

K-11862.

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. О. М. ГОРЬКОГО
7174311

Т Р У Д И

ДОНЕЦЬКОЇ ГІДРОБІОЛОГІЧНОЇ СТАНЦІЇ

ім. проф. В. М. АРНОЛЬДІ

• Том I

Ювілейний збірник до 25-річчя Станції

За редакцією директора Станції
проф. Л. А. ШКОРБАТОВА

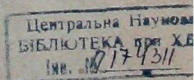
KHARKOV A. GORKY STATE UNIVERSITY

PROCEEDINGS

OF THE DONETZ V. M. ARNOLDI
HYDROBIOLOGICAL STATION

Vol. I

Under the Editorship of Station Direktor
prof. L. SHKORBATOV



T. A. PASHKOVA

HYDROCHEMICAL SKETCH OF THE RIVER DONETZ IN THE REGION OF THE DONETZ HYDROBIOLOGICAL STATION

In the course of two years of 1935 and 1936 there has been studied in the region of the Donetz Hydrobiological Station, 7 km. lower from the town Zmiev, the hydrochemical regime of the river Donetz with the aim of agreeing the obtained data with the hydrobiological observations.

The obtained data permit to characterize the seasonal changes both of the physical and chemical properties of the water of the river Donetz.

The presence of a hydrostation at the place of sample selection permitted to agree the dynamics of the chemical exponents conditioning the mineralization of the water of the river Donetz, like: calcium oxide, magnesium oxide, sulphates, chlorides and bicarbonates, with the level fluctuations.

The determining of biogenic factors: iron, phosphorus, nitrogen containing compounds permit to place the river Donetz into the category of mesotrophic reservoirs, and according to a series of exponents of the salty composition (carbonates and sulphates) the river Donetz even passes beyond the limits of polytrophic reservoirs. The large content of solved salts, expressing itself in average in the course of 2 years of observations in the amount of 543 mg/l, puts the river Donetz on the border of proper fresh-water reservoirs.

In relation to gases, oxygen and carbonic acid, there have been found sharp seasonal fluctuations: O_2 from 30% of saturation in the winter, up to 145% in the summer, CO_2 from 55 mg/l to 0 mg/l.

ДОННАЯ ФАУНА ПОЙМЕННЫХ ОЗЕР ДОНЕЦКОЙ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Введение

Для изучения донной фауны водоемов поймы р. Донца нами были взяты четыре озера в ближайших окрестностях Донецкой гидробиологической станции: Белое, Снытьково, Белосарайка и Хлиптун. Описание этих озер приводится в работе В. И. Бута (28).

По номенклатуре Жадина, озеро Белосарайка является типичным пойменным прудом, остальные же наши озера представляют водоемы переходных типов. Так, озера Снытьково и Хлиптун, в зависимости от уровня воды, можно назвать то рукавом, то затоном, при чем последний в сухие годы становится даже озером в смысле Жадина. Что касается озера Белого, то, хотя, строго говоря, связь его с рекой почти постоянна, но она настолько отдаленна и незначительна, что этот водоем можно уже вполне считать обособленным пойменным озером.

Исследование донной фауны на указанных озерах производилось с января по декабрь 1931 года. Пробы брались ежемесячно, за исключением периода весеннего половодья (март—апрель), когда все озера сливаются между собою и с рекой, и на них устанавливается настолько быстрое течение, что работа с дночерпателем становится невозможной. Для взятия проб я пользовался дночерпателем Экмана-Берджа (малая модель, площадь $0,025 \text{ м}^2$). На каждом озере ежемесячно бралось 10 проб, из них: 5 посредине озера и 5 в литоральной зоне, среди прибрежных зарослей гидрофитов. Промывка проб производилась через сачок из конгрес-канвы, с ячейками около $0,5 \text{ мм}$. При этом наиболее мелкие организмы—Copepoda, Ostracoda, Nematoda—от лова частично ускользали, и учет этих групп нами не производился.

Определение прочих групп доводилось, по возможности, до вида или, по крайней мере, рода. Подсчет организмов производился по видам, за исключением Oligochaeta и Hydracarina, которые учитывались суммарно.

1. ОЗЕРО БЕЛОЕ

А. Качественный и количественный состав донной фауны

Литораль За весь период наших исследований в донной фауне литорали озера Белого констатировано 65 форм животных организмов. Из основных групп животных, составляющих донную фауну озера, наиболее богато и разнообразно представлены насекомые; из

них первое место занимают Chironomidae, количество видов которых* достигает 21. В количественном отношении Chironomidae также играют весьма значительную роль и в отдельных сборах составляют от 15 до 65% всего количества животных. Обилие их, вычисленное на 1 м² площади дна, выражается обычно цифрой в 2000—3000 особей, достигая в отдельных случаях тринадцати тысяч и не спускаясь ниже 400. Наиболее характерными и константными формами из Chironomidae являются следующие: Glyptotendipes Griespacheni (встречаемость 92,5%, максимальное обилие на 1 м² 3304), Culicoides (встречаемость 67%, максимальное обилие 984), Chironomus Plumosus (встречаемость 65%, максимальное обилие 656) и Endochironomus Nymphoides (встречаемость 62,5%, максимальное обилие 9616). К видам менее константным, со средней степенью встречаемости (20—50% общего числа проб), относятся: Tanypus (встречаемость 47,5%), Parachironomus (35%), Polypedilum (32,5%), Protenthes (25%), Microtendipes (22,5%) и Paratanytarsus (22,5%). По обилию особей эта группа также, обычно, сильно уступает вышеуказанным, хотя в отдельных случаях число их все же может быть довольно высоко. Так, например, количество Parachironomus в августе достигало 4733 штук на 1 м². Прочие Chironomidae, входящие в состав литоральной донной фауны озера Белого (Pelopia Costalis, P. Monilis, P. Minima, Clinotanypus, Limnochironomus, Allochironomus, Rheotanytarsus, Eutanytarsus и два не определенных ближе вида из групп Chironominae и Orthocladinae), характеризуются незначительной встречаемостью, в большинстве случаев не превышающей 10%, и таким же ничтожным обилием.

Наряду с Chironomidae не менее важную роль среди донного населения литорали играют Culicidae, представленные, правда, всего одним видом—Corethra plumicornis, но этот единственный их представитель является одним из наиболее характерных и константных донных обитателей.

* По встречаемости (62,5%) Corethra стоит наряду с наиболее распространенными Chironomidae, уступая только Glyptotendipes, а по обилию часто превышает их, достигая в октябре колоссальной цифры—19288 особей на 1 м².

Прочие насекомые как по количеству видов, так и по обилию и встречаемости отдельных представителей играют подчиненную роль. Наиболее разнообразны Trichoptera, представленные семью видами: Orthotrichia tetensii, Oxyethira costalis, Ecnomus tenellus, Cynurus flavidus, Setodes tineiformis, Phryganea grandis и Limnophilus flavicornis. Однако из этих видов только два имеют более или менее значительную встречаемость (Cynurus flavidus—37,5%, Setodes—25%), прочие же попадаются редко и в незначительном количестве. Odonata представлены пятью видами: Epithea bimaculata, Cordulia aenea, Anax imperator, Erythromma najas, Ischnura elegans, со встречаемостью 15—25% (только у Anax встречаемость 2,5%). Несколько чаще встречаются представители Ephemeroptera—Caenis (32,5%) и Cloëon (22,5%). Список насекомых заканчивается представителями: Lepidoptera—Pararonyx stratiotata и Neuroptera—Sialis lutaria. Первый был найден всего в двух пробах, что составляет встречаемость в 5%, второй же является довольно распространенным и его встречаемость равняется 45%.

Довольно богато представлены также моллюски, занимающие второе место после насекомых и насчитывающие 17 видов. Из них, прежде всего, следует отметить Vivipara vivipara, являющуюся наиболее характерной формой для прибрежного населения наших озер. Встречаемость этого вида достигает 95% и является наиболее высокой

среди всех донных обитателей озера Белого. Число особей в пробах также довольно высоко, по большей части свыше 200 на 1 м², однако оно никогда не достигает таких высоких цифр, какие наблюдались у некоторых представителей Chironomidae. Максимальное обилие *V. vivipara* составляет всего 664 особи на 1 м². Вслед за *V. vivipara* следует поставить *Valvata piscinalis*, немного уступающую первой как по встречаемости (72%), так и по обилию. Эти две формы являются среди моллюсков наиболее константными и в то же время наиболее многочисленными. За ними следует ряд видов менее константных: *Bithynia tentaculata* (встречаемость 47,5%), *Theodoxus fluviatilis* (40%), *Ancylus lacustris* (35%), *Sphaerium rivicola* (27%), *Planorbis albus* (25%), *L. ovata* (20%), *Anodonta cygnea* (20%) и *Pisidium* (17%). Наконец, к видам редким, со встречаемостью ниже 10%, должны быть причислены некоторые представители рода *Planorbis* (*Pl. corneus*, *Pl. crista*, *Pl. nitidus*), затем *Physa fontinalis* и двустворчатые: *Unio tumidus*, *Sphaerium corneum* и *Musculium lacustre*.

В общем моллюски, хотя и представлены значительным количеством видов и имеют в числе своих представителей несколько высококонстантных видов, все же по обилию особей всегда уступают Chironomidae и составляют обычно не более 20% общего числа организмов в отдельных пробах.

После насекомых и моллюсков по числу видов должны быть поставлены пиявки, насчитывающие 6 видов (*Glossosiphonia complanata*, *Gl. heteroclita*, *Gl. octoserialis*, *Helobdella stagnalis*, *Herpobdella octoculata*, *H. nigricollis*). Из них, однако, только два вида имеют более или менее значительную встречаемость (*Glossosiphonia complanata*—30% и *Gl. heteroclita*—27,5%). В общем же эта группа как по обилию, так и по встречаемости играет среди донного населения весьма незначительную роль. Такую же незначительную роль играет здесь и Crustacea - Malacostraca, из трех представителей которых только один *Asellus aquaticus* имеет довольно высокую встречаемость (52%), при максимальном обилии до 1500 штук на 1 м², прочие (*Gammarus pulex* и *Diamysis pengoi*) встречаются очень редко и в совершенно ничтожном количестве.

Oligochaeta, хотя также бедно представлены в смысле видового состава (*Tubifex tubifex* и *Limnodrilus* sp.), однако по обилию особей занимают одно из первых мест, не уступая в этом отношении Chironomidae и Mollusca.

Суммарная их встречаемость также весьма высока и составляет 97,5% всего числа проб. Обилие их довольно изменчиво в разные времена года. Оно достигает, в период максимального развития, до 5—8 тысяч на 1 м², что составляет свыше 70% общего числа организмов в тех же пробах.

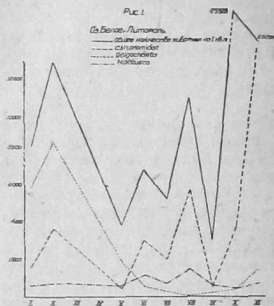
Наконец, в донных пробах встречались иногда Hydracarina, принадлежащие, по видимому, к разным видам, но всегда в небольшом количестве, и суммарная их встречаемость составляет всего 27,5%.

Профундаль. Донная фауна профундали по видовому составу значительно беднее литоральной и представлена всего 18 формами, из которых половина приходится на долю Chironomidae, занимающих и здесь первое место по разнообразию и обилию. Из числа девяти видов Chironomidae, входящих в состав донной фауны профундали, два вида являются высококонстантными, а именно: *Ch. plumosus* (встречаемость 88,8%) и *Culicoides* (71,1%). Эти два вида, вместе с *Corethra* (встречаемость 77,7%) и Oligochaeta (100%), составляют характерный для профундали озера комплекс организмов. Более или

менее часто сюда также примешиваются: *Tanypus* (встречаемость 22,2%), *Protenthes* (20%) и *Glyptotendipes* (15,5%). Прочие, найденные в пробах, организмы: четыре вида *Chironomidae* (*Polypedilum*, *Parachironomus*, *Cryptochironomus*, *Endochironomus*), три вида моллюсков (*V. vivipara*, *Valvata piscinalis* и *Pisidium* sp.), ракообразные (*Asellus*), ручейники (*Setodes*) и стрекозы (*Epiptera*) являются здесь несомненно элементом случайным и совершенно нехарактерным для профундали. Встречаемость их не превышает 5%, при совершенно ничтожном обилии.

