

В. А. СОКОЛОВА, З. И. ФИЛИМОНОВА

О КОРМОВЫХ РЕСУРСАХ НЕКОТОРЫХ МАЛЫХ ОЗЕР
ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ

Материалом для настоящей статьи послужили сборы зоопланктона и зообентоса, выполненные во время рекогносцировочных исследований на ряде малых озер: Пряжинском, Шаньгеме, Чогозере (август 1953 г.), Кудъярви, Нижнем Киваче, Павшойльском, Иматозере, Лакшъярви, Савозере (июль 1956 г.), Вагатозере и Шотозере (август 1955 г.) — бассейн реки Шуи, Каскеснаволоцком (август 1953 г.) — бассейн р. Олонки. Гидрологическая и гидрохимическая характеристика этих озер дана в работах В. А. Фрейндлинга (1959), К. Д. Машканцевой (1959), Н. С. Харкевич (1959). Краткие сведения, заимствованные из указанных работ, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Гидрологическая и гидрохимическая характеристика малых озер Карелии

О з е р а	Общая площадь, км ²	Средняя глубина, м	Максимальная глубина, м	рН
Пряжинское	3,77	4,0	7,5	7—7,55
Каскеснаволоцкое	3,04	4,4	17,0	5,4—6,4
Чогозеро	1,36	4,1	10,5	не выше 7,40
Шаньгема	2,01	3,2	5,6	7,25—8,10
Павшойльское	1,24	4,7	9,4	6,55—7,20
Нижний Кивач	2,18	2,3	6,0	5,05—5,25
Кудъярви	2,16	2,9	6,0	5,75—6,40
Савозере	0,35	1,1	2,0	6,30—6,60
Вагатозере	24,5	1,4	8,0	6,75—7,0
Иматозере	2,06	3,6	6,3	7,05—7,20
Лакшъярви	1,26	1,3	5,2	6,45—6,60
Шотозере	74,40	3,1	10,1	6,16—6,84

Конечной целью рекогносцировочных исследований было выяснение пригодности указанных водоемов к использованию в качестве угодий для рыб при организации рационального рыбного хозяйства на Сямозере. Задачей гидробиологических исследований являлась качественная

и количественная характеристика зоопланктона и бентоса, как кормовой базы для рыб. Планктон обработан З. И. Филимоновой, бентос — В. А. Соколовой. Ими же написаны соответствующие разделы данной статьи.



Рис. Распределение гидробиологических станций на малых озерах

В табл. 2 перечислены организмы животного планктона, встреченные авторами в исследованных озерах. Список не может претендовать на полноту: в силу кратковременности исследований число взятых планктонных проб было недостаточным, чтобы отразить все биоценотические группировки водоема.

Качественный состав зоопланктона озер довольно однороден и включает формы, имеющие широкое распространение как вообще, так

и в озерах Карелии, (Филимонова, 1956; Соколова, 1956). Наибольшую численность имеют эвритопно-эвритермные формы, как *Mesocyclops oithonoides*, *M. leuckarti*, *Diaptomus gracilis* из копепоид; *Daphnia cristata*, *D. cucullata*, *Bosmina obtusirostris*, *Chydorus sphaericus* из клadoцер. Из прибрежных и зарослевых форм следует назвать *Diaphanosoma brachyurum*, *Ceriodaphnia pulchella*, *Bosmina longirostris*, *Acroporus harpae* и ряд других; из коловраток многочисленнее других *Asplanchna priodonta*, *Notholca longispina*, *Polyarthra trigla*. Количественные показатели зоопланктона различных водоемов различны и приводятся ниже.

Озеро Пряжинское. Всего собрано 18 проб с 7 станций. Встречено 28 видов планктонных животных. Общее число особей в 1 м^3 — 65,6 тыс. с биомассой в 1,95 г. Доминирующей и по численности (70,6%) и по биомассе (66,8%) является группа *Cladocera*, из которых первое место занимает *Chydorus sphaericus* (50,8% по численности и 27,3% по биомассе). Из других видов довольно многочисленны *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia cucullata*, *D. cristata*. Соперода составляют по числу особей 27,4% и по биомассе 33,0%. Из них руководящую роль играет *Diaptomus gracilis* (26,7% биомассы). Многочисленны также *M. oithonoides* и *M. leuckarti*. Коловратки представлены довольно бедно (2% по числу особей и 0,2% по биомассе). Многочисленнее других виды *Notholca longispina*, *Brachyonus sp.*, *Conochylus unicoloris*.

Озеро очень бедно бентофауной. В августе средняя биомасса дна составляла всего 5,5 кг/га при средней плотности 1,62 млн. бионтов на 1 га. Основной группой бентоса являются хирономиды (65,5%), затем следуют пизидиум, личинки двукрылых, олигохеты и нематоды. В мелководной зоне отмечены личинки вислоккрылых, ручейников, катушки.

