лесом и кустарником, где его можно успешно вылавливать сетями и разного рода ловушками.

3. Самки линя подходят на нерестилища с гонадами в IV стадии зрелости и с относительно низким весом яичников. За время пребывания на нерестилищах он сильно увеличивается и достигает максимальных размеров перед началом первого икрометания.

4. У самцов семенники небольших размеров, коэффициент зрелости по сравнению с другими рыбами очень низкий.

5. Во время нереста хорошо прослежено два вымета икры: с 20 июня по 1 июля — первая порция, с 11 по 14 июля — вторая порция.

6. Характерной особенностью линя является крайняя неоднородность самок по степени зрелости гонад в течение всего лета. Наряду с самками, яичники которых находились в V стадии зрелости, встречалось много самок с гонадами в IV стадии зрелости; в начале июля можно было встретить самок с яичниками в III стадии зрелости.

7. Характерной особенностью линя является также наличие в яичниках овоцитов на разных фазах развития, что несомненно связано с порционным икрометанием.

8. После первого же икрометания и в конце лета в яичниках линя наблюдается резорбция зрелых невыметанных овоцитов.

9. В конце лета в уловах начинают преобладать самки, яичники которых после нереста находятся в III стадии зрелости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилкин А. С. Биология и разведение линя в прудовом хозяйстве. Диссертация. 1950.

2. Иванова С. А. Развитие половых желез карпа в водоемах популяционной полосы в связи с отсутствием в этих водоемах нерестового субстрата. Сборник статей: Водоемы государственной лесной популяционной полосы Камышин — Сталинград и вопросы их рыбохозяйственного освоения. 1953.

3. Казанский В. Н. Особенности функции яичника и гипофиза у рыб с порционным икрометанием. Тр. лабор. основ рыбоводства, т. II, 1949.

Н. П. КУЛИКОВА

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ И РОСТЕ МОЛОДИ РЫБ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

В настоящей статье приводятся результаты обработки материалов по молоди рыб, собранных главным образом в Моложском отроге Рыбинского водохранилища в 1949, 1950 и частично 1951 годах.

Лов мальков производился обычной мальковой волокушей, сачком и сеткой Кори. Кроме того выбирались мальки, попадавшие в промысловые невода с мелкочечной матней.

Постоянные станции в Моложском отроге, на которых проводился лов мальков, были объединены нами в группы, соответственно тем биотопам, на которых они расположены. Первый биотоп — это мелководные заливы, которым свойственна довольно хорошо развитая водная растительность. Грунт — заиленный песок. Заливы довольно широко сообщаются с открытым плесом водохранилища. Второй биотоп — также мелководные заливы, но с илисто-торфянистым грунтом, имеющим сильный сероводородный запах. Дно настолько захламлено ветвями и сучьями, что образуются целые завалы из них. Соединение этих заливов с открытым плесом хотя и достаточно широкое, но из-за сильной захламленности мало ощутимое. К третьему биотопу относятся мелководные заливы, отгороженные островами от открытого плеса. В них развита богатая растительность. Грунт представляет собой вязкий ил. Четвертый биотоп объединяет все участки, тесно связанные с руслом Мологи. Грунт здесь песчаный, растительность развита слабо и преимущественно в самом прибрежье. На всех участках этого биотопа отмечается постоянный волнобой, а отсюда, и постоянное взмучивание песка.

В Шекснинском отроге водохранилища лов молоди производился во время рейсовых выездов, в районе Михалькова на разливах рек Санжевы и Искры и в районе Горловки. Первый район по характеру грунтов, глубин и т. п. очень схож с мелководными заливами Моложского отрога, второй — имеет много типично речных черт.

Всего за два года было собрано 16558 экземпляров молоди 17 видов рыб. Из них в 1949 г. 3538 и в 1950 г. 13020 экземпляров. Процентное соотношение видов рыб в уловах по годам показано в таблице 1.

Таблица 1

Процентное соотношение молоди разных видов рыб в уловах в 1949 и 1950 гг.

Вид рыб	Г о д		Вид рыб	Г о д	
	1949	1950		1949	1950
Плотва	73,3	54,5	Карась	0,02	0,18
Лещ	12,9	9,7	Линь	0,02	0,09
Окунь	10,7	14,4	Чехонь	0,02	—
Елец	1,0	8,0	Снеток	—	0,38
Язь	0,9	10,3	Жерех	—	0,13
Щука	0,8	0,08	Ерш	—	0,10
Уклея	0,1	0,01	Налим	—	0,08
Голавль	0,08	—	Щиповка	—	0,08
Судак	0,05	1,17			

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ МОЛОДИ

Анализируя результаты уловов за два года, прежде всего необходимо отметить значительное увеличение количества молоди ельца, язя и судака. Кроме того, в 1950 г. была добыта молодь жереха и снетка, которая в 1949 г. отсутствовала совершенно. Голавль и чехонь, добытые в 1949 г., в 1950 г. пойманы не были. Из «новых» для 1950 г. видов отмечаем налима и щиповку.