В. Сезонные изменения донной фауны

Литораль. Обилие животных в течение года обнаруживает значительные колебания, изменяясь в пределах от 3000 до 25328 штук на 1 м² (рис. 1). Максимальное развитие организмов наблюдалось в октябре, минимальное в сентябре. Наряду с колебаниями общего обилия животных, изменяются также и количественные соотношения между различными группами, входящими в состав донного населения (рис. 7). Зимние месяцы—январь и февраль—характеризуются преобладанием *Oligochaeta*, наряду с значительным развитием *Chironomidae*. Плотность населения первых достигает в январе 5810 штук на 1 м², что составляет 72% общего числа животных, а в феврале повышается до 8264 штук, однако процент их по отношению к общему числу животных несколько пони-



жается, доходя до 62,2%, что объясняется сильным возрастанием количества *Chironomidae* (с 1600 штук в январе до 3640 в феврале). *Corethra* в этот период играет совершенно ничтожную роль; в январе она отсутствует совершенно, а в феврале количество ее составляет всего 8 штук на 1 м² (0,06% общего числа животных).

Что касается моллюсков, то количество их как абсолютно, так и относительно к общему числу животных в январе и феврале приблизительно одинаково (январь—560 штук, или 7%, февраль—724 штуки, или 5,6%).

То же можно сказать и об остальных группах (прочие насекомые, ракообразные, пьвки).

В мае наблюдалось резкое падение общего числа животных, с 12868 до 3756. Это падение обуславливается уменьшением количества *Oligochaeta* и *Chironomidae*. При этом наблюдается одновременное уменьшение количества особей у всех главных представителей *Chironomidae*: *Glyptotendipes*, *Ch. Plumosus*, *Culicoides*, *Endochironomus*, *Tanypus*.

Повидимому, к этому времени происходит вылет у большинства видов. Доминирующей группой в мае остаются попрежнему *Oligochaeta*, составляющие 51,1% всего донного населения, хотя абсолютное их число сильно уменьшается и составляет всего 1920 штук на 1 м².

Количество моллюсков остается примерно тем же, что и в зимние

месяцы, но процент их в пробах оказывается более высоким (18%). Значительно увеличивается в мае количество Crustacea (*Asellus aquaticus*), составляющее здесь уже 14,2% общего числа животных, при обилии в 533 штуки на 1 м². *Corethra* в майских пробах отсутствуют вовсе. Среди остальных донных обитателей нет существенных изменений.

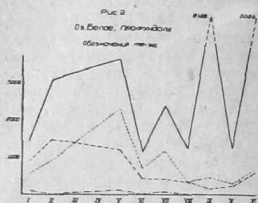
Летние месяцы—июнь, июль, август—характеризуются преобладанием Chironomidae. Особенно сильного развития они достигают в августе, когда число их доходит до 5693 штук на 1 м², в июле же наблюдается некоторое, хотя и небольшое понижение. В этом месяце сильно уменьшается количество Culicoides, Ch. Plumosus, Glyptotendipes и Endochironomus, компенсируемое отчасти увеличением числа Protenthes, Tanypus и в особенности Polypedilum, так что, в общем, число Chironomidae изменяется мало. Количество Oligochaeta в этот период времени продолжает уменьшаться и к августу доходит до ничтожной цифры—67 штук на 1 м², что составляет всего 0,6% общего числа животных. Таким образом эта группа в летнее время отходит на второй план и вместо нее начинает выдвигаться *Corethra*, быстро увеличивающаяся в количестве и в августе достигающая цифры 3346 штук, или 30,6% всего числа животных. Моллюски, попрежнему, играют второстепенную роль сравнительно с Chironomidae и *Corethra*. За этот период времени они дают два заметных повышения: в июне, обусловленное сильным размножением *Vivipara* и *Bithynia*, а в августе—*Valvata piscinalis*. Crustacea (*Asellus*) в начале лета сильно размножаются и в июне достигает максимального развития (1504 штуки на 1 м²—22% общего числа животных), однако количество их в последующем начинает резко уменьшаться и в августе доходит всего до 40 штук на 1 м².

Из прочих животных следует отметить довольно значительное увеличение числа Odonata (до 232 штук на 1 м²—преимущественно *Agrionidae* juv) и Trichoptera (528 штук на 1 м²—преимущественно *Setodes*), приходящееся на июль, а также *Sialis*—в июне и июле (192 штуки на 1 м²).

Для осеннего периода характерно доминирование *Corethra*. В сентябре наблюдается, правда, некоторое уменьшение ее абсолютного количества, но зато в октябре *Corethra* дает колоссальную цифру—19288 штук на 1 м², что составляет 76,8% общего числа животных. Количество Chironomidae, значительно упавшее в сентябре, в октябре уже начинает снова возрастать и в ноябре достигает 13352 штук на 1 м², что при одновременном уменьшении числа *Corethra* снова ставит Chironomidae на первое место среди донного населения (65,6%). Ноябрьский подъем числа Chironomidae обуславливается главным образом массовым развитием *Endochironomus Nymphoides* (9616 штук), а также *Glyptotendipes* (3304 штуки). Прочие Chironomidae играют в это время сравнительно незначительную роль. Oligochaeta в течение осени постепенно возрастают в числе, и в ноябре количество их достигает 752 штук на 1 м², но все же они и теперь, как и в летнее время, составляют незначительный процент донного населения. Число моллюсков мало изменяется, обнаруживая некоторое повышение в ноябре (*V. vivipara* и *Bithynia*). Crustacea, игравшие довольно видную роль весной и в начале лета, осенью продолжают уменьшаться в числе и утрачивают свое значение. Среди прочих животных следует отметить усиленное развитие Trichoptera, в октябре—увеличение числа *Setodes* до 816 штук на 1 м².

Профундаль. Картина сезонных изменений донной фауны про-

фундали несколько отличается от таковой в литорали. Общее количество животных на 1 м^2 представляет и здесь не менее значительные колебания и изменяется в пределах от 1136 до 8128. Наибольшее количество животных приходится на сентябрь (8128) и ноябрь (8024). Таким образом здесь имеется два, почти равных, максимальных подъема кривой вместо одного, резко выраженного максимума, наблюдавшегося в литорали (рис. 2). Другие, более слабые подъемы кривой наблюдались в январе, феврале и июле. Характерно, что за исключением зимних месяцев—января и февраля—кривые обилия животных в литорали и профундали имеют, так сказать, обратное направление, т. е. подъему кривой в профундали соответствует понижение ее в литорали и



обратно. Количественные соотношения между различными группами донных обитателей профундали также отличаются от таковых в литорали. Зимой в профундали преобладают Chironomidae, составляющие основную массу животных (январь—59,3%, февраль—47,1%). Наибольшее значение имеет среди них Ch. Plumosus (январь—747 штук, февраль—1344 штуки), тогда как прочие Chironomidae играют второстепенную роль. Oligochaeta занимают второе место после Chironomidae; абсолютное количество их несколько увеличивается в феврале, доходя до 872 штук. Corethra в январе играет очень скромную роль, но в феврале количество ее значительно увеличивается, и она становится уже почти наряду с Oligochaeta, составляя 25,1% всего числа животных, при обилии 783 штуки на 1 м^2 .

Ресною, в мае, наблюдается сильное увеличение количества Oligochaeta, в противоположность литорали, где в это время происходит значительное их уменьшение. Количество Chironomidae, напротив, несколько уменьшается (992 штуки), и они уступают первое место Oligochaeta. Уменьшение количества Chironomidae обусловливается резким снижением Ch. Plumosus (с 1344 до 48 штук), тогда как прочие виды дают в это время даже небольшое повышение. Особенно сильно увеличивается количество Culicoides, достигая своего в мае своего максимального развития (712 штук). Количество Corethra сильно снижается, доходя до незначительной цифры—16 штук (0,5% всего числа организмов). Летом, в июне и июле, Oligochaeta, как и в мае, доминируют над всеми прочими животными, составляя до 60% всего донного населения, и только в августе уступают первое место Corethra. Chironomidae в течение лета остаются, примерно, на одном уровне (июнь—июль—432 штуки, август—352 штуки); в сравнении же с весной количество их несколько понижено.

Наконец, осень характеризуется массовым развитием Corethra, дающей два максимума—в сентябре и ноябре (7536 и 7120 штук на 1 м^2). В октябре наблюдается довольно сильное понижение количества Corethra, соответствующее максимальному развитию ее в литорали. Возможно, что здесь мы имеем дело с массовой миграцией Corethra из литорали в профундадь и обратно. Oligochaeta и Chironomidae осенью играют второстепенную роль. Последние имеют минимум в сентябре (168 штук на 1 м^2), затем с каждым месяцем число их несколько увеличивается, оставаясь все же несколько ниже летнего.

II. ОЗЕРО СНЫТЬКОВО

А. Качественный и количественный состав донной фауны

Литораль. Донная фауна представлена 69 формами. Как и в озере Белом, первое место по богатству видового состава принадлежит здесь также насекомым, к которым относится до 40 форм. Среди них главную роль играют Chironomidae (18 видов). В количественном отношении последние также превосходят все прочие группы насекомых, но все же не достигают такого развития, как в озере Белом. В озере Снытьково их максимальное количество составляет всего 373 штуки на 1 м². Наиболее константной формой из Chironomidae является Culicoides, встречаемость которого равна 46,5%. Из более часто встречающихся форм следует указать: Tanypus (встречаемость 23,3%, максимальное обилие на 1 м² 240 штук), Clinoatalypus (встречаемость 20,9%, максимальное обилие 48), Allochironomus (встречаемость 20,9%, максимальное обилие 56), Parachironomus (встречаемость 20,9%, максимальное обилие 56) и Glyptotendipes (встречаемость 18,6%, максимальное обилие 56). Прочие виды: Pelopia Costalis, P. Molilis, P. Minima, Protenthes, Ch. Plumosus, Limnochironomus, Cryplochironomus, Polypedilum, Eutanytarsus, Corynoneura, Chironominae Sect. № 2 и Orthoclaadiinae обладают небольшой встречаемостью (2—11%). Кроме Chironomidae, отряд Diptera представлен в литоральной, донной фауне озера еще тремя формами: Corethra, Anopheles, Stratiomys. Из последних, однако, только Corethra играет видную роль, так как встречаемость этой формы достигает 53,5%, при максимальном обилии на 1 м² 264 штуки. Stratiomys встречалась одиночными экземплярами всего в двух пробах. Что же касается Anopheles, то его нахождение здесь является чисто случайным, так как он обычно держится более поверхностных слоев воды. Найден он был только в одной пробе. Trichoptera представлены довольно хорошо—здесь их насчитывается 9 видов, однако в количественном отношении они играют незначительную роль. Из них наиболее часто встречаются Cynurus flavidus и Orthotrichia. Встречаемость каждого из этих видов составляет 9,3%, тогда как у прочих найденных здесь форм (Mystacides longicornis, Triaenodes bicolor, Setodes tineiformis, Holocentropus stagnalis, Phryganea grandis, Limnophilus flavicornis и L. rhombicus), встречаемость не превышает 7%. Из прочих насекомых здесь представлены: поденки (Caenis, Cloëon), стрекозы (Cordulia aenea, Platycnemis pennipes, Erythromma najas, Ischnura elegans), жуки (Cybistis, Haliplus) и сетчатокрылые (Sialis). Последняя попадает в пробах довольно часто, встречаемость ее составляет 53,5%, при обилии до 150 штук на 1 м². Сравнительно довольно значительной встречаемостью обладают также поденки (Caenis—32,5%, Cloëon—20,9%); из стрекоз наиболее часто наблюдается Ischnura (встречаемость 18,6%); из жуков—Haliplus (20,9%). Остальные указанные виды насекомых в пробах попадались очень редко, встречаемость их не превышает 5%.