Озеро Шаньгима. Представление о зоопланктоне озера Шаньгима получено на основании 10 проб, взятых в 7 пунктах. Встречена 31 форма зоопланктона. Число особей на 1 м^3 — 68,7 тыс. с биомассой в 3,05 г. По численности первое место принадлежит копеподам (71,6%), из которых основной вес имеют *M. oithonoides* (31,0%), *Diaptomus gracilis* (22,6%). По числу особей на долю *Cladocera* приходится 27,6%, по биомассе — 51,2%. Руководящими формами из клadoцер для открытой части озера могут считаться *Bosmina obtusirostris lacustris* (4,9% по численности и 11% по биомассе) и *Daphnia cucullata* (9,5% по численности и 9,1% по биомассе). *Leptodora kindti* составляет лишь 0,2 по численности и 4% всей биомассы. Из большого числа видов, обитающих в зарослях, которые узкой полосой окаймляют открытую часть озера, значительное развитие получают *Sida cristallina*, *Ceriodaphnia pulchella*, *Polyphemus pediculus*, *Scapholeberis mucronata* и др.

Коловратки составляют лишь десятые доли процента и по численности и по биомассе.

Озеро богато бентофауной. В августе биомасса дна в озере Шаньгима достигает 99 кг/га, при средней плотности 1971 бионт на 1 м^2 . Основу ее составляют хирономиды — 79,5%. Плотность их на отдельных станциях достигла 9196 орг/м². По численности организмы дна распределяются так: хирономиды — 1283 экз/м², или 65%, олигохеты — 294 экз/м², или 15%, прочие личинки *Diptera* — 255, или 13%, пизидиум — 51, или 2,6%, вислоккрылки — 88, или 4,4%, нематоды — редко. Личинки вислоккрылок и ракушки пизидиум встречаются от мелководья до глубины 2,5 м, глубже фауна представлена хирономидами, которые наряду с олигохетами и гелейдами распространены по всей площади озера. Из средней биомассы дна в 99 кг/га кормовой бентос составлял около 93 кг/га.

Таблица 2

Качественный состав зоопланктона малых озер
Сямозерской группы

	Пряжинское	Каскеснаволоцкое	Чогозеро	Шаньгима	Павшойльское	Нижний Кивач	Кудьярви	Вагаозеро	Шотозеро	Имагозеро	Лакшьярви
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Rotatoria											
<i>Notholca longispina</i> Kollic.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	×	×	×	×	—	×	—	—	—	×	×
" <i>quadrata</i> (Müller)	×	×	×	—	—	—	—	—	—	×	×
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Polyarthra trigla</i> Ehrb.	×	×	×	×	—	—	×	—	×	×	×
<i>Ploeosoma hudsoni</i> Imh.	—	—	—	×	—	×	—	×	×	×	—
<i>Conochilus unicornis</i> Rouss.	×	×	×	—	×	—	—	×	—	×	×
<i>Filinia longisetata</i> Ehrb.	×	×	×	—	—	—	—	×	—	×	×
<i>Brachionus</i> sp.	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	×
Cladocera											
<i>Sida cristallina</i> O. F. Müller	—	×	×	×	—	×	—	×	×	×	—
<i>Limnospina frontosa</i> Sars	×	×	×	—	—	×	×	×	—	×	×
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> Liev. . . .	×	×	×	×	×	×	×	×	—	×	×
<i>Holopedium gibberum</i> (Zadd.)	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Daphnia cucullata</i> v. <i>kahlbergensis</i> (Schodl.)	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	×
<i>Daphnia cristata cederströemi</i> Sars. .	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Daphnia longispina</i> v. <i>longispina</i> Müller.	×	×	×	—	—	×	×	—	—	×	—
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> Sars	—	×	×	×	×	×	—	×	—	×	—
<i>Daphnia hyalina</i> v. <i>galeata</i> Sars. . .	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—
<i>Peracantha truncata</i> O. F. Müller . .	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pleuroxus uncinatus</i> Baird.	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
<i>Scapholeberis mucronata</i> O. F. Müller	—	×	—	—	—	—	—	—	—	×	—
<i>Bosmina coregoni gibbera</i> Schödl. . . .	×	×	×	×	—	×	—	×	×	—	×
" <i>obtusirostris lacustris</i> Sars . .	×	×	×	×	—	×	—	×	×	×	×
" <i>coregoni thersithes</i> Poppe. . . .	—	—	—	—	—	—	×	—	—	×	—
" <i>obtusirostris obtusirostris</i> Sars	—	—	×	—	×	—	—	—	×	×	—
" <i>coregoni coregoni</i> Baird.	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	×
" " <i>longispina</i> Leydig.	—	—	—	×	—	×	—	×	—	×	—
" <i>longirostris cornuta</i> (Yurini)	×	×	×	×	—	—	—	×	×	×	×
" " <i>similis</i> (Lilljeb.)	×	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—