Для сравнения процентного соотношения количества молоди на станциях, расположенных в резко различных по характеру биотопах, приводим соответственные данные об уловах (табл. 2). Пер-

Таблица 2

Процентное соотношение молоди разных видов рыб на различных биотопах

Вид рыб	Биотоп		Вид рыб	Биотоп	
	изолирован- ные захлам- ленные участ- ки	русовые и прирусловые участки		изолирован- ные захлам- ленные участ- ки	русовые и прирусловые участки
Плотва	71,4	56,6	Судак	—	0,4
Елец	—	18,1	Щука	0,1	0,07
Окунь	5,4	12,8	Ерш	—	0,1
Лещ	16,1	8,5	Снеток	—	0,01
Язь	—	3,1	Карась	4,0	0,02
Жерех	0,7	0,1	Линь	2,2	—

вый из биотопов, как указывалось выше, характерен сравнительно большой изоляцией от основного плеса, сильной захламленностью сучьями, богатством водной растительности, илистым, местами торфянистым, дном, очень вязким, с большим содержанием H_2S . Станции второго биотопа приурочены к песчаным отмелям и островам. Это прирусловые или русловые участки с чистым, нередко крупным песком и редкой водной растительностью, главным образом в прибрежной зоне.

Как видно из приведенных данных, в местах, связанных с открытым плесом, видовой состав молоди значительно богаче, причем типичных лимнофилов (карася) там меньше, а реофилов (ельца и язя) значительно больше, чем в более изолированных от бывших русел участках. Изучение распределения молоди в заливе Мологи, сравнительно далеко вдающемся в сушу, показало сходную картину. В глубине залива преобладали лимнофилы, а у выхода состав молоди был разнообразнее и в нем преобладала молодь реофильных видов.

Распределение молоди в Моложском отроге

Анализ данных о распределении молоди отдельных видов по исследованным нами участкам Моложского отрога позволяет отметить следующие закономерности.

Плотва. Как в 1949 г., так и в 1950 г. молодь плотвы была обнаружена на всех станциях Моложского отрога в значительных количествах. Она повсюду составляла наибольшую величину в процентном отношении ко всему улову (от 50 до 79,9%) как на захламленных станциях с илистым вязким грунтом, так и на станциях, тесно связанных с открытым плесом, имеющим песчаный грунт и небольшое количество высшей водной растительности. Незначительный процент молоди плотвы, отмеченный в районе Горловки Шекснинского отрога, может быть отнесен за счет того, что здесь почти не облавливались прибрежные участки, на которых главным образом держится молодь плотвы, а анализировался лишь прилов молоди из больших промысловых неводов.

Окунь встречается так же, как и плотва, на всех станциях. Отсутствие его в пробах, взятых на мелководьях р. Заблудашки, объясняется, по-видимому, тем, что там применялся для лова только сачок, в который поймать окуня трудно из-за быстрого передвижения мальков.

Лещ в уловах 1950 г. встречался в относительно меньших количествах, чем в предыдущем году. Особенно заметно было его отсутствие на станциях большого полоя Мшичино, где в 1949 г. он встречался в значительных количествах в зарослях гречихи и рдестов. По-видимому, сокращение нерестовых площадей в результате низкого уровня водохранилища в 1950 г. неблагоприятно сказалось на нересте этого вида. Не встречен в этом году лещ и в районе Бор-Тимонина.

Язь. В 1949 г. молодь язя была четко приурочена только к

руслу бывшей реки Лоши, где составляла 0,9% от общего улова молоди за весь вегетационный период. В 1950 г. она составила уже 10,3% всего улова и была распределена значительно шире. Увеличение количества молоди язя в уловах, несомненно, связано с расширением облова прирусловых мест района Бор-Тимонина, куда подходит значительное количество язя на нерест. Тем не менее нужно отметить, что молодь язя, правда в незначительных количествах, ловилась и в мелководных заливах, где в 1949 г. она не была обнаружена.