Значительную роль играют в озере Снытьково моллюски, количество видов которых достигает 19 и следовательно превышает таковое Chironomidae. Плотность населения их также довольно велика и достигает до 2124 штук на 1 м², только в редких случаях спускаясь ниже 200. В отдельных пробах моллюски составляют, обычно, 30—40% общего числа организмов, достигая в период максимального развития 66%. Из отдельных видов первое место занимает V. vivipara (встречаемость 93%, максимальное обилие на 1 м² 360 штук), за ней следует

Bithynia tentaculata (встречаемость 53,5%, максимальное обилие 280 штук) и *Pisidium* (встречаемость 55,8%, максимальное обилие 440 штук). Довольно обычны также: *Valvata piscinalis* (встречаемость 39,5%), *Sphaerium rivicola* и *Sph. corneum* (32,5%), *Physa fontinalis* (23,3%) и *Planorbis alus.* (20,9%). Все прочие виды (*L. ovata*, *Planorbis vortex*, *P. crista*, *P. nitidus*, *P. corneus*, *Ancylus lacustris*, *Bithynia leachi*, *Unio tumidus*, *U. pictorum*, *Anodonta cygnea*, *Musculium lacustre*) являются более редкими, так как встречаемость их не превышает 10%, и только у *L. ovata* и *Pl. vortex* достигает 13,9%.

Пьявки представлены всего 7 видами. Самым распространенным видом является *Glossosiphonia complanata* (встречаемость 34,9%). За ней следует *Herpobdella* (встречаемость 11,6%) и *Glossosiphonia heteroclita* (9,3%). Несколько реже наблюдалась *Helobdella stagnalis* (встречаемость 6,9%) и, наконец, последние три вида: *Glossosiphonia concolor*, *Haementeria costata* и *Herpobdella nigricollis* были найдены каждая только в одной пробе, что составляет встречаемость, равную всего только 2,3%. Обилие пьявок в пробах, обычно, также невелико, и только у *Gl. complanata* максимальное число на 1 м² достигает 80 штук.

Из ракообразных в донной фауне литорали наблюдались два вида: *Asellus aquaticus* и *Corophium curvispinum*. Первый попадает в пробах довольно часто, встречаемость его составляет 41,9%. Количество особей *Asellus*, однако, в общем невелико, хотя в отдельных случаях оно может достигать 150 штук на 1 м². Что касается *Corophium*, то он был найден только в одной пробе в количестве двух экземпляров. Этот вид, вообще, в озерах наблюдался чрезвычайно редко и в очень малых количествах; повидимому, он попадает сюда только случайно из реки, где он является одним из характернейших и широко распространенных донных обитателей. Третий обычный представитель ракообразных—*Gammarus pulex* в донных пробах не встречался вовсе, хотя в данном озере, так же как и в других исследованных озерах, он является довольно обычной и многочисленной формой. По нашим наблюдениям, *Gammarus* здесь преимущественно держится в более поверхностных слоях воды, в большом количестве заселяя заросли *Ceratophyllum* и скопления ряски.

Oligochaeta в литорали озера Снытьково представлены теми же двумя формами, что и в Белом—*Tubifex* и *Limnodrilus*. В количественном отношении они также играют значительную роль—до 600 и более штук на 1 м², составляя иногда до 35% общего числа организмов. Суммарная встречаемость обоих видов равняется 79,1% и является, сравнительно с озером Белым, несколько пониженной.

Hydracarina наблюдались в небольшом количестве, встречаемость их составляет 25,6%.

Профундаль. В донных пробах профундали найдено всего 23 вида животных, которые распределяются по основным группам следующим образом: *Chironomidae*—13 видов, *Trichoptera*—3 вида, *Culicidae*—1 вид, моллюски—4 вида, *Oligochaeta*—2 вида.

Таким образом донное население профундали состоит в основе из *Chironomidae*, являющихся первенствующей группой как по разнообразию видового состава, так и по обилию особей. Главнейшие представители *Chironomidae*—*Protonthes* (встречаемость 93,2%), *Ch. Plutosus* (90,9%) и *Culicoides* (81,8%). По обилию особей на первом месте стоит также *Protonthes*, количество которого достигает до 2664 штук на 1 м². *Culicoides* и *Ch. Plutosus* обычно уступают ему в числе, и количество их не превышает 500 штук на 1 м². Второстепенными видами, с довольно небольшой встречаемостью, являются:

Glyptotendipes (встречаемость 13,6%), *Cryptochironomus* (13,6%) и *Polypedilum* (11,4%). Остальные наблюдавшиеся здесь виды (*Pelopia costalis*, *P. minima*, *Tanytus*, *Endochironomus*, *Limnochironomus*, *Parachironomus*, *Eutanytarsus*) являются здесь несомненно элементом случайным, встречаемость их 2—7%.

Наряду с главнейшими представителями Chironomidae следует поставить *Corethra*, встречаемость которой 89,4%, а число особей на 1 м² достигает свыше 8000 штук, так что в этом отношении она оставляет Chironomidae далеко за собой. Существенную роль играют здесь также *Oligochaeta*, число особей которых доходит до 1440 штук на 1 м², при встречаемости в 72,7%. Моллюски, имеющие столь большое значение в литорали, в профундали, напротив, почти отсутствуют. Все наблюдавшиеся здесь виды имеют очень малую встречаемость (*Valvata piscinalis*—6,8%, *Bithynia tentaculata*—4,5%, *Theodoxus fluviatilis* и *Pisidium*—2,3%).

Также более или менее случайны находки Trichoptera—все их представители (*Cygnus*, *Hydropsyche*, *Oxyethira*) были найдены всего по одному разу, что составляет встречаемость 2,3%. Наконец, также только в одной пробе были найдены Hydracarina.

Б. Сезонные изменения донной фауны

Литораль. Общее число животных на 1 м² изменяется в течение года от 584 (декабрь) до 3220 (май). Кривая обилия, кроме майского максимума, имеет еще две ясно выраженные вершины—в июле и в октябре (рис. 3).

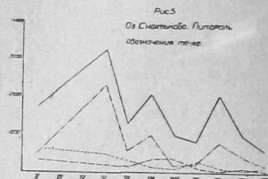
Зимние месяцы—декабрь и февраль (в январе пробы не были взяты)—представляют довольно значительные различия в составе донной фауны. Тогда как в декабре, как уже сказано выше, обилие животных является минимальным (584 штуки на 1 м²), в феврале оно достигает уже довольно значительной цифры—1742 штуки. Особенно резко увеличивается в феврале количество Chironomidae (декабрь—8, февраль—350), а также *Oligochaeta* (декабрь—72, февраль—624). Вместе с тем довольно заметно возрастает и количество моллюсков (декабрь—184, февраль—520). Количество *Corethra* остается в обоих месяцах почти одинаковым (40—48). Что касается количественных соотношений между главными группами животных, то они также изменяются довольно сильно. Более постоянным является процент моллюсков (декабрь—31,5%, февраль—29,9%). Chironomidae в декабре занимают очень скромное место среди донного населения, составляя только 1,4% всего числа животных, а в феврале количество их достигает уже до 20%. Значительно увеличивается в феврале процент *Oligochaeta* (декабрь—12,4%, февраль—35,8%), так что здесь они выходят на первое место, оттесняя на второй план моллюсков. Напротив, относительное число животных из второстепенных групп (пьявки, поденки, стрекозы и другие насекомые) в феврале сильно понижается.

Весенний период—май—характеризуется наибольшим обилием животных, главным образом за счет моллюсков, количество которых доходит до 2124 штук на 1 м² и составляет 66% всего донного населения. При этом наблюдается максимум у целого ряда видов; *Planorbis albus* (588 штук на 1 м²), *Pisidium* (440), *Bithynia tentaculata* (280), *Valvata piscinalis* (148), *Sphaerium corneum* (136) и др. Chironomidae, напротив, несколько уменьшаются в количестве, причем некоторые главнейшие виды последних (*Procladius*, *Tanytus*, *Ch. plumosus*) исчезают совершенно. Также исчезает в мае и *Corethra*. Из второ-

степенных групп животных следует отметить довольно значительное увеличение числа пиявок (февраль—32, май—136) и стрекоз (февраль—8, май—74), немного возрастает также количество ручейников (февраль—24, май—48) и поденок (февраль—64, май—80).

В летние месяцы моллюски, как и в мае, являются доминирующей группой, составляя в июне 46,2%, а в июле 48,4% всего донного населения. Однако абсолютное их количество летом уже значительно понижено, сравнительно с весной, и особенно резко падает в августе (146 штук на 1 м²), так что к этому времени они отходят уже на второй

план, уступая первое место Chironomidae. Количество последних в начале лета несколько ниже, чем весной, но затем начинает возрастать и в августе Chironomidae достигают своего максимального развития (383 штуки на 1 м²) и являются преобладающей группой, составляя 38,4% всего числа животных. Августовский подъем числа Chironomidae обуславливается главным образом возрастанием количества Tanypus (240 штук на



1 м²), тогда как Culicoides имеет максимум в июле, а в августе количество его уже значительно уменьшается. Количество Oligochaeta в течение лета непрерывно уменьшается и в августе достигает всего 67 штук на 1 м², или 6,9% всего донного населения. Напротив, Corethra, совершенно отсутствовавшая в мае, в июне появляется снова, хотя еще и в ничтожном количестве, а в августе она составляет уже 19,2% общего количества животных (187 штук на 1 м²). Затем следует отметить полное отсутствие в августовских пробах личинок ручейников, поденок и стрекоз. Последние не найдены также и в пробах, взятых в июне. Наибольшее количество Asellus наблюдалось в июле (72 штуки на 1 м²), а наименьшее в августе (13 штук). Наконец, в течение лета наблюдалось постепенное увеличение количества Sialis.

В начале осени (сентябрь) наблюдается падение общего количества организмов, обусловленное довольно резким уменьшением Chironomidae (112 штук на 1 м²) и почти полным исчезновением Corethra (8 штук на 1 м²—0,9% всего донного населения). Моллюски же и в особенности Oligochaeta в сентябре несколько увеличиваются в числе. Октябрь и ноябрь характеризуются доминированием моллюсков (октябрь—47%, ноябрь—41,8%); абсолютное их количество также значительно возрастает, в особенности в октябре (780 штук на 1 м²). Количество же Oligochaeta в эти месяцы снова падает (октябрь—96, ноябрь—56), и они составляют здесь 5-6% общего числа животных. Chironomidae в октябре сходят почти на-нет, в ноябре же наблюдается снова некоторое увеличение их количества. Corethra, после резкого падения в сентябре, дает в октябре и ноябре довольно значительный подъем. Наконец, в течение осени наблюдается увеличение числа Asellus, достигшее максимума в ноябре (152 штуки на 1 м²).

Профундаль. Общее количество животных на 1 м² изменяется в течение года в пределах от 656 (ноябрь) до 9080 (август). Кривая сезонных изменений обилия имеет, кроме августа, еще два меньших подъема—в феврале и июне и незначительный подъем в декабре. Таким образом здесь, как и в озере Белом, кривые обилия животных в профундали и литорали имеют противоположное направление, т. е.

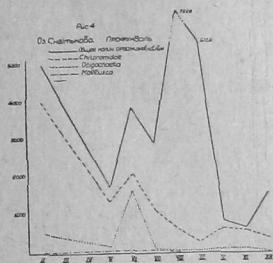
подъему кривой в профундали соответствует понижение таковой в литорали (рис. 4).