Продолжение

	Пряжинское	Каскеснаволоцкое	Чогозеро	Шаньгима	Павшойльское	Нижний Кивач	Кудьярви	Вагаозеро	Штозеро	Имагозеро	Лакшъярви
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Eurycercus lamellatus</i> O. F. Müller	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—
<i>Acroperus harpae</i> Baird.	—	×	—	—	—	—	—	×	×	×	×
<i>Ophryoxus gracilis</i> Sars.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
<i>Camptocercus rectirostris</i> Schödl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
<i>Alonopsis elongata</i> Sars	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—
<i>Alona affinis</i> (Leydig.)	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
<i>Alona quadrangularis</i> (O. F. Müller)	—	×	×	—	—	—	—	—	—	×	—
<i>Alonella nana</i> (Baird)	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chydorus sphaericus</i> O. F. Müller	×	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Polyphemus pediculus</i> (L.)	—	—	×	—	—	×	×	—	×	×	—
<i>Bythotrephes cederströemi</i> Schödl.	×	—	×	—	—	—	—	—	—	×	—
<i>Leptodora kindti</i> Focke	×	×	—	×	×	—	×	×	×	×	×
Copepoda											
<i>Diaptomus gracilis</i> G. O. Sars	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
” <i>graciloides</i> Lill.	×	×	×	—	—	—	—	—	—	×	×
<i>Mesocyclops oithonoides</i> Sars . . .	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
” <i>leuckarti</i> Claus	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Cyclops vicinus</i> Uljan.	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
<i>Cyclops strenuus</i> Fisch.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
<i>Acanthocyclops</i> sp.	×	×	×	×	—	×	×	×	—	×	—
<i>Eucyclops macrurus</i> (Sars)	×	×	—	×	—	×	×	×	—	—	—
<i>Heterocope appendiculata</i> Sars	—	—	—	×	×	×	—	×	—	×	×
<i>Cyclops</i> sp.	×	×	×	—	×	×	—	—	—	—	×
<i>Microcyclops</i> sp.	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—

Материал по питанию рыб очень небольшой и насчитывает всего 21 пробу (плотва — 13, лещ — 7, налим — 1). Пища плотвы состояла из растительных и животных компонентов. Из донной фауны в пищевом спектре плотвы представлены личинки хирономид, ручейников, из моллюсков — пизидиум и затворки; остатки макрофитов и их семена по частоте встречаемости составляют 35%. В основном плотва оз. Шаньгима питается за счет ручейников. Лещ является основным потребителем детрита. Вместе с детритом им заглатываются хирономиды, ракушки пизидиум и личинки ручейников.

Чогозеро. Характеристика зоопланктона этого озера сделана по 9 пробам. Встречено 30 форм.

Общее число особей в 1 м^3 — 59,4 тыс. с биомассой в 2,6 г. Копеподы составляют 47,3% от числа всех особей и 36,6% от общей биомассы зоопланктона. Руководящей формой является *Diaptomus gracilis* (21,3% численности и 29,8% биомассы). Кладоцеры по численности занимают почти равное место с копеподами — 45,3%, по участию в биомассе стоят на первом месте — 61,1%. Значение руководящих форм имеют *Daphnia cucullata* (19,6% по численности и 23,4% по биомассе) и *Diaphanosoma brachyurum* (11,7% численности и 13,6% биомассы).

В открытой части озера большой вес в планктоне имеет *Bosmina gibbera* (13,9% биомассы). Среди зарослей высшей водной растительности значительное развитие получают *Ceriodaphnia pulchella*, в меньшей мере — *Polyphemus pediculus*. Из коловраток ведущими формами являются *Asplanchna priodonta*, *Notholca longispina* и *Conochylus ipicognis*.

Основной группой бентофауны являются хирономиды, на долю которых приходится 82% всей биомассы дна. Средняя биомасса дна в августе 1953 г. достигала 66,8 кг/га , при средней плотности 9,43 млн. бентонтов на 1 га.

Фауна дна довольно разнообразна на серо-зеленых илах. На некоторых станциях биомасса доходит до $11,5 \text{ г/м}^2$. В зарослях гречихи отмечены хирономиды, олигохеты, пиявки, катушки, затворки, пизидиум, водяные ослики. В поверхностном слое ила, а чаще над илом на отдельных станциях можно насчитать до 638 личинок коретры на 1 м^2 . Хирономиды, составляющие основной корм для рыб, в биомассе дна составляют 82, а по численности 53%. Что касается других гидробионтов дна, то олигохеты составляют 1,6% числа особей на 1 м^2 , пизидиум — 13, затворки — 4, хаоборус — 22 и личинки гелеид — 6,4%. Все формы бентофауны, исключая олигохет (0,1% биомассы), используются рыбой в пищу.

Озеро Кудъярви. Число встреченных в зоопланктоне форм — 22. Количественные показатели довольно высоки — 179,5 тыс. особей в 1 м^3 с биомассой в 2,43 г. Руководящей группой по численности являются копеподы (63,40%), главным образом за счет молоди (науплии и копеподитные стадии *Mesocyclops*).

По биомассе основное значение среди копепод имеет *Heterosore appendiculata* (27,89%). Вообще же первое место по биомассе зоопланктона занимают кладоцеры (53,90%), с доминирующей ролью *Daphnia cristata* (29,01%) и *Bosmina coregoni* (16,55%). Довольно большое значение имеют коловратки (*Asplanchna priodonta* — 11,19% общей биомассы).

Бентофауна озера бедна в качественном и количественном отношении. Средняя биомасса дна в июне составляла всего 4,2 кг/га при плотности 152 орг./ м^2 . В численном отношении отдельные группы распределяются так: хирономиды — 66 экз./ м^2 , хаоборус — 44, пизидиум — 35, олигохеты — 7. В биомассе большой удельный вес составляют ракушки пизидиум (1,7 кг/га) и личинки коретры (1,5 кг/га), затем идут хирономиды (0,9 кг/га) и олигохеты (0,1 кг/га).

Из представителей донной фауны рыбами в пищу не потребляются только олигохеты. Материал по питанию рыб Кудъярви очень небольшой. У ерша (2 экз.) в пище преобладают хирономиды; у окуня (16 экз.) вместе с зоопланктоном найдены личинки *Libellula*. В пище леща (1 экз.) встречен детрит, среди частиц которого заметны ракушки пизидиум. У язя — остатки макрофитов. У плотвы в кишечнике отмечено большое количество босмин.