Распределение молоди язя очень характерно. В мелководных заливах он составлял 0,7% от всего улова, на песчаных же, или илисто-песчаных местах, расположенных близ бывших русел рек, он составлял уже 3,1%. Район Бор-Тимонина, несомненно, представляет одно из основных мест нереста язя Моложского отрога. Здесь в 1950 г. молодь язя составляла 12% от общего улова, а видовой состав молоди дал такое соотношение: плотва — 2,3%, окунь — 16,5, язь — 81,1%.

Елец. Как отмечает Л. И. Васильев (1950 г.), «елец имел значение в уловах до водохранилищного периода, в водохранилище это значение им утеряно вовсе и встречается он лишь единичными особями в молодом возрасте 1—3 лет». В уловах Моложского отрога елец встречается также редко. Мы имели всего несколько экземпляров этой рыбы в возрасте 2 и 3 лет, пойманных в Мологе под Вельегонском. Тем более интересно отметить, что в 1950 г. в уловах молоди по Моложскому отрогу молодь ельца заняла пятое место после плотвы, окуня, леща и язя. Всего было добыто 1147 экземпляров ельца, что составило 8,04% ко всему улову, тогда как в 1949 г. он составлял только 1% от общего улова молоди. Распределение молоди ельца весьма характерно. Он совершенно отсутствует в захламленных местах с вязким, илистым грунтом, содержащим сероводород, но в мелководных заливах, на которых в какой-то степени сказывалось влияние открытого плеса, он составлял 1,3%. В местах, более тесно связанных с руслом бывшей реки Мологи, например в заливе за Силонскими горами, отделенном от Мологи только мелкими островками, он составлял уже 6,9%, а в открытых частях с песчаным дном — 18,1%.

Жерех. В 1950 г. молодь этого вида была добыта впервые. Незначительное количество его не позволяет сделать какое-либо определенное заключение относительно его распределения. Наибольшее количество жереха было добыто у одного из островов, расположенного в русле Мологи. Весьма возможно, что и ему свойственна приуроченность к тем же местам, где держится молодь реофила-ельца.

Щука. За весь летне-осенний период 1950 г. было добыто всего 11 экземпляров молоди щуки (0,08% от всего количества сеголетков), т. е. почти втрое меньше, чем в 1949 г. Учитывая большое количество облавливавшихся нами новых станций и разнообразие применявшихся орудий лова по сравнению с предыдущим годом, следует отметить факт уменьшения количества молоди это-

го вида, в связи с тем, что нерест щуки в Моложском отроге проходил в 1950 г. в неблагоприятных условиях. Последнее связано с осушением значительной части нерестовых площадей в результате низкого уровня воды в водохранилище, а кроме того с наносом большого количества льда из открытой части в прибрежную во время разгара нереста щуки. Распределение сеголетков щуки в 1950 г. было приурочено к местам, заросшим водной растительностью.

На лим единично пойман в небольшом заливе против лабораторий заповедника во время шторма.

Снеток в Моложском отроге пойман только в районе Морозихи.

Судак ловился в Моложском отроге мальковой волокушей только единичными экземплярами на открытых местах. Более значительное количество судака попадает в качестве прилова в невода на Мологе под Весьегонском.

Карась. Как и следовало ожидать, молодь этого типичного лимнофила встречается в местах с хорошо развитой водной растительностью (роголистник или заросли рдестов) и с илистым дном. Много его на участках залитого леса с грунтом, захламленным сучьями и отмершей хвоей. Так, больше всего молоди карася обнаружено в заливе у острова Демидихи.

Линь. Молодь линя добыта в тех же местах, где выловлена и молодь карася.

Распределение молоди в Шекснинском отроге

Сборы молоди по Шексне были незначительны. Уловы в районе Горловки и о. Ольхова довольно наглядно отличаются от проб, взятых в заливах Искры и реки Санжевы. Обловленные места бывшей реки Искры весьма близки по характеру к заливам рек Люши и Мологи. Горловка и о. Ольхов по режиму близки к типичной реке.

Для сравнения видового состава молоди в этих местах приводим данные о процентном соотношении разных видов в уловах (таблица 3).

Таблица 3

Процентное соотношение молоди разных видов рыб в уловах в Шекснинском отроге

Вид рыб	Район лова	
	Горловка	Михальково
Окунь	70,9	12,7
Судак	19,6	
Снеток	7,3	
Плотва	1,0	86,6
Ерш	0,6	
Щиповка	0,1	
Уклея	0,1	
Лещ		0,6

РОСТ МОЛОДИ

Плотва. Для выяснения роста молоди плотвы было промерено 2594 экземпляра в 1949 г. и 7098 экземпляров в 1950 г. Построенные на основе этих промеров петерсеновские кривые дали в основном одновершинный характер, что подтверждает предположение о дружном характере нереста в Моложском отроге.