Начало зимы (декабрь) резко отличается от февраля сильным развитием *Corethra* (1168 штук на 1 м^2) и сравнительно небольшим количеством *Chironomidae* (392 штуки) и *Oligochaeta* (16 штук). *Corethra* в декабре составляет 74% всего донного населения и является таким

образом резко доминирующей формой. К февралю, однако, количество ее падает очень сильно, до 248 штук на 1 м^2 , тогда как количество *Chironomidae* возрастает до 4056 штук, т. е. увеличивается более, чем в 10 раз. Такое обилие *Chironomidae* обусловливается главным образом сильным развитием *Protenthes* и *Culicoides*, имеющих в этом месяце максимум. Количество первых достигает 2664 штук, а последних 496 штук. В это же время наблюдается сильное развитие некоторых второстепенных видов, а именно: *Polypedium* (416 штук), *Chironominae* Sect. № 2 (192 штуки) и *Cryphochironomus* (112 штук). Количество *Ch. Plumosus*, напротив, довольно сильно понижается (декабрь—360, февраль—160). Наряду с увеличением количества *Chironomidae* в феврале происходит также еще более резкое возрастание числа *Oligochaeta*, обилие которых доходит до 544 штук на 1 м^2 , т. е. возрастает более, чем в 30 раз, однако они в сравнении с *Chironomidae* играют все еще незначительную роль, составляя только 11,2% всего донного населения. Благодаря такому массовому развитию двух главнейших групп в феврале сильно повышается и общее количество организмов, являвшееся в декабре минимальным за весь годовой цикл наблюдений (584 штуки), а в феврале достигающее до 4856 штук, что представляет уже одну из наиболее высоких цифр.

Весной, в мае количество животных снова сильно понижается—1680 штук на 1 м^2 , главным образом за счет *Chironomidae* (*Protenthes* и *Culicoides*, количество же *Ch. Plumosus*, напротив, несколько увеличивается) и *Oligochaeta*. Процентное отношение между главнейшими группами остается почти без изменений: *Chironomidae*—80,5%, *Oligochaeta*—10,5%, *Corethra*—8,1%; остальные 0,9% составляют моллюски и ручейники.

Начало лета (июнь) характеризуется сильным возрастанием количества *Oligochaeta*, обилие которых доходит до 1640 штук на 1 м^2 (максимальное число за год), так что здесь они становятся уже почти наряду с *Chironomidae*, количество которых также несколько повышается. Первые составляют в июне 42,8%, последние 54,3% всего донного населения. Из *Chironomidae* первое место занимают *Protenthes* (1544 штуки), количество *Culicoides* также несколько повышено в сравнении с маем, *Ch. Plumosus*, напротив, понижено. Количество *Corethra* мало изменяется. Следующие летние месяцы—июль, август—характеризуются массовым развитием *Corethra*, достигающим максимума в августе (8370 штук на 1 м^2 —92,2% всего населения). *Chironomidae*, составляющие в июле еще довольно значительный процент (38%), в августе играют уже совершенно незначительную роль (6,8%). Коли-



чество *Oligochaeta* резко падает уже в июле и в августе остается почти без изменений (5—7% донного населения).

В сентябре начинает несколько уменьшаться количество *Corethra*, хотя все же остается еще довольно высоким—5792 штуки на 1 м². При одновременном уменьшении количества *Chironomidae* и *Oligochaeta*, *Corethra* продолжает быть резко доминирующей формой (94,2%). В октябре количество *Corethra* падает уже очень значительно (112 штук на 1 м²), а в ноябре она почти исчезает (8 штук на 1 м²) и таким образом на первое место снова выдвигаются *Chironomidae* (октябрь 71,6%, ноябрь—81,8% общего числа животных), хотя абсолютное их количество увеличивается сравнительно незначительно (октябрь—624, ноябрь—536 штук на 1 м²).

III. ОЗЕРО БЕЛОСАРАЙКА

А. Качественный и количественный состав донной фауны

Литораль. В состав фауны литорали входит всего 59 видов, причем более половины из них приходится на долю насекомых (32 вида). Из отдельных групп насекомых в озере Белосарайка, как и в других исследованных нами озерах, первое место занимают *Chironomidae*, представленные 17 видами. В количественном отношении они также играют весьма значительную роль—максимальное их количество доходит до 1744 штук на 1 м². Наиболее распространенными формами из *Chironomidae* являются *Culicoides* (встречаемость 62,5%, максимальное обилие—1456 штук на 1 м²) и *Protenches* (встречаемость 57,5%, максимальное обилие—376 штук). Более или менее часто встречаются также *Ch. Plumosus* (35%), *Glyptotendipes* (27,5%) и *Tanytus* (20%), однако в количественном отношении эти формы играют небольшую роль, максимальное обилие их на 1 м² для *Glyptotendipes*—192 штуки, для *Ch. Plumosus* и *Tanytus*—128 штук, обычно же их количество весьма невелико и редко превышает 20 штук на 1 м². Прочие виды *Chironomidae* (*Pelopia Costalis*, *P. Minima*, *Peritaphreusa*, *Clinotanytus*, *Limnochironomus*, *Endochironomus Nymphoides*, *Parachironomus*, *Poly-pedilum*, *Chironominae* Sect. № 2 *Eutanytarsus*, *Corynoneura*, *Orthocla-diinae*) наблюдались довольно редко—встречаемость их не превышает 2,5—7,5% и только у *Parachironomus* достигает до 12,5%. Также незначительно и их обилие, хотя некоторые виды дают все же иногда довольно значительные цифры, как например: *Peritaphreusa* в октябре—208 штук на 1 м², *Endochironomus Nymphoides* в феврале—184 штуки.

Весьма существенную роль играет *Corethra*, количество которой достигает, при максимальном развитии, 4038 штук на 1 м², т. е. превышает значительно количество всех *Chironomidae*, взятых вместе. Встречаемость *Corethra* составляет 87,5% и является наиболее высокой среди донных обитателей литорали. Довольно обильно, в смысле видового состава, представлены ручейники, здесь их насчитывается шесть видов, однако из них только *Setodes tineiformis* является более или менее частой формой, со встречаемостью 22,5%. Встречаемость прочих видов (*Holocentropus stagnalis*, *Oxyethira*, *Agraylea*, *Phryganea grandis*, *Limnophilus rhombicus*) незначительна—5—10%. Что касается обилия, то в наибольшем числе наблюдался здесь *Holocentropus stagnalis* (октябрь—128 штук, февраль—96 штук на 1 м²). Поденки представлены двумя обычными формами: *Caenis* (встречаемость 17,5%) и *Cloëon* (встречаемость 12,5%). Из стрекоз в литорали озера Бело-

сарайка нами обнаружены в небольшом количестве только представители *Zygoptera*—*Ischnura* и *Erythromma*. К списку насекомых можно еще добавить *Lepidoptera* (*Paraponyx stratiotata*—встречаемость 2,5%), *Neuroptera* (*Sialis*—встречаемость 2,5%) и *Coleoptera* (личинки из семейства *Ditiscidae*—встречаемость 2,5%).

После насекомых важнейшей группой являются моллюски, представленные 16 видами и стоящие, таким образом, по богатству видового состава наравне с *Chironomidae*. Однако по обилию особей на 1 м² моллюски значительно уступают последним, и максимальное их количество не достигает даже до 400 штук на 1 м². Что касается встречаемости их отдельных представителей, то она в среднем также невелика и даже у наиболее распространенных видов не достигает 40%. На первом месте по встречаемости стоит *Bithynia tentaculata* (37,5%), затем *Sphaerium rivicola* (25%) и *V. vivipara* (22,5%). Довольно низкая встречаемость *V. vivipara* является характерной особенностью озера Белосарайка, сравнительно с другими исследованными озерами, где *V. vivipara* являлась одной из наиболее константных форм, со встречаемостью 93—95%. Остальные тринадцать наблюдавшихся здесь видов моллюсков (*Planorbis corneus*, *P. albus*, *P. vortex*, *P. contortus*, *P. nitidus*, *Ancylus lacustris*, *Physa fontinalis*, *Vivipara contecta*, *Bithynia leachi*, *Valvata piscinalis*, *Sphaerium corneum*, *Musculium lacustre* и *Pisidium*) попадались в пробах очень редко (встречаемость 2,5—7,5%).

Oligochaeta, довольно бедно представленные в смысле видового состава (*Tubifex* и *Limnodrilus*), в количественном отношении, однако, играют не менее важную роль, чем моллюски. Обилие их достигает до 800 штук на 1 м², при встречаемости 72,5%. Пьявки представлены довольно хорошо—здесь их насчитывается 8 видов. Наиболее распространена *Glossosiphonia complanata* (встречаемость 37,5%). Значительно реже наблюдались *Herpobdella octoculata* (встречаемость 10%), *Herpobdella nigricollis* (7,5%), *Helobdella stagnalis* (7,5%) и *Piscicola geometra* (5%). Остальные три вида—*Glossosiphonia heteroclita*, *Haementeria costata* и *Hemicleipsis marginata*—были найдены только в одной пробе, что составляет встречаемость 2,5%.

Из ракообразных более или менее существенную роль играет *Asellus aquaticus*, встречаемость которого достигает до 37,5%, а максимальное обилие составляет 328 штук. *Gammarus* был найден только в октябрьских пробах, где количество его доходило до 192 штук.

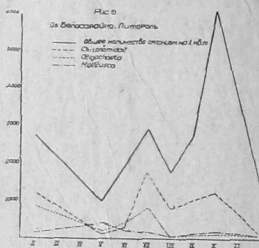
Нудрасагана встречались единичными экземплярами в отдельных пробах. Суммарная их встречаемость равна 25%.

Профундаль. Здесь наблюдалось всего 23 формы животных организмов, распределяющихся по основным группам следующим образом: *Oligochaeta*—2 вида, *Hirudinea*—2 вида, *Mollusca*—4 вида, *Crustacea*—2 вида, *Chironomidae*—6 видов, прочие *Diptera*—2 вида, *Ephemeroptera*—2 вида, *Odonata*—1 вид, *Trichoptera*—3 вида. Таким образом и здесь наиболее богатой видами группой являются *Chironomidae*. Из них три вида—*Ch. Plumosus*, *Culicoides* и *Protenthes* являются высококонстантными, со встречаемостью не ниже 90%. У *Culicoides* встречаемость достигает даже до 97,5%—это наиболее константный вид среди донных обитателей профундали. В количественном отношении *Chironomidae* также занимают здесь первое место: максимальное их количество на 1 м²—7112 штук, минимальное—608. Не менее существенную роль играет *Corethra*, со встречаемостью 92,5% и максимальным обилием—14248 штук на 1 м². К этому основному комплексу высококонстантных форм (*Ch. Plumosus*, *Culicoides*, *Protenthes*, *Corethra*) следует причислить также *Oligochaeta*, встречаемость

которых составляет 85%, а максимальное обилие—1396 штук. Все прочие наблюдавшиеся в профундали животные организмы являются здесь элементом случайным, со встречаемостью не более 2,5—5%, и только у *Eutanytarsus* встречаемость составляет 12,4%, а у *Glyptotendipes*—10%.

Б. Сезонные изменения донной фауны

Литораль. Общее количество животных на 1 м² изменяется в течение года в пределах от 744 (май) до 6120 (октябрь). Что касается количественных соотношений между различными группами животных, то в начале зимы наблюдалось резкое преобладание *Corethra*, составляющей в это время 80,4% всего донного населения, при обилии 984 штуки на 1 м², тогда как *Chironomidae* составляют только 7,2%, а моллюски и *Oligochaeta* немногим более 3%. К концу



зимы (февраль, в январе пробы не были взяты) это соотношение уже сильно изменяется (рис. 5). Количество *Corethra* резко падает (до 144 штук на 1 м²), а *Chironomidae*, напротив, сильно увеличивается в числе (декабрь—881, февраль—984), также сильно возрастает количество *Oligochaeta* (декабрь—40 штук, февраль—816). Таким образом теперь эти две группы занимают первое место (*Chironomidae*—36,5%, *Oligochaeta*—25,8%), а *Corethra* отодвигается на второй план, составляя всего 5,4% донного населения. Из прочих животных следует отме-

тить значительное увеличение количества *Asellus* (декабрь—32, февраль—328), а также ручейников (152 штуки), поденок (96 штук) и стрекоз (72 штуки).

В мае резко уменьшается общее количество организмов (с 2696 до 741). Это явление объясняется в первую очередь резким снижением числа *Chironomidae*, до 80 штук на 1 м². Повидимому, происходит массовый вылет всех главнейших видов. Одновременно уменьшается количество *Oligochaeta* (192 штуки на 1 м²), *Corethra* (64 штуки) и *Asellus* (8 штук). Ручейники и поденки совсем отсутствуют в пробах. Напротив, количество моллюсков возрастает более, чем в три раза (февраль—120, май—384), так что теперь они выдвигаются на первое место, составляя 51,6% всего количества организмов.