Озеро Нижний Кивач. Это озеро может быть отнесено к числу дистрофных водоемов Карелии. Видовой состав зоопланктона небогат — представлен 16 видами. Количественные показатели его также (в сравнении с другими озерами) невысоки (36,6 тыс. особей в 1 м^3 с биомассой в $1,16 \text{ г}$). Основное значение и по численности (55,09%) и по биомассе (84,40%) имеют клadoцеры, главным образом виды *Daphnia cristata* (45,69% биомассы) и *Holopedium gibberum* (36,13% биомассы).

Из других видов некоторое количественное значение имеют лишь *Leptodora kindti* и *Bosmina obtusirostris*. Копеподы составляют 27,4% по численности и 8,97% по биомассе. Это обычные для всех карельских озер виды *Mesocyclops* и *Diaptomus*; некоторое значение имеет *Heteroscore*.

Донная фауна в видовом отношении бедна, но биомасса в июне составляла 86 кг/га при плотности 1290 орг./м^2 . Доминируют хирономиды, которые на отдельных станциях достигают высокой численности (до 7480 экз./м^2). Единично встречаются нематоды, хаоборус, сиалис, олигохеты. Очень бедна фауна песка, несколько богаче коричневый ил; наиболее богата органической жизнью зона литорали с грубодетритной гиттией. Песок с примесью руды оказался безжизненным. Удельный вес отдельных групп донной фауны в биомассе дна таков: хирономиды — $83,4 \text{ кг/га}$, или 97,3%, вислоккрылки — $1,7 \text{ кг/га}$, или 2%, остальные бионты представлены слабо.

Основной пищей окуня (82 экз.) озера Кивач являются личинки ручейников *Leptoceridae* и *Phryganeidae*, затем следуют личинки стрекоз. Из других пищевых компонентов окуня следует отметить хирономид, водяных осликов и крылатых муравьев, из планктона — *Bosmina*, *Heteroscore*.

Озеро Павшойльское. В зоопланктоне озера встречено 25 видов. Число особей в 1 м^3 135,2 тыс. с биомассой в $4,6 \text{ г/м}^3$. По количеству особей первое место занимают копеоды (54,42%), из которых наиболее многочисленны *D. gracilis*, *M. leuckarti*; по участию в биомассе на первом месте стоят клadoцеры (62,65%), среди которых основную роль играют *D. cristata* (21,02%) и *Holopedium gibberum* (31,13%). Не давая высоких показателей в биомассе, значительное в количественном отношении развитие показывают *Daphnia cristata*, *D. cucullata*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina obtusirostris*. *Rotatoria* дают 3,28% от числа особей и 13,44% всей биомассы. Основную роль играют, как и в других озерах, *Notholca* и *Asplanchna*. Донная фауна небогата. Средняя биомасса дна в июне составляла $16,1 \text{ кг/га}$ при средней плотности 556 орг./м^2 . Спектр биомассы Павшойльского озера таков: *Sp. semireductus* — 31, личинки коретры — 29, мелкие формы хирономид — 26, вислоккрылки — 10, пизидиум — 3 и ручейники — 1%. По числу особей на 1 м^2 первое место занимают мелкие хирономиды, которых насчитывается до 288 экз., второе место (166 экз.) принадлежит хаоборусу, затем следуют ракушки пизидиум (77 экз.), в меньшем количестве представлены личинки мотыля, ручейников и вислоккрылок. Личинки коретры в большом количестве отмечены на глубине 6 м (621 экз./м^2). Как видно из приведенных данных, крупные личинки мотыля, составляющие почти треть биомассы дна, рыбами в пищу не потребляются.

Гидробиологические исследования на Павшойльском озере проводились и ранее. Так, по определению С. В. Герда (1949), средняя биомасса озера летом достигала $12,5 \text{ кг/га}$. А. Завьялова в своей дипломной работе (Петрозаводский ун-т) указывает для 1947 г. биомассу дна в $20,7 \text{ кг/га}$.

Материал по питанию рыб небольшой и насчитывает 61 экз. (окунь — 31, плотва — 30). Плотва среднего веса (12 г) питается детритом с мелкими хирономидами. У мелкого окуня (ср. вес 12—16 г) в пище встречается планктон, главным образом босмины, из дочных организмов — поденки.

Иматозеро. Зоопланктон Иматозера также отличается богатством: число особей в 1 м^3 — 311,3 тыс. с биомассой в $5,9 \text{ г/м}^3$. По численности на первом месте стоят копеподы (72,95%) с руководящей формой *Mesocyclops oithonoides* (50,26%). Высоко значение этой группы и в биомассе зоопланктона (46,50%), и она лишь немногим уступает в этом отношении клadoцерам (48,57%), из которых ведущая роль принадлежит *Bosmina thersites* (19,63%) и *Daphnia cristata* (17,3%).

Из исследованных во время рекогносцировки водоемов Иматозеро выделяется наибольшей продуктивностью. Биомасса дна составляет $43,5 \text{ кг/га}$. Средняя плотность 1351 орг./м^2 . Господствующей группой среди донных организмов являются хирономиды, плотность их в литоральной зоне иногда достигает 5661 экз./м^2 , на втором месте стоят *Heleidae*. *Sialis*, хаоборус, пизидиум, олигохеты и *Ch. semireductus* играют второстепенную роль. Наиболее разнообразна и богата фауна зеленого ила, где биомасса доходит до 5 г/м^2 , а средняя плотность равна 887 бионтов на 1 м^2 . Высокие показатели биомассы объясняются наличием в озере *Ch. semireductus*; вес 1 экз. его колеблется от 26 до 60 мг. Удельный вес личинок мотыля в биомассе дна составлял $23,4 \text{ кг/га}$, или 56%.