Для сравнения роста молоди плотвы в 1949 и 1950 годах в Телеграфном заливе (около Борка) брались пробы раз в 5 дней. В других местах, в связи с большим количеством всех станций, уловы производились приблизительно один раз в 10 дней. Как показывают средние величины длин сеголетков плотвы, рост молоди этого вида за два года различался весьма незначительно (таблица 4).

Анализ всех данных по росту молоди плотвы из различных мест показал, что можно отметить разницу в распределении размерных групп плотвы (таблица 5). Как правило, в глубине заливов (Телеграфном, за Силонским островом и др.) держатся более мелкие мальки плотвы, тогда как более крупные концентрируются ближе к открытому плесу (таблица 6). Таким образом, средние размеры сеголетков плотвы в конце августа уже близки к размерам годовиков.

Таблица 4

Рост молоди плотвы из залива Моложского отрога

1 9 4 9 год			1 9 5 0 год		
дата	средняя длина в мм	число экземпляров	дата	средняя длина в мм	число экземпл.
4/ВП	17,5	71	5/ВП	15,2	86
9/ВП	18,6	80	11/ВП	16,0	140
14/ВП	21,1	47	17/ВП	18,1	59
20/ВП	22,8	41	25/ВП	20,8	80
10/VIII	26,7	17	12/VIII	27,0	30

Таблица 5

Размер молоди плотвы на различных участках Моложского отрога в 1950 г.

Место лова	Дата	Средняя длина в мм	Число экземпляров
Телеграфный залив	17/VIII	19,5	33
Молога у Крутой	17/ВП	25,5	84
Телеграфный залив в глубине	30/VIII	31,7	29
Телеграфный залив у выхода в Лошу	30/VIII	33,4	27
Река Молога у Крутой	30/VIII	33,5	16
За Силонскими горами в заливе	22/ВП	22,4	111
За Силонскими горами в Мологе	22/ВП	28,9	43

Размер молоди плотвы на различных участках Моложского отрога в 1950 г.

Место лова	Дата	Д л и н а в м м			Число экзempl.
		мини-мальная	средняя	максимальная	
Залив у лаборатории	30/VIII	24,0	33,4	41,0	29
Телеграфный залив	30/VIII	23,0	31,7	45,0	57
Лоша	30/VIII	32,0	38,0	44,0	15

Окунь. Размерные ряды окуня оказались в ряде случаев очень растянутыми. Построенные по ним петерсеновские кривые имеют несколько вершин, что говорит о растянутости нереста у этого вида. У окуня так же, как и у плотвы, молодь более мелких размеров придерживается зарослей водных растений. Иногда она скапливается в небольших, защищенных от ветра участках в значительных количествах (например, в зарослях лягушачьего водокраса или рдеста). Более крупные мальки держатся открытых мест и разреженно. Сравнение роста молоди окуня в 1949 и 1950 годах и данные о распределении размерных групп даются в табл. 7.

Таблица 7

Размер молоди окуня на различных участках Моложского отрога в 1949 и 1950 гг.

Место лова	Дата	Д л и н а в м м			Число экзempl.
		мини-мальная	средн.	максимальная	
Остров на покое Мшично	12/ВП 1949	19,0	27,1	36,0	31
Большой выход Мшичина в Мологу	12/ВП 1949	24,0	28,4	31,0	11
В глубине поля Мшично	14/ВП 1949	21,0	28,4	36,0	31
Залив Лоши	12/ВП 1949	22,0	27,8	38,0	42
Морозиха	10/ВП 1950	22,0	29,3	38,0	119
Мшично выход в Мологу	13/ВП 1950	21,0	27,6	32,0	30
Телеграфный залив	11/ВП 1950	25,0	28,2	32,0	5
Полой — дорога	12/ВП 1950	22,0	25,8	34,0	28

Как видно из приведенных данных, средние размеры окуней, добытых в июле 1949 и 1950 годов близки. Наибольшая длина молоди окуня в пробах, взятых в конце августа, равнялась 4,5—5 см.

Я зь. Самые многочисленны уловы молоди язя относятся к району Бор-Тимонина. Анализ роста молоди язя проведен на этих материалах, с привлечением лишь наиболее достоверных уловов из других мест (таблица 8).

Таблица 8

Рост молоди язя в Моложском отроге в 1950 г.