В июне общее количество животных снова довольно сильно возрастает по всем основным группам—*Oligochaeta*, *Chironomidae* и *Corethra*, и только количество моллюсков несколько уменьшается (с 384 до 248). Резкое увеличение наблюдается у *Asellus* (208 штук). В общем получается довольно равномерное соотношение между главнейшими группами, без резкого преобладания какой-либо одной над прочими: *Corethra*—27%, *Oligochaeta*—22,2%, *Chironomidae*—15%, моллюски—13,5%, *Crustacea*—11,5%.

В июле это равновесие нарушается вследствие сильного возрастания числа *Chironomidae*, достигающих здесь своего максимального развития—1744 штуки, или 60,6% всего донного населения. Это явление обуславливается почти исключительно массовым развитием

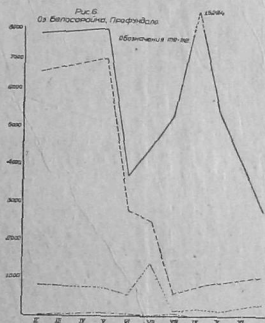
Culicoides (1456 штук), тогда как другие виды—*Protenthes* и *Tanypus*, хотя и дают некоторое повышение, но играют совсем незначительную роль. Одновременно с *Chironomidae* возрастает также число *Oligochaeta*, увеличиваясь почти вдвое (408—784). Количество моллюсков продолжает уменьшаться (136 штук, или 4,7%), наблюдается также падение числа *Corethra* и в особенности *Asellus* (8 штук на 1 м²). В августе количество *Corethra* начинает снова возрастать, хотя все еще остается сравнительно не слишком высоким (768 штук—45,6%) и только немногим превышает количество *Chironomidae* (740 штук—43,9%). Резко падает число *Oligochaeta* (48 штук—2,8%) и *Mollusca* (32 штуки—1,9%).

В сентябре *Corethra* является уже доминирующей формой, составляя 58% донного населения, при обилии 1544 штуки на 1 м². *Chironomidae*, количество которых также продолжает возрастать, все же уже значительно отстают и составляют всего 38,1%. *Oligochaeta* и *Mollusca*, абсолютное количество которых почти не изменяется, по отношению к *Corethra* и *Chironomidae* играют совершенно ничтожную роль. Первые составляют здесь 1,8%, а вторые 0,3%. Наконец, в октябре *Corethra* достигает максимального развития—4088 штук на 1 м², или 66,8% всего числа животных. Количество *Chironomidae* также несколько увеличивается, хотя, впрочем, и довольно незначительно.

Относительно высокого развития достигают ракообразные (*Asellus*—192 штуки, *Gammarus*—72 штуки на 1 м²) и пиявки (*Glossosiphonia complanata* и *Herpobdella nigricollis*—104 штуки). Возрастает также число моллюсков—104 штуки, вместо 8 в сентябре.

Профундаль. Обилие животных на 1 м² колеблется от 2784 (декабрь) до 15224 (сентябрь). Периоды повышения и понижения обилия животных в профундали и литорали здесь также не совпадают, как и в рассмотренных ранее озерах, однако соответствующие кривые в озере Белосарайка не имеют столь резко выраженного обратного направления, наблюдавшегося в озерах Белом и Снытьково (рис. 6).

Что касается сезонных изменений в составе фауны, то начало зимы здесь, как и в литорали, характеризуется значительным преобладанием *Corethra*—53,1% всего населения, при обилии 1480 штук на 1 м². Однако, в отличие от литорали, здесь довольно существенную роль играют также *Chironomidae*, составляющие 36,8%, при обилии 1024 штуки. Из последних наибольшее значение имеет в это время *Protenthes* (776 штук). *Culicoides* и *Ch. Plumosus* играют второстепенную роль. *Oligochaeta* имеют небольшое значение, составляя 9,8%, при обилии 272 штуки. В феврале общее количество животных значительно увеличивается, доходя до 7888 штук на 1 м², что обусловливается массовым развитием *Chironomidae* (6608), а из них в первую очередь *Ch. Plumosus* (3360) и *Protenthes* (2520). Количество *Corethra* сильно уменьшается и составляет всего 5,6% донного населения, при



обилии 440 штук. Довольно значительно возрастает количество *Oligochaeta* (декабрь—272, февраль—816).

Весна (май) и большая часть лета (июнь, июль) характеризуются преобладанием *Chironomidae*. Особенно резко это преобладание выражено в мае, когда *Chironomidae* достигают своего расцвета. Обилие их составляет 7112 штук, что равняется 88,4% всего количества организмов. Особенно многочисленны *Ch. Plumosus*—4480 штук. Количество *Protenthes* в это время уже несколько снижается, оставаясь все же еще очень высоким (1832 штуки). Довольно велико также количество *Culicoides* (584) и *Eutanytarsus* (216). *Corethra* еще более уменьшается (64 штуки—0,8%), *Oligochaeta* остаются почти на прежнем уровне (720 штук—8,9%). Следует также отметить появление довольно значительного относительно количества ручейников (128 штук—преимущественно *Oxyethira* и *Setodes*).

В июне и июле количество *Chironomidae* довольно сильно снижается: июнь—2808 штук, июль—2544 штуки, но все же они остаются доминирующей группой (75,6—57,1%). Это снижение обуславливается одновременным уменьшением числа *Ch. Plumosus* и *Protenthes*. *Culicoides*, напротив, в июле достигает своего максимального развития—1304 штуки на 1 м². Параллельно с уменьшением *Chironomidae* идет возрастание количества *Corethra* и в особенности *Oligochaeta*. Последние достигают максимума в июле (1396 штук) и играют в это время уже довольно видную роль среди донного населения, составляя 31,1% всего числа животных.

Наконец, август, сентябрь и октябрь, как и в литорали, характеризуются преобладанием *Corethra*, достигающим апогея в сентябре, когда количество *Corethra* доходит до 14248 штук на 1 м² и составляет 98,7% всего донного населения. Количество *Chironomidae* сильно падает в августе, а в сентябре и октябре остается почти без изменений, хотя, впрочем, наблюдается некоторое незначительное постепенное нарастание (608—784—906). Также мало изменяется в этот период число *Oligochaeta*, резко снизившееся после июльского максимума (август—108, сентябрь—192, октябрь—120).

IV. ОЗЕРО ХЛИПТУН

А. Качественный и количественный состав донной фауны

Литораль. Донная фауна представлена 57 видами. Первое место по богатству видового состава и здесь также занимают *Chironomidae*—20 видов. Наиболее часто встречающимися среди последних являются *Eutanytarsus* (встречаемость 55,5%, максимальное обилие—280 штук на 1 м²) и *Glyptotendipes* (встречаемость 44,4%, максимальное обилие—90 штук). За ними следует *Ch. Plumosus* (встречаемость 33,3%), *Pelopia Monilis* (33,3%) и *Culicoides* (27,7%). Обилие особей на 1 м² у этих видов невелико—у *Ch. Plumosus* не превышает 50 штук, у *P. Monilis* доходит до 120. Прочие *Chironomidae* (*Pelopia Nigropunctata*, *P. Minima*, *Tanytus*, *Protenthes*, *Clinotanytus*, *Limnochironomus*, *Endochironomus*, *Nymphoides*, *Allochironomus*, *Parachironomus*, *Polypedilum*, *Paratanytarsus*, *Chironominae* Sect. № 2, *Cricotopus*, *Corynoneura*, *Orthocladiinae*) наблюдались более или менее редко, встречаемость их не превышает 17%. Наиболее константным и многочисленным видом из насекомых в озере Хлиптун является *Corethra*, количество особей которой при ее максимальном развитии доходит до 2008 штук на 1 м², а встречаемость составляет 72,2%. Из прочих *Diptera* найдена еще

в небольшом количестве *Tipula*. Ручейники представлены шестью видами: *Cyrnus flavidus*, *Holocentropus stagnalis*, *Oxyethira*, *Setodes tineiformis*, *Limnophilus flavicornis*, *Phryganea grandis*. Чаще других встречается *Holocentropus stagnalis*, максимальное обилие которого доходит до 210 штук, при встречаемости 33,3%. Встречаемость прочих видов не превышает 10% и только у *Setodes* составляет 16,6%. Стрекозы представлены тремя обычными видами: *Erythromma najas*, *Ichnura elegans* и *Cordulia aenea*, с равной встречаемостью 16,6%. В количественном отношении преобладают *Agriionidae*, количество которых доходит до 170 штук на 1 м², тогда как количество *Cordulia* не превышает 20. Также тремя видами представлены и поденки: *Caenis*, *Cloëon*, *Ecdyurus*. Наиболее частой является *Cloëon*, со встречаемостью 33,3%, встречаемость же двух других видов составляет 11,1% для каждого. Наконец, отряды *Coleoptera*, *Rhynchota* и *Neuroptera* представлены каждый одним видом (*Cybister*, *Naucoris*, *Sialis*). Все эти насекомые наблюдались редко и в незначительном количестве—первые два вида найдено только в одном экземпляре каждый.

Моллюски представлены 13 видами. Количество их, при максимальном развитии, доходит до 1160 штук и составляет свыше 40% всего донного населения. Из отдельных видов на первом месте стоит *V. vivipara*—встречаемость ее составляет 77,7%, а обилие доходит до 280 штук. Другие виды наблюдались уже гораздо реже, а именно: встречаемость *Bithynia tentaculata* и *Planorbis albus* составляет 27,7%, *Sphaerium corneum* и *Pisidium*—22,2%, у остальных—*Limnaea ovata*, *Planorbis vortex*, *Pl. contortus*, *Pl. crista*, *Ancylus lacustris*, *Physa fontinalis*, *Valvata piscinalis*, *Sphaerium rivicola* от 5,5% до 16,6%. Наиболее редко встречаются *Planorbis contortus*, *Pl. crista* и *Ancylus lacustris*. При небольшой встречаемости некоторые виды достигают все же иногда довольно высокого обилия, как например, количество *Sphaerium corneum* в мае составляет 424 штуки.

Ракообразные играют весьма незначительную роль. Из двух их представителей только *Asellus* наблюдался более или менее часто—встречаемость его составляет 38,8%, при обилии особей до 50 штук. *Gammarus* был найден всего один раз.

Oligochaeta представлены двумя обычными видами—*Tubifex* и *Limnodrilus*. Максимальное обилие их составляет 1008 штук, при встречаемости 66,6%.

Пьявки—*Glossosiphonia complanata*, *Gl. concolor* и *Herpobdella octoculata*—встречались в совершенно незначительном количестве.

Профундаль. Донная фауна, представленная 23 видами, распределяется по основным группам следующим образом: *Chironomidae*—13 видов, прочие *Diptera*—1 вид (*Corethra*), ручейники—2 вида (*Cyrnus flavidus*, *Holocentropus stagnalis*), поденки—1 вид (*Cloëon*), ракообразные—1 вид (*Asellus*), моллюски—3 вида (*Vivipara vivipara*, *Bithynia tentaculata*, *Pisidium*), *Oligochaeta*—2 вида (*Tubifex*, *Limnodrilus*). В количественном отношении наибольшее значение имеют *Corethra* (максимальное обилие—1120 штук, встречаемость—78,9%) и *Chironomidae* (максимальное обилие—1830 штук). Из последних на первом месте стоит *Ch. plumosus*, количество которого при максимальном развитии доходит до 1150 штук, при встречаемости 89,5%. Несколько уступает ему *Protenches*, встречаемость которого составляет 68,4%, а максимальное обилие—336 штук. Значительно реже, но все же более или менее часто встречаются *Glyptotendipes* (встречаемость—36,8%), *Eutanytarsus* (36,8%) и *Parachironomus* (21%). Остальные, найденные в озере виды *Chironomidae* (*Culicoides*, *Limnochironomus*, *En-*

dochironomus Nymphoides, *Polypedilum*, *Paratanytarsus*, *Cricotopus*, *Corynoneura*, *Orthoclaadiinae*) имеют встречаемость от 5 до 10% (*Culicoides*—15,8%).