Для выяснения характера питания рыб и использования ими кормовых ресурсов озера нами было исследовано 155 экз. различных рыб (плотва — 74, окунь — 46, ерш — 34, налим — 1). Преобладающей группой в пище ерша являются мелкие хирономиды, помимо их встречаются водяные ослики, детрит, из зоопланктона — босмины. В пище плотвы основную массу составляет детрит с незначительным количеством пизидиум, ручейников и хирономид. У окуня наряду с планктонными формами (*Cyclops*, *Leptodora*) отмечены хирономиды и водяные ослики; перевес в питании окуня отмечается в сторону зоопланктона.

Лакшъярви. Фитопланктон развит достаточно хорошо, как в качественном (около 40 видов), так и количественном отношении (до 512 тыс. клеток в 1 л). В зоопланктоне Лакшъярви встречено 23 вида организмов. Число особей в 1 м^3 — 70,4 тыс. с биомассой в $1,14 \text{ г/м}^3$. На первом месте по числу особей стоит группа копепод (71,80%), главным образом за счет *Mesocyclops oithonoides*. В биомассе основную роль играют клadoцеры (57,27%), хотя по численности они составляют только 9,64%, и главным образом, виды *Bosmina* (*B. obtusirostris lacustris*, *B. obt. obtusirostris* — 24,84%), *Daphnia* (*D. cristata* — 11,32%) и *Sida cristallina* (11,4%). Доля копепод в биомассе зоопланктона составляет 34,98% (*M. oithonoides* — 20,63%). Коловратки в зоопланктоне составляют около 18% по численности (не исключена возможность, что цифра эта несколько занижена) и 7,75% по биомассе. Основной вес имеют *Notholca* и *Asplanchna*.

Господствующей группой донной фауны, как и в других малых водоемах Сямозерской группы, являются хирономиды. Изредка попадаются крупные *Ch. semireductus*, средний вес которых достигает 40 мг. Кроме этих форм, отмечены олигохеты и хаоборус. В видовом отношении бентофауна Лакшъярви бедна. Бентос, который используется рыбами в пищу, составляет всего лишь 2 кг/га , в то время как средняя биомасса исчисляется в $15,4 \text{ кг/га}$ при средней плотности 288 орг./м^2 . Удельный вес *Ch. semireductus* в биомассе составляет 67,5%, а мелких

хириноид — 8%. По плотности организмов первое место занимают мелкие хирономиды — 57%, затем идут крупные личинки мотыля — 11%. Остальные организмы в озере представлены бедно. Обычно фауна зарослей макрофитов отличается богатством, однако этого нельзя сказать о Лакшъярви. Так, среди зарослей хвоща и кубышки встречены лишь ракушки пизидиум и ручейники, да и те в небольшом количестве.

Материал по питанию рыб Лакшъярви состоял из 318 проб. Лещ является детритоядом. Детрит представляет основной корм леща. В небольшом количестве в его пище отмечены хирономиды, ракушки пизидиум и затворок, домики *Leptoceridae*, растительные остатки. Средний индекс наполнения у леща в июне был равен 13 (проанализировано 149 проб). Густера по характеру питания близка к лещу. Пищевыми компонентами являются личинки хирономид, поденок, часто встречается детрит. Средний индекс наполнения в июне у густеры равен 13 (исследовано 18 экз.). У плотвы (50 экз.) пищевой спектр состоял из личинок хирономид и ручейников (главным образом *Leptoceridae*), детрита. Окунь Лакшъярви (75 экз.) весом от 3 до 14 г питается за счет планктона (главная форма в пище *Acanthocyclops*); помимо зоопланктона он кормится бентофауной, используя в пищу личинок хирономид и вислоккрылок. Средний индекс наполнения у окуня в июне равнялся 75. Уклея (25 экз.) питается за счет детрита и ручейников (*Leptoceridae*). Пища язя (1 экз.) была представлена личинками ручейников.

Савозеро. Донная фауна не отличается богатством видов. Здесь представлены мелкие хирономиды и крупные *Ch. semireductus*, олигохеты, вислоккрылки, пизидиум. Средняя биомасса дна Савозера в июне составляла 24,9 кг/га при средней численности 395 орг./м³. На долю *Ch. semireductus* приходится 75,5% от биомассы, на втором месте — *Sialis*, затем мелкие хирономиды. По плотности организмов наблюдается иное соотношение, т. е. мелкие хирономиды составляют 75, личинки мотыля 11% и т. д.

Материал по питанию рыб Савозера небольшой — насчитывает всего 43 пробы (плотва — 25, уклея — 1, лещ — 11, окунь — 5, ерш — 1). У ерша основной пищей являются хирономиды. У уклеи отмечен детрит. Плотва питается планктоном, главным образом, босминами. Лещ — основной потребитель детрита, среди частиц которого можно найти мелких хирономид и ракушки пизидиум. Пища окуня более разнообразна. Окунь весом от 10 до 80 г питаются планктоном, поденками, куколками хирономид и рыбой. Средний индекс наполнения у окуня в июне был 29.