Место лова	Дата	Длина в мм			Число экзempl.
		минимальная	средняя	максимальная	
Бор-Тимонино	3/VII	17,0	24,8	31,0	385
»	20/VII	24,0	32,7	37,0	9
»	30/VII	27,0	35,2	42,0	91
»	1/VIII	27,0	36,3	45,0	138
»	9/VIII	31,0	37,5	43,0	147
»	20/VIII	27,0	38,1	48,0	199
»	31/VIII	28,0	38,2	44,0	94
У острова на реке Мологе	18/VI	26,0	31,2	39,0	47
За Силонскими горами в Мологе	22/VI	25,0	32,2	37,0	10

Как видно из приведенных данных, прирост молоди язя в среднем с 3/VII по 31/VIII 1950 г. составил 13,2 мм. Одинаковые средние размеры язей, добытых в конце второй декады августа (20/VIII) и в конце третьей (31/VIII), не могут свидетельствовать о прекращении роста молоди язя. Конечно, к этому времени рост еще далеко не закончен и близкие цифры длин могли получиться за счет отхода более крупных язей на глубины, где они не попадались в мальковую волокушу.

Елец. Первое попадание молоди ельца отмечено 5/VII 1949 г. Средняя длина молоди в это время равнялась 2,16 мм. В 1950 г. молодь ельца стала попадаться в уловах несколько позже. Первое попадание относится к 12/VII 1950 г. Наибольшая длина сеголетков ельца в конце августа равнялась 5,5 см, при средней длине в 4,5 см.

Судак. Наибольшее количество молоди судака получено из неводных уловов района Мологи под Весьегонском и в районе Горловки Шекснинского отрога. Размеры ее приводятся в табл. 9. В пробах, взятых в сентябре, средние длины молоди судака достигали 6—7 см.

Рост молоди судака в Моложском и Шекснинском отрогах в 1950 г.

Место лова	Дата	Д л и н а в м м			Число экзempl.
		минимальная	средняя	максимальная	
Горловка	26/VII	25,0	30,4	40,0	105
Молога у Весъегонска	2/VIII	33,0	40,3	53,0	17
Горловка и Ольхово	1/IX	40,0	57,5	80,0	10
» »	21/IX	40,0	67,2	90,0	11
» »	12/X	50,0	56,9	70,0	3

Заключение

В результате проведенных работ можно сделать следующие предварительные выводы.

За период исследований (летние сезоны 1949—1950 гг.) в Моложском и Шекснинском отрогах установлено наличие молоди 17 видов из 24 видов рыб, известных для этой части водохранилища. В 1950 г., по сравнению с 1949 г., уловы молоди имели несколько иное количественное соотношение отдельных видов. Прежде всего обращает на себя внимание большое количество в уловах молоди 1950 г. в Моложском отроге типичного реофила — ельца. Объяснить отсутствие ельца в Шекснинском отроге мы пока не имеем возможности. Вероятно, это обязано небольшому количеству проб из этого района, так как общий характер Шекснинского отрога, особенно в районе Горловки, с режимом, близким к речному, является для ельца, по-видимому, благоприятным местом обитания.

В 1950 г. значительно увеличилось в пробах значение молоди язя. Район Бор-Тимонина в Моложском отроге является одним из основных мест нереста этого вида.

В пробах молоди, взятых в Шекснинском отроге (Горловка), отмечается наличие молоди судака и снетка. Молодь этих видов держится главным образом на сравнительно отдаленных от прибрежной зоны местах. В прибрежных же пробах, взятых мальковой волокушей, молодь этих видов встречалась редко и единично. Главным образом она попадалась в виде прилова в большие промысловые невода (250 м).

В распределении молоди по различным биотопам Моложского отрога можно отметить, что в местах, тесно связанных с основным плесом, состав молоди значительно разнообразнее, чем в местах, в той или иной степени изолированных от него. Как правило, молодь реофильных рыб (елец, язь, жерех) приурочена к открытым местам руслового типа с песчаным грунтом и большим ветровым перемешиванием воды, свободных от завалов отмирающей древесины. Молодь типичных лимнофилов (карась, линь) наоборот,

встречается в заливах, изолированных от большого влияния основного плеса, с хорошо развитой водной растительностью (роголистником, рдестами) и илистым грунтом, часто сильно захламленным.

Редкое попадание молоди щуки в пробах 1950 г., по сравнению с 1949 г., говорит о неблагоприятных условиях нереста этого вида в Моложском отроге весной 1950 г.

В заключение следует отметить, что в 1950 г. нами отмечена гибель молоди, обусловленная низким уровнем воды в водохранилище и последующей сработкой ее, которая привела к отшнурованию мелких заливов от основного плеса. Так, в Телеграфном заливе на отшнуровавшемся участке было значительное скопление плотвы и окуня.