Кроме *Chironomidae* и *Corethra*, важнейшими донными обитателями являются *Oligochaeta*. Однако здесь они играют более скромную роль, чем в трех предыдущих озерах, и встречаемость их составляет всего 47,4%, при максимальном обилии 350 штук. Наконец, все прочие перечисленные в списке животные наблюдались в совершенно незначительном количестве, и встречаемость их редко доходит до 10%. Несколько более других распространен *Asellus*—встречаемость 15,8%.

Б. Сезонные изменения донной фауны

Литораль. Сезонные изменения донной фауны в озере Хлиптун исследованы с меньшей полнотой, чем в других озерах. Здесь сборы проб производились не ежемесячно, а только четыре раза в год—зимой (январь), весной (май), летом (август) и осенью (ноябрь).

В зимних пробах преобладает *Corethra*—1090 штук на 1 м², что составляет 30,5% всего донного населения. Немногим уступают ей *Chironomidae*, составляющие 27,2% всего количества организмов, при обилии 970 штук на 1 м². Последние представлены здесь большим количеством видов, первое место среди которых занимают *Eutanytarsus* (280 штук), *Limnochironomus* (130) и *Pelopia Monilis* (120). Довольно многочисленны также моллюски (530 штук на 1 м²) и ручейники (500 штук). Из первых главнейшими являются *Planorbis albus* (140) и *Sphaerium corneum* (140), а из последних *Setodes* (220) и *Hydrocentropus* (210).

Oligochaeta играют зимой скромную роль, составляя всего 3,6% донного населения, при обилии 130 штук, и по численности уступают даже стрекозам, количество которых доходило до 190 штук. Наконец, в зимних пробах наблюдалось максимальное количество пиявок—40 штук. Общее количество животных в январе составляет 3570 штук на 1 м².

В мае общее количество животных довольно значительно упало—2696 штук на 1 м². Совершенно исчезла *Corethra*, количество *Chironomidae* снизилось до 320 штук. В видовом составе последних также наблюдались значительные изменения—совершенно исчез *Ch. Plumosus* и *Limnochironomus*, количество *Eutanytarsus* и *Pelopia Monilis* сильно уменьшилось.

Параллельно с *Chironomidae* уменьшается также численность и в других группах насекомых: стрекозы—до 8 штук на 1 м², ручейники—до 48 штук; менее значительно уменьшается количество поденок—январь—40 штук, май—16 штук. Напротив, количество моллюсков сильно возросло—1160 штук, или 43% всего донного населения. Таким образом моллюски становятся здесь уже ясно доминирующей группой. Наиболее многочисленными из них являются *Sphaerium corneum* (424 штуки), *Vivipara vivipara* (280 штук) и *Pisidium* (152 штуки). Второе место после моллюсков, только немного им уступая, занимают *Oligochaeta*, количество которых доходит до 1008 штук, составляя 37,4% донного населения.

Летний аспект донной фауны (август) характеризуется минимальным обилием животных—945 штук на 1 м². Падение обилия происходит почти по всем главнейшим группам животных. Особенно резко уменьшается количество *Oligochaeta* (20 штук) и *Mollusca* (65 штук). Количество *Chironomidae* также снижается, хотя и не так резко

(120 штук). Ракообразные в летних пробах совершенно отсутствуют. Зато *Corethra*, отсутствовавшая в мае, теперь снова появляется уже в довольно значительном количестве—340 штук. Значительно увеличивается также количество стрекоз (170 штук) и ручейников (140 штук).

Осенние (ноябрьские) пробы показывают снова значительное увеличение общего количества животных—2184 штуки на 1 м². Основную массу животных составляет при этом *Corethra*—2008 штук, или 91,9% всего донного населения.

Количество других животных или остается почти без изменений (моллюски, *Oligochaeta*), или даже несколько уменьшается (*Chironomidae*, ручейники, стрекозы).

Профундаль. Максимальное обилие животных наблюдалось также зимой—2850 штук на 1 м². Доминирующей группой в это время являются *Chironomidae* (1830 штук), составляющие 64,2% всего донного населения. Среди *Chironomidae* резко преобладает *Ch. Plumosus* (1150 штук), довольно многочисленны также *Glyptotendipes* (210 штук) и *Endochironomus Nymphoides* (190 штук). *Corethra* занимает второе место после *Chironomidae*, значительно уступая им в числе—650 штук (22,8%). В еще меньшем количестве наблюдались *Oligochaeta*—350 штук (12,3%). Кроме указанных, в пробах были еще найдены только ракообразные—*Asellus* и то в незначительном количестве.

Весной количество организмов уменьшается более, чем в два раза, составляя 1280 штук на 1 м². Особенно сильно падает количество *Corethra* (32 штуки) и *Chironomidae* (848 штук). Количество *Ch. Plumosus* снижается до 288 штук на 1 м², *Glyptotendipes* и *Endochironomus* совершенно отсутствуют, зато значительно повышается количество *Protenthes* (январь—100, май—336), появляется в большом числе *Limnochironomus* (208 штук). Количество *Oligochaeta* несколько уменьшается (264 штуки на 1 м²), ракообразные остаются без изменений. Появляются ручейники (*Holocentropus* и *Cyrtus*—88 штук) и в небольшом количестве моллюски (*V. vivipara* и *Bithynia tentaculata*—24 штуки).

Летом, в августе, общее количество организмов остается почти тем же—1368 штук на 1 м², но состав донного населения уже сильно изменяется. Доминирующей формой является *Corethra*, достигающая здесь своего максимального развития—1120 штук на 1 м² и составляющая 81,9% всего донного населения. Количество *Chironomidae* снова сильно уменьшается, доходя до 240 штук на 1 м². *Protenthes*, давший максимум в мае, теперь совершенно утрачивает свое значение (16 штук на 1 м²), количество *Ch. Plumosus* также уменьшается, но не так значительно (176 штук). Совершенно исчезли *Oligochaeta*, ракообразные и ручейники. Моллюски наблюдались в ничтожном количестве (8 штук).

Осенью количество животных еще более уменьшается и является минимальным за весь период наблюдений—1088 штук на 1 м², что обуславливается главным образом снижением *Corethra*—288 штук. *Chironomidae*, напротив, значительно увеличились в числе, и теперь они являются доминирующей группой, составляя 57,3% всего донного населения, при обилии 624 штуки. Из отдельных видов *Chironomidae* наиболее многочисленным является, попрежнему, *Ch. Plumosus* (328 штук), а за ним следуют *Protenthes* (144 штуки) и *Eutanytarsus* (104 штуки). *Oligochaeta* снова появились в довольно значительном количестве—144 штуки на 1 м². В небольшом количестве наблюдались поденки (*Cloëon*—24 штуки) и личинки жуков из семейства *Ditiscidae*. Моллюски и ракообразные отсутствуют.

Сравнительный обзор донной фауны исследованных озер

Литораль. Общий список донных животных для всех четырех озер составляет 94 вида¹. Наиболее богатым по видовому составу донной фауны является озеро Снытьково, где найдено 69 видов, затем следует озеро Белое—65 видов и озеро Белосарайка—59 видов. Что касается озера Хлипту, где зарегистрировано только 55 видов, то данные по этому озеру не вполне сравнимы с данными по первым трем озерам, ввиду того, что здесь было взято значительно меньшее число проб, что не могло, конечно, не отразиться на полноте списка организмов. Поэтому в дальнейшем будет производиться сравнение главным образом только первых трех озер, исследование которых проводилось с одинаковой интенсивностью. Распределение организмов по основным группам иллюстрируется следующей таблицей:

Основные группы организмов	О з е р а			
	Белое	Снытьково	Белосарайка	Хлипту
Oligochaeta	2	2	2	2
Hirudinea	6	7	8	3
Mollusca	17	19	16	13
Crustacea	3	2	2	2
Odonata	5	4	2	3
Ephemeroptera	2	2	2	3
Rhynchota	—	—	—	—
Neuroptera	1	1	1	1
Trichoptera	7	9	6	6
Lepidoptera	1	—	1	—
Coleoptera	—	2	1	1
Chironomidae	20	18	16	18
Прочие Diptera	1	3	2	2

Таким образом, в этом отношении наши озера являются довольно сходными—езде наиболее богато представлены в смысле видового состава Chironomidae и моллюски, затем следуют ручейники и пиявки. Прочие группы животных представлены довольно бедно.

Для более наглядного сопоставления видового состава донной фауны приводим следующую таблицу, где дается общий список донных организмов, найденных во всех четырех озерах, с указанием встречаемости каждого организма в отдельных озерах:

¹ В это число не входят Hydracarina, ближайшее определение которых не производилось.

Донные организмы	Белое	Сныть- ково	Бело- сарайка	Хлип- тун
<i>Oligochaeta</i> (Tubifex + Limnodrilus)	97,5	79,1	72,5	66,6
<i>Pisicola geometra</i> L.	—	—	5,0	—
<i>Hemiclepsis marginata</i> (O. F. M.)	—	—	2,5	—
<i>Glossosiphonia complanata</i> (L.)	30,0	34,9	37,5	5,5
<i>G. octoserialis</i> Sischegolev	2,5	—	—	—
<i>G. concolor</i> (Apathy)	—	2,3	—	5,5
<i>G. heteroclita</i> (L.)	27,5	9,3	2,5	—
<i>Helobdella stagnalis</i> (L.)	10,0	6,9	7,5	—
<i>Haementeria costata</i> (F. Müll.)	—	2,3	2,5	—
<i>Herpobdella octoculata</i> (L.)	12,5	11,6	10,0	33,3
<i>H. nigricollis</i> (Braudes).	2,5	2,3	7,5	—
<i>Limnaea ovata</i> Drap.	20,0	13,9	—	11,1
<i>Planorbis corneus</i> L.	2,5	2,3	2,5	—
<i>P. vortex</i> L.	—	13,9	10,0	11,1
<i>P. contortus</i> L.	—	—	2,5	5,5
<i>P. albus</i> Müll.	25,0	20,9	5,0	27,7
<i>Planorbis crista</i> L.	2,5	2,3	—	5,5
<i>P. nitidus</i> Müll.	7,5	6,9	2,5	—
<i>Ancylus lacustris</i> L.	3,5	18,6	5,0	5,5
<i>Physa fontinalis</i> L.	5,0	23,3	10,0	11,1
<i>Vivipara vivipara</i> L.	95,0	93,0	22,5	77,7
<i>V. contecta</i> Müll.	—	—	2,5	—
<i>Bithynia tentaculata</i> L.	47,5	53,5	37,5	27,7
<i>B. leachi</i> Schepp.	—	6,9	7,5	—
<i>Valvata piscinalis</i> Müll.	72,5	39,5	5,0	16,6
<i>Theodoxus fluviatilis</i> (L.)	40,0	—	—	—
<i>Anodonta cygnea</i> L.	20,0	4,6	—	—
<i>Unio tumidus</i> Retz.	7,5	6,9	—	—
<i>U. pictorum</i> L.	—	9,3	—	—
<i>Sphaerium rivicola</i> Lam.	27,5	32,5	25,0	16,6
<i>S. corneum</i> L.	7,5	32,5	7,5	22,2
<i>Muscium lacustre</i> Müll.	2,5	9,3	7,5	—

(Продолжение)