Вагатозеро. Фитопланктон Вагатозера в период наших исследований (август 1955 г.) изобиливал *Gleotrichia echinulata*, довольно слабо были представлены виды *Anabaena*.

В зоопланктоне встречены 25 видов: 5 видов *Copepoda*, 15 видов *Cladocera* и 5 видов *Rotatoria*. Несколько видов, обитающих в Шотозере, здесь нами не встречены. Таковы, например, *Bosmina longispina*, *Limnoscia frontosa*, *Bosmina coregoni thersites*. Последняя форма заменена в Вагатозере *B. coregoni gibbera*.

Качественные показатели зоопланктона Вагатозера невысоки — 19,5 тыс. особей в 1 м³ с биомассой 287 мг. Значительное обеднение зоопланктона по сравнению с соседним Шотозером может быть, на наш взгляд, объяснено следующим обстоятельством. Шуя создает осевую проточность в Вагат, и это озеро представляет собой как бы озерное ее расширение с замедленным, по сравнению с рекой, течением. Близость режима озера к речному может считаться фактором, до некоторой степени отрицательно влияющим на развитие микроскопической жизни водоема.

По численности на первом месте стоят коловратки (47,72%): *Polyarthra trigla* (14,28%), *Pleoesoma hudsoni* (11,45%), *Notholca longispina* (11,30%), *Asplanchna priodonta* (10,69%). На втором месте — колоподы (46,17%), из которых основное значение имеют *Mesocyclops oithonoïdes*. Из клadoцер многочисленнее других в планктоне был в то время *Holopedium gibberum* (5,3%). Несмотря на малую численность клadoцеры в биомассе зоопланктона играют важнейшую роль (57,79%), из них *Holopedium gibberum* составляет 29,8% и *Leptodora kindti* 15,37%. В зарослевых участках озера довольно богато представлена *Sida cristallina*.

Средняя биомасса дна в августе составляла 11,5 кг/га при плотности 233 бионта на 1 м². Первое место занимают олигохеты — 59,1%, затем пизидиум — 22,6%; хирономиды и прочие бионты представлены в небольшом количестве. Число олигохет на отдельных станциях достигает 433 экз. на 1 м², а *Pisidium* — 445.

Материал по питанию рыб состоял из 128 проб. Для сига Вагатозера характерно летом воздушное питание (за счет крылатых муравьев). Встречен у сига и зоопланктон (главным образом *Bosmina*). Из донных бионтов — поденки. Материал по питанию собран у сигов возраста 6+ — 11+.

Пища плотвы более разнообразная, чем у сига, и состоит из семи групп пищевых компонентов, которые по частоте встречаемости распределяются так: детрит — 50, хирономиды — 3, муравьи — 1, водяные ослики — 1, пизидиум — 9, ручейники — 22, водорослевое обрастание — 14%. Из ручейников преобладают личинки лептоцерид, реже отмечены *Rhyganea striata*. Среди водорослевого обрастания много диатомовых форм. Средний индекс наполнения у плотвы в августе равнялся 51. Если у годовиков плотвы в пище преобладает водорослевое обрастание, то с годами значение его снижается, а возрастает роль ручейников и пизидиум. Пища становится более богатой. В связи с характером питания меняется и величина индекса наполнения. Так, у плотвы в возрасте 1+ индекс наполнения равен 20,8, у плотвы в возрасте 5+ — 86. Придонные планктонные формы в пище плотвы отмечены до четырех лет.

Ерш Вагатозера кормится за счет хирономид. В большом количестве поедаются ракушки пизидиум. Реже попадают ручейники и водяные ослики. Пища ерша довольно однообразная, что обусловлено бедностью видов донных организмов озера.

Пища окуня состоит из планктона, бентоса, рыбы. Из донных бионтов в пищу его отмечены личинки поденки, хирономид, стрекоз, домики *Limnophilidae*. Вместе с организмами заглатывается детрит. Наиболее часто окунь потребляет хирономид. Из зоопланктона довольно охотно поедается *Sida cristallina*, связанная с зарослями макрофитов; в меньшей степени — *Bosmina*, *Chydorus sphaericus*. Планктонные формы встречены у вагатозерского окуня весом до 37 г и длиной 164 мм. Однако наряду с зоопланктоном у таких окуней можно встретить и организмы бентоса. Рыба была отмечена у экземпляров весом 25 г (длина 112 мм). Ранний переход окуня на хищничество вызван недостатком корма в водоеме. Рыбная пища его состоит из ряпушки и окуня.

Лещ Вагатозера кормится в основном за счет детрита и его фауны. Роль детрита как основного корма леща снижается по мере роста последнего. Если до пяти лет лещ является главным потребителем детрита, то позже наряду с детритом в его рационе встречаются ручейники, хаборус, пизидиум.

Шотозеро. На Шотозере собрано 38 планктонных проб (14 в августе и 24 в июле—августе 1955 г.) на 29 станциях.

Фитопланктон в период исследований был развит слабо (визуальная оценка). В июне он был представлен диатомеями (главным образом видами *Melosira*), на смену которым (июль—август) пришли сине-зеленые, с ведущей ролью *Aphanizomenon flos-aquae*.

В составе зоопланктона встречено 39 видов (табл. 2), из которых *Seropoda* — 7 видов, *Cladocera* — 24 вида и *Rotatoria* — 8 видов. В большинстве это обычные для неглубоких озер Карелии широко распространенные формы.

Количественные показатели зоопланктона приведены в табл. 3.

Как видно из таблицы, среднее число особей в 1 м^3 около 37 тыс. Ведущую роль по численности играют коловратки, составляя почти половину всех зоопланктеров; на втором месте стоят копеподы и очень многочисленны кладоцеры. Из копепод высокую численность обеспечивают *Mesocyclops oithonoides* и молодь (науплиальные и копеподитные стадии *Diaptomus*). Коловратки, в основном, представлены *Notholca longispina* и *Polyarthra trigla*; кладоцеры — *Daphnia cristata* и юв. формы *Bosmina*.

В июне численность зоопланктона невелика — всего 15 тыс. особей в 1 м^3 , что может быть объяснено сравнительно низкой температурой воды ($12,6^\circ$) и высоким ее уровнем. К концу июля, когда температура воды достигает 18° , число особей в 1 м^3 повышается до 60 тыс., главным образом, за счет ротаторной группы, составляющей в этом месяце свыше 60% общего количества планктеров. Максимум в развитии имеет в это время *Polyarthra trigla*, тогда как в июне богаче других видов была представлена *Notholca longispina*.

Средняя биомасса летнего зоопланктона около 400 (407,24) $\text{мг}/\text{м}^3$. В основном (88,7%) она складывается за счет рачкового планктона, причем его кладоцерная группа, имея невысокую численность, играет главную роль (61,90%). Основное значение имеют: *Holopedium gibberum* (21,82%) и *Leptodora kindti* (28,31%). Доля копепод в биомассе — 26,86%, из них наибольший вес имеет *Mesocyclops oithonoides* (12,84%). Коловратки составляют 11,24% общей биомассы, из них 8,70% — *Asplanchna priodonta*. Фауна дна бедна. При средней биомассе 4,6 $\text{кг}/\text{га}$ в июне половину составляли моллюски пизидиум, хириноиды — 26,1, олигохеты — 17,4, хаборус — 6,5%. В августе происходит снижение биомассы до 3,3 $\text{кг}/\text{га}$ при средней плотности 100 $\text{орг}/\text{м}^2$. На рудной корке летом фауна отличается чрезвычайной скудностью, а местами вовсе отсутствует. Это объясняется тем, что твердая рудоносная корка препятствует проникновению донных организмов в ил, где они находят себе пищу; следовательно, здесь создаются неблагоприятные условия для развития донной фауны. На мягких илистых грунтах плотность хириноид иногда достигала 577 экз. на 1 м^2 ; на песке преобладают пизидиум (около 450 ракушек на 1 м^2). В Шотозере встречается одна форма сига — шуйский. Сиг этого озера питается планктоном. Основной пищевой компонент — рачок *Bythotrephes*, который поедается в большом количестве. Как исключение, следует отметить губки. В нашем материале были представлены возрастные группы от 5 до 10 лет. Разницы в питании самок и самцов сига почти нет. Средний индекс наполнения у самцов был 13, у самок — 14. Сиги в силу недостатка кормового бентоса вынуждены питаться планктоном.

У зяя пища довольно разнообразная и состоит из поденок, водяных осликов, пизидиум и сфериум, а также личинок ручейников. Зяь был представлен в возрасте 8—13 лет. Интенсивность питания самок и самцов зяя одинакова.

Количественные показатели

Состав планктона	И ю н ь			
	количе- ство особей	%	биомас- са, мг.м ³	%
Copepoda	7 578	50,61	140,13	30,22
Cladocera	2 119	14,15	298,35	64,34
Рачковый планктон	9 697	64,76	438,48	94,56
Rotatoria	5 277	35,24	25,23	5,44
Всего	14 974	100	463,71	100

Лещ является детритоядом. Как и у вагатозерского, в пище шотозерского леща детрит отмечен на протяжении всей его жизни. В старшем возрасте лещ наряду с детритом потребляет хирономид, ручейников.

У шотозерской плотвы в пищевом спектре виден явный перевес водорослевого обрастания, где преобладают диатомовые формы (*Tabellaria*, *Fragilaria*, *Melosira*). Из животных организмов в пище плотвы отмечены поденки, ручейники, пизидиум. Средний индекс наполнения в августе был 78, в то время как у сязозерской плотвы вдвое больше. Это объясняется характером питания. Сязозерская плотва вместе с личинками ручейников заглатывает и их песчаные домики, чем и объясняются высокие показатели индекса наполнения.

Шотозерский елец питается в основном личинками лимнофилид, иногда ракушками пизидиум и личинками стрекоз.

Окунь в озере хищничает — охотно поедает ерша и своих собратьев. Среди остатков рыбы в желудке окуня встречаются формы зоопланктона (*Leptodora*, *Bosmina*, *Acanthocyclops*). Из ручейников окунь предпочитает *Phryganea striata*, в меньшей степени *Leptoceridae*. Помимо их отмечены личинки поденок, стрекоз, жуки.