Донные организмы	Белое	Сныть- ково	Бело- сарайка	Хлип- тун
<i>Pisidium</i> sp.	17,5	55,8	7,5	22,2
<i>Asellus aquaticus</i> (L.)	52,5	41,9	37,5	38,8
<i>Gammarus pulex</i> (L.)	2,5	—	10,0	5,5
<i>Corophium curvispinum</i> G. O. S.	—	2,3	—	—
<i>Diamysis pengoi</i> (Czern.)	2,5	—	—	—
<i>Hydracarina</i> indeterminata	27,5	25,6	25,0	11,1
<i>Epitheca bimaculata</i> Charp.	22,5	—	—	—
<i>Cordulia aenea</i> L.	15,0	4,6	—	16,6
<i>Anax imperator</i> Leach.	2,5	—	—	—
<i>Platycnemis pennipes</i> Pall.	—	2,3	—	—
<i>Erythromma najas</i> Hansem.	25,0	2,3	7,5	16,6
<i>Ischnura elegans</i> Lind.	22,5	18,6	12,5	16,6
<i>Caenis</i> sp.	22,5	32,5	12,5	11,5
<i>Cloëon dipterum</i> L.	22,5	20,9	17,5	33,3
<i>Ecdyurus fluminum</i> Pict.	—	—	—	11,1
<i>Naucoris cimicoides</i> L.	—	—	—	11,1
<i>Sialis lutaria</i> L.	45,0	58,1	2,5	16,6
<i>Orthotrichia tetensis</i> Alb.	15,0	9,3	—	—
<i>Oxyethira</i> sp.	10,0	—	2,5	11,1
<i>Agraylea</i> sp.	—	—	2,5	—
<i>Holocentropus stagnalis</i> Alb.	—	6,9	2,5	33,3
<i>Cyrtus flavidus</i> Mc. Lach.	37,5	9,3	—	11,1
<i>Ecnomus tenellus</i> Ramb.	2,5	—	—	—
<i>Setodes tineiformis</i> Curt.	25,0	6,9	10,0	5,5
<i>Trienodes bicolor</i>	—	2,3	—	—
<i>Mystacides longicornis</i> L.	—	6,9	—	—
<i>Phryganea grandis</i> L.	5,0	6,9	10,0	5,5
<i>Limnophilus flavicornis</i> Fabr.	2,5	4,6	—	11,1
<i>L. rhombicus</i> L.	—	4,6	5,0	—
<i>Paraponyx stratiotata</i> L.	5,0	—	2,5	—
<i>Haliphus</i> sp. (larvae)	—	20,9	—	—
<i>Cybister laterimarginalis</i> Deg.	—	2,3	—	5,5

(Продолжение)

Донные организмы	Белое	Сыть- ково	Бело- сарайка	Хлип- тун
Ditiscidae (larvae)	—	—	2,5	—
Stratiomys	—	6,9	5,0	—
Tipula	—	—	—	5,5
Anopheles	—	2,3	—	—
Corethra plumicornis Fabr.	62,5	53,5	87,5	72,2
Culicoides	67,5	46,5	62,5	27,7
Pelopia Nigropunctata	—	—	—	5,5
P. Monilis	2,5	6,9	—	33,3
P. Costalis	2,5	11,6	7,5	—
P. Minima	12,5	4,6	2,5	11,1
Tanytus	47,5	22,3	20,0	16,6
Protenthes	25,0	9,3	57,5	—
Clinotanytus	12,5	20,9	7,5	16,6
Peritaphreuusa	—	—	7,5	—
Chironomus Plumosus	65,0	9,3	35,0	33,3
Limnochironomus	7,5	6,9	2,5	5,5
Endochironomus Nymphoides	62,5	—	5,0	—
Glyptotendipes Gritepekoveni	92,5	18,6	27,5	44,4
Allochironomus	2,5	20,9	—	5,5
Parachironomus	35,0	20,9	12,5	16,6
Cryptochironomus	—	2,3	—	—
Polypedilum	32,5	2,3	5,0	16,6
Microtendipes	22,5	—	—	—
Eutanytarsus	7,5	6,9	—	55,5
Paratanytarsus	22,5	—	—	5,5
Rheotanytarsus	2,5	—	—	—
Cricotopus	5,0	—	—	16,6
Corynoneura	—	6,9	5,0	5,5
Orthocladiinae indetermin.	27,5	2,5	2,5	5,5
Chironominae Sect. N 2	—	2,5	2,5	5,5

Как видно из таблицы, видовой состав фауны имеет много общего. Из общего списка в 94 вида животных во всех четырех озерах найдено 31 вид, а если отбросить озеро Хлипту, то количество общих форм доходит до 40, что составляет около 45% всего числа найденных форм. Наиболее близки фауны озер Белое и Снытьково—общими для обоих озер являются 44 вида, что составляет коэффициент общности 61,4%. Довольно высокий коэффициент общности имеют также озера Снытьково и Белосарайка—60%, тогда как коэффициент общности озер Белое и Белосарайка составляет 55%. Вместе с тем каждое озеро имеет ряд видов, найденных только в нем и не наблюдавшихся в других озерах. Такими видами являются для озера Белого—*Glossosiphonia octoserialis*, *Theodoxus fluviatilis*, *Diamysis pengoi*, *Epitheca bimaculata*, *Anax imperator*, *Ecnomus fenellus*, *Microtendipes*, *Rheotanytarsus*; для озера Снытьково—*Unio pictorum*, *Corophium curvispinum*, *Platycnemis pennipes*, *Mystacides longicornis*, *Triaenodes bicolor*, *Haliphus*, *Anopheles*, *Cryptochironomus*; для озера Белосарайка—*Piscicola geometra*, *Hemiclepsis marginata*, *Vivipara contecta*, *Agraylea*, *Peritaphreus*, *Ditiscidae larvae*. Однако, если принять во внимание очень низкую встречаемость большинства из перечисленных видов, в редких случаях превышающую 6—7%, то указанные различия в значительной мере сглаживаются—при такой низкой встречаемости отсутствие какого-либо вида в том или ином озере может быть объяснено просто недостаточным количеством проб. Таким образом для озера Белого можно считать характерными только *Theodoxus fluviatilis* (встречаемость 40%), *Microtendipes* (22,5%) и *Epitheca* (22,5%). Относительно последней надо, впрочем, оговориться, что в дополнительных качественных пробах драгой и сачком она была найдена и в озере Снытьково; повидимому, в последнем этот вид имеет малую встречаемость, и поэтому не был обнаружен количественными пробами дночерпателем. Из организмов, найденных только в озере Снытьково, заслуживает внимания *Haliphus* со встречаемостью 20,9%. Наконец, фауна озера Белосарайка характеризуется отсутствием крупных двустворчатых моллюсков (*Unio* и *Anodonta*) и присутствием, хотя, правда, и в небольшом количестве *Vivipara contecta*—черты, по Жадину, свойственные пойменным прудам, к какой-либо категории и следует отнести это озеро, следуя терминологии, предложенной Жадиным.

Анализируя далее встречаемость отдельных организмов в наших озерах, можно найти еще целый ряд различий. Так, в озере Белом самыми распространенными, высококонстантными видами являются *V. vivipara* (95%) и *Glyptotendipes* (92,5%). В озере Снытьково такую высокую встречаемость имеет только *V. vivipara* (93%), тогда как *Glyptotendipes* играет в этом озере совсем незначительную роль (18,6%). В озере Белосарайка наиболее константным видом является *Corethra* (87,5%)—вид, довольно распространенный и в первых двух озерах, но имеющий там значительно меньшую встречаемость. Характерна для озера Белосарайка также очень низкая, сравнительно с озерами Белым и Снытьково, встречаемость *Vivipara vivipara* (22,5%), что несомненно стоит в связи с прудовым характером озера. *Glyptotendipes* в озере Белосарайка встречается несколько чаще, чем в озере Снытьково, но в общем все же не имеет большого значения. Затем в озере Белом довольно высокой встречаемостью обладают следующие животные, более или менее редкие, а частью и совсем отсутствующие в озерах Снытьково и Белосарайка—*Valvata piscinalis*, *Ch. Plumosus*, *Endochironomus Nymphoides*, *Tanytus* и упомянутая уже *Theodoxus fluviatilis*.

Из второстепенных видов, имеющих в озере Белом также большее распространение, сравнительно с другими озерами, следует отметить *Ancylus lacustris*, *Anodonta cygnea*, *Cyprinus flavidus*, *Erythromma najas*, *Polypedium* и *Glossosiphonia heteroclita*.

В озере Снытьково встречаемость значительно более высокую, чем в других озерах, имеют *Pisidium*, *Physa fontinalis*, *Sphaerium corneum*, *Allochironomus* и *Clinotanytus*. Напротив, очень низкой, сравнительно, встречаемостью отличаются здесь *Protenthes* и *Setodes*.

Наконец, озеро Белосарайка характеризуется, главным образом, отрицательными чертами — целый ряд видов, имеющих в двух первых озерах более или менее значительную встречаемость, здесь наблюдался сравнительно редко. Такими видами, кроме упомянутой уже *V. vivipara*, являются следующие: *Valvata piscinalis*, *Planorbis albus*, *Ancylus lacustris*, *Pisidium*, *Caenis* и, особенно, *Sialis*. Зато очень большого развития, сравнительно с другими озерами, достигает здесь *Protenthes*.

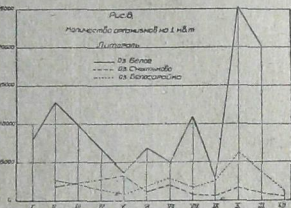
Переходя к рассмотрению обилия животных в литорали наших озер, можно также заметить довольно существенные различия. Общее количество животных на 1 м² характеризуется следующими цифрами:

Название водоема	Минимум	Максимум	Среднее за год
Озеро Белое	3000	25328	10679
„ Снытьково . .	584	3220	1477
„ Белосарайка .	744	2880	2480

Таким образом, наиболее богатой в смысле обилия животных является литораль озера Белого, где количество организмов на 1 м² почти в семь раз превышает таковое в озере Снытьково и более, чем в четыре раза — в озере Белосарайка (рис. 8).

Ход сезонных изменений обилия животных в озерах Белосарайка и Снытьково протекает в общем довольно сходно. Значительное расхождение имеется только в мае, когда в озере Снытьково наблюдается максимум, а в озере Белосарайка, напротив, минимум. В озере Белом кривая обилия характеризуется более резкими колебаниями; период максимального развития организмов совпадает с таковым в озере Белосарайка. Подобно последнему и здесь в мае также наблюдается значительное понижение количества животных, однако наступающий минимум приходится здесь на сентябрь.

Количественные соотношения между важнейшими группами животных видны из следующей таблицы:



Основные группы организмов	Количество особей на 1 м ² в абсолютных цифрах								
	Озеро Белое			Озеро Снытьково			Озеро Белосарайка		
	Мини- мум	Макси- мум	Сред- нее	Мини- мум	Макси- мум	Сред- нее	Мини- мум	Макси- мум	Сред- нее
Oligochaeta	67	8264	2049	56	624	234	40	784	284
Hirudinea	0	320	89	8	136	49	16	104	45
Mollusca	432	1447	864	146	2124	663	8	384	135
Crustacea	0	1504	327	13	152	57	0	328	106
Chironomidae	438	13352	3789	8	373	163	80	1744	767
Corethra	0	19288	3014	0	264	85	48	4088	1032

То же в % к общему числу животных

Oligochaeta	0,6	72,0	24,2	5,4	35,8	15,9	0,9	27,2	13,7
Hirudinea	0,0	2,1	1,1	0,8	5,2	3,0	0,6	4,0	1,9
Mollusca	1,7	22,4	11,6	15,0	66,0	39,3	0,3	51,6	11,5
Crustacea	0,0	22,4	5,7	0,5	14,7	5,1	0,0	12,2	4,0
Chironomidae	11,7	65,6	32,8	1,0	38,4	14,3	7,2	60,6	29,0
Corethra	0,0	76,8	19,3	0,0	19,2	6,9	5,4	66,8	37,0

Таким образом, в отношении количественного состава донной фауны, озеро Белое характеризуется преобладанием Chironomidae и значительным количеством Oligochaeta и Corethra, моллюски же здесь составляют незначительный процент. В озере Снытьково явственно доминируют моллюски, Oligochaeta и Chironomidae уже значительно уступают им в числе, а Corethra играет сравнительно совсем незначительную роль. В озере Белосарайка Corethra, напротив, является самым многочисленным организмом, большую роль играют также Chironomidae. Oligochaeta и моллюски составляют сравнительно небольшой процент.

Теперь рассмотрим распределение в наших озерах некоторых важнейших видов донных животных. Таковыми являются, кроме указанной выше Corethra, из Chironomidae—Ch. Plumosus, Culicoides, Protenches, Glyptotendipes и Endochironomus Nymphoides; из моллюсков—Vivipara vivipara, Valvata piscinalis и Bithynia tentaculata.