Каскеснаволоцкое озеро. Водная растительность развита слабо. Озеро бедно как питательными веществами, так и первичной продукцией. Беден и зоопланктон. Общее число видов — 29. Число особей в 1 м³ — 5 тыс. с биомассой 0,14 г. По численности на первом месте стоят копеподы — 64,3%, хотя эта группа составляет только 17% всей биомассы зоопланктона. Многочисленны науплиальные и копеподитные стадии *Mesocyclops* (*M. oithonoides*, главным образом) и *Diaptomus* (*D. gracilis* и *D. graciloides*). Группа *Cladocera* составляет 20,3% численности и 73,3% биомассы зоопланктона этого озера в августе. Многочисленнее других представлены: *Daphnia cucullata*, *Holopedium gibberum*, *Bosmina obtusirostris*. Основную долю биомассы (49,4%) составлял рачок *Holopedium*. Значительно ему уступают в этом отношении *Leptodora* (3,5%), *Bosmina obtusirostris* (9,2%), *Daphnia* (4,2%). В силу слабого развития зоны макрофитов лимнетические зарослевые формы планктона большого развития не получают. На долю коловраток приходится 15,4% от общего числа особей и 9,9% всей биомассы зоопланктона. Руководящей формой является *Asplanchna priodonta* (12,9% по чис-

Таблица 3

зоопланктона Шотозера

Конец июля—начало августа				Среднее			
количество особей	%	биомасса, мг/м ³	%	Количество особей	%	биомасса, мг/м ³	%
19 178	32,5	82,43	23,50	13 378	41,56	111,28	26,86
1 676	2,84	208,54	59,45	1 897	8,49	253,44	61,90
20 854	35,34	290,97	82,95	15 275	50,05	364,72	88,76
38 155	64,66	59,81	17,05	21 716	49,95	42,52	11,24
59009	100	350,78	100	36 991	100	407,24	100

ленности и 8,5% по биомассе). Довольно многочисленна также *Soposchylus unispinis* (1,9% численности и 1,4% биомассы). Все другие виды коловраток весьма малочисленные и почти никакого веса в биомассе не имеют.

Донная фауна озера не отличается разнообразием. Руководящей группой являются хирономиды, которые составляют 40% по биомассе и 75% по численности. Средняя плотность отдельных групп бентоса такова (экз./м²): олигохеты — 34, пизидиум — 43, ручейники — 12, личинки гелеид — 12, вислокрылок — 6, пиявки — 3, нематоды — 3. В августе 1953 г. средняя биомасса дна составляла 12,1 кг/га, из которых 10,8 кг составляли организмы, служащие кормом для рыб. Мелководная зона, хорошо прогреваемая, отличается большим разнообразием бентофауны. Средняя биомасса ее на отдельных станциях достигала 2—3 г/м² при средней плотности 864—1241 экз./м². С увеличением глубины число видов бентофауны сокращается до 3.

В качестве обобщения изложенного о кормовых для рыб ресурсах исследованных озер можно сказать следующее.

Общий аспект зоопланктона озер — рачковый: копеподы и клadoцеры преобладают над коловратками. Это обстоятельство обуславливает высокую кормовую ценность зоопланктона. Очень высокой в отношении зоопланктона продуктивностью отличаются Иматозеро (5,92 г/м³) и Павшойльское озеро (4,59 г/м³). Богаты зоопланктоном такие озера, как Шаньгима (3,05 г/м³), Чогозеро (2,63 г/м³), Кудъярви (2,42 г/м³), Пряжинское (1,95 г/м³). Несколько ниже продуктивность озера Кивач (1,16 г/м³) и Лакшъярви (1,14 г/м³). Беднее зоопланктон Шотозера (0,41 г/м³), Вагатозера (0,29 г/м³) и, особенно Каскеснаволоцкого (0,14 г/м³), что обусловлено низкой минерализацией этих озер и кислой реакцией.

Донная фауна особенно богата в Чогозере и озере Шаньгима. Руководящей группой бентофауны во всех исследованных озерах являются хирономиды.

Из названных малых озер для организации на них нерестово-выростного хозяйства леща в первую очередь могут быть рекомендованы: Иматозеро, Лакшъярви, Савозеро и Павшойльское озера. Но и другие озера, свободные от лесосплава, могут быть использованы как выростные пруды и питомники для леща и других рыб.

ЛИТЕРАТУРА

- Герд С. В. Биоценозы бентоса больших озер Карелии. Петрозаводск, 1949.
- Гресе Б. С. Материалы по продуктивности зоопланктона в Валдайском озере. «Изв. ВНИОРХ», т. 26, 1948, вып. 2.
- Машканцева К. Д. Гидрографический очерк Шотозера и Вагатозера. В кн.: «Труды Сязозерской комплексной экспедиции», т. I. Петрозаводск, 1959.
- Соколова В. А. Кормовые ресурсы бентоса для рыб Миккельского озера и Крошозера. «Тр. Карел. филиала АН СССР», вып. 2, 1956.
- Уломский С. Н. Роль ракообразных в общей биомассе планктона озер. «Тр. Всесоюз. гидробиол. о-ва», т. 3, 1951.
- Филимонова З. И. Зоопланктон Миккельского озера и Крошозера и его значение в питании рыб. «Тр. Карел. филиала АН СССР», вып. 2, 1956.
- Фрейндлинг В. А. Гидрология малых озер Сязозерской группы. В кн.: «Труды Сязозерской комплексной экспедиции», т. I. Петрозаводск, 1959.
- Харкевич Н. С. Некоторые данные по гидрохимии и фитопланктону малых озер Сязозерской группы и водораздела бассейнов рек Шуи и Олояки. Там же.
-