Ch. Plumosus. Количественное распределение этого вида иллюстрируется следующими цифрами:

Название водоема	Количество особей на 1 м ²			% к общему числу организмов			Встрече- аемость в %
	Мини- мум	Макси- мум	Сред- нее	Мини- мум	Макси- мум	Сред- нее	
Озеро Белое	0	656	141	0	5,1	1,3	65,0
„ Снытьково	0	27	6	0	2,8	0,4	9,3
„ Белосарайка	0	128	30	0	4,7	1,2	35,0

Наиболее многочислен *Ch. Plumosus* в озере Белом, где он достигает максимального развития в феврале. В мае он здесь совершенно отсутствует, а летом и осенью встречается довольно равномерно, с относительно небольшими колебаниями. В озере Белосарайка *Ch. Plumosus* в течение всего года наблюдается в меньшем количестве, чем в озере Белом, однако, по отношению к общему числу организмов, он и здесь составляет в среднем почти такой же процент. Февральский максимум *Ch. Plumosus* наблюдался также и в озере Белосарайка, хотя и не так резко выраженный, как в озере Белом. Наконец, в озере Снытьково *Ch. Plumosus* играет совершенно незначительную роль.

Culicoides

Название водоема	Количество особей на 1 м ²			% к общему числу организмов			Встречаемость в %
	Минимум	Максимум	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее	
Озеро Белое	27	984	216	0,2	14,6	2,0	67,5
Снытьково	0	128	47	0	7,0	3,2	46,5
Белосарайка	0	1456	456	0	50,6	18,4	62,5

Culicoides в литорали всех трех озер играет более значительную роль, чем *Ch. Plumosus*. Особенно же он многочислен в озере Белосарайка, где занимает в количественном отношении первое место после *Corethra*. В озере Белом число особей на 1 м² также довольно велико, но относительно к общему числу животных *Culicoides* играет здесь незначительную роль. Максимум обилия *C.* совпадает в озерах Белосарайка и Снытьково—июль, а в озере Белом несколько сдвинут на более ранний период и наблюдается здесь уже в июне. В мае во всех озерах наблюдается некоторое понижение обилия *C.*, в Белосарайке доходящее до полного исчезновения. Наименее резко выражено это понижение в озере Снытьково, где минимум обилия наблюдается осенью.

Protenthes

Название водоема	Количество особей на 1 м ²			% к общему числу организмов			Встречаемость в %
	Минимум	Максимум	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее	
Озеро Белое	0	880	180	0	16,8	1,6	2,5
Снытьково	0	24	4	0	1,4	0,3	9,3
Белосарайка	0	376	133	0	14,0	5,4	57,5

По абсолютному числу особей на 1 м² *Protenthes* в озере Белом несколько более многочислен, чем в озере Белосарайка, однако относительно в последнем он играет более значительную роль. Сезонные изменения обилия дают довольно значительные различия в исследованных озерах. В озере Белом периодом максимального развития *Protenthes* является июнь и в особенности июль, в прочие месяцы он

здесь или совсем отсутствует, или встречается в совершенно незначительном количестве. В озере Белосарайка он, напротив, встречается в течение всего года, за исключением мая, максимум обилия наблюдается в феврале. Второй подъем обилия здесь наблюдается так же, как и в озере Белом, в летнее время, но несколько сдвинут ближе к осени и более растянут, занимая три месяца—июль, август, сентябрь. В озере Снытьково, благодаря слишком незначительному обилию особей, сезонные изменения слабо выступают.

Glyptotendipes

Название водоема	Число особей на 1 м ²			% к общему числу организмов			Встречаемость в %
	Минимум	Максимум	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее	
Озеро Белое	133	3304	812	1,9	16,3	7,6	92,5
„ Снытьково	0	56	10	0	3,2	0,7	18,6
„ Белосарайка	0	192	45	0	3,1	1,8	27,5

Наиболее многочислен *Glyptotendipes* в озере Белом, где он является также и одним из наиболее константных видов, уступая в этом отношении только *Vivipara vivipara*, но превосходя последнюю по обилию особей. В двух других озерах обилие *Glyptotendipes* как абсолютное, так и по отношению к общему числу организмов невелико. Сезонные изменения обилия в отдельных озерах имеют некоторые общие черты. Так, во всех трех озерах наблюдается падение обилия от февраля к маю, максимум обилия в озерах Белосарайка и Белом приходится на октябрь, в озере Снытьково, напротив, в этом месяце *Glyptotendipes* не наблюдался совсем, так же как и в последующие осенне-зимние месяцы. В озере Белосарайка он не наблюдался в течение весенне-летнего периода—май, июнь, июль, август. Однако о действительном его исчезновении из этих озер в указанные периоды вряд ли можно говорить—вероятнее, что отсутствие его в пробах объясняется просто сильно пониженным обилием особей.

Endochironomus Nymphoides

Название водоема	Число особей на 1 м ²			% к общему числу организмов			Встречаемость в %
	Минимум	Максимум	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее	
Озеро Белое	0	9616	1527	0	47,5	14,0	62,5
„ Снытьково	0	0	0	0	0	0	—
„ Белосарайка	0	184	23	0	6,9	0,9	5,0

Endochironomus, как уже указывалось выше, является одной из наиболее характерных форм литорали озера Белого и по обилию занимает здесь первое место среди *Chironomidae*. В течение почти всего года, за исключением января и мая, он наблюдался в довольно значительном количестве. Осенью, в октябре и особенно в ноябре, *Endo-*

chironomus достигает массового развития. Повидимому, здесь имеет место миграция личинок, опускающихся из отмирающих осенью растений на дно, на зимовку. Все личинки в это время наблюдались уже в характерных коконах. Непонятно, однако, низкое обилие и даже отсутствие личинок в зимние месяцы—январь и февраль. Исчезновение их в мае можно, вероятно, объяснить вылетом, хотя прямых наблюдений у нас не имеется.

В литорали других озер *Endochironomus* почти полностью отсутствует, только в Белосарайке наблюдалось довольно значительное их количество (184 штуки на 1 м²) в феврале. В озере Снытьково *Endochironomus* был найден только в профундали, в небольшом количестве в ноябре.

Vivipara vivipara

Название водоема	Число особей на 1 м ²			% к общему числу животных			Встречаемость в %
	Минимум	Максимум	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее	
Озеро Белое	40	664	291	0,4	7,9	2,7	95,0
Снытьково	32	360	163	1,3	20,6	11,0	93,0
Белосарайка	0	40	12	0	3,3	0,5	22,5

Наибольшую роль играет *V. vivipara* в литорали озера Снытьково, занимая там по обилию первое место среди донных организмов. В озере Белом *V. vivipara* по абсолютному числу особей на 1 м² несколько более многочисленна, но составляет все же значительно меньший процент всего донного населения. В озере Белосарайка *V. vivipara*, как указано выше при рассмотрении встречаемости, развита довольно слабо, в сравнении с первыми двумя озерами. Сезонные изменения обилия протекают во всех трех озерах в общем довольно согласованно, несколько отличаясь в деталях. Так, во всех трех озерах наблюдается два значительных подъема обилия: 1) летний, обусловленный, повидимому, наиболее интенсивным размножением; в озерах Белом и Белосарайка этот подъем обилия приурочен к июню, а в Снытьково сдвинут на июль; 2) поздне-осенний, обусловленный опусканием на дно моллюсков, при отмирании высших гидрофитов, на которых в летнее время *V. vivipara* держится в массовом количестве. Этот второй подъем обилия наблюдался в озерах Белом и Снытьково в ноябре, в озере Белосарайка за этот месяц наблюдений не имеется, так как пробы не были взяты.

В озере Снытьково летний подъем обилия значительно превышает осенний и является максимальным за весь год; в озере Белом наблюдается обратная картина.

После летнего подъема обилия во всех озерах наблюдается резкое падение, второе такое же падение происходит к концу зимы в феврале. Последнее падение особенно резко выражено в озерах Снытьково и Белосарайка и, по всей видимости, обусловливается массовой гибелью *Vivipara* при сероводородных заморах. В озере Белом, где сероводород образуется в меньшем количестве, обилие *Vivipara* в зимнее время понижается сравнительно незначительно, тогда как в озере Белосарайка, наиболее подверженном заморам, *Vivipara* зимой исчезает совершенно, и в пробах попадают только мертвые раковины.

Bithynia tentaculata

Название водоема	Число особей на 1 м ²			% к общему числу животных			Встречаемость в %
	Минимум	Максимум	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее	
Озеро Белое	0	608	159	0	3,7	1,5	47,5
„ Снытьково	0	280	80	0	11,9	5,4	53,5
„ Белосарайка	0	72	30	0	5,4	1,2	37,5

По обилию *B. tentaculata* на первом месте стоит озеро Белое, озеро Снытьково значительно ему уступает, однако относительно к общему числу животных *Bithynia* в последнем играет все же большую роль. На последнем месте, как по абсолютному и относительному числу особей, так и по встречаемости *B. tentaculata*, стоит озеро Белосарайка. Сезонные изменения обилия довольно сложны и не совпадают в отдельных озерах. В озере Белом наблюдается два летних максимума—июнь и август, соответствующие, повидимому, периодам интенсивного размножения, и один поздне-осенний (ноябрь), наиболее резко выраженный и обусловленный осенним опусканием моллюсков на дно—картина в общих чертах сходная с таковой у *V. vivipara*. В озере Снытьково выражены также все эти три максимума, но сдвинуты на более ранний период, именно летние максимумы приходятся здесь на май и июль, а осенний на октябрь, причем последний выражен слабее летних. В озере Белосарайка летний максимум наблюдается только один и совпадает по времени со вторым летним максимумом в озере Снытьково (июль), осенний максимум также совпадает с таковым в Снытьково. Зимой во всех озерах количество *Bithynia* сильно понижается, только в Снытьково в феврале наблюдалось большое их обилие.

Valvata piscinalis

Название водоема	Число особей на 1 м ²			% к общему числу животных			Встречаемость в %
	Минимум	Максимум	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее	
Озеро Белое	0	1067	206	0	9,2	1,2	72,5
„ Снытьково	0	148	43	0	6,4	2,2	39,5
„ Белосарайка	0	16	3	0	1,3	0,1	5,0

Наиболее многочисленна *Valvata* в озере Белом, где она по обилию только немногим уступает *Vivipara* и превосходит *Bithynia*. В озерах Снытьково и Белосарайка она, напротив, занимает последнее место среди указанных моллюсков, причем в озере Белосарайка она встречается редко и в совершенно ничтожном количестве. В сезонных изменениях обилия наблюдается значительное несоответствие в озерах Белом и Снытьково. В последнем максимум обилия приходится в мае, а к августу количество особей падает до нуля. В озере Белом, напротив, в мае число особей *Valvata* близко к минимальному, а в августе

наблюдается массовое развитие, дающее резкий максимальный подъем кривой. В озере Белосарайка, ввиду крайне незначительного обилия и в значительной мере случайного характера нахождения *Valvata* в пробах, о сезонных изменениях нельзя сказать ничего определенного.

Профундаль. В профундали всех исследованных озер констатировано 40 форм, распределение которых по основным группам иллюстрируется следующей таблицей:

Основные группы организмов	Количество видов					
	О з е р а				Вся профун- даль	Вся литораль
	Белое	Сныть- ково	Бело- сарайка	Хлиптун		
<i>Oligochaeta</i>	2	2	2	2	2	2
<i>Hirudinea</i>	—	—	2	—	2	10
<i>Mollusca</i>	3	4	4	3	8	22
<i>Crustacea</i>	1	—	2	1	2	4
<i>Neuroptera</i>	—	—	—	—	—	1
<i>Rhynchota</i>	—	—	—	—	—	1
<i>Ephemeroptera</i>	—	—	2	1	2	3
<i>Odonata</i>	1	—	1	—	2	6
<i>Lepidoptera</i>	—	—	—	—	—	1
<i>Trichoptera</i>	1	3	3	2	5	12
<i>Coleoptera</i>	—	—	—	—	—	3
<i>Chironomidae</i>	9	13	6	12	15	25
Прочие <i>Diptera</i>	1	1	2	1	2	4
Всего	18	23	24	22	40	94

Таким образом донная фауна профундали по видовому составу более, чем в два раза беднее таковой литорали. Однако и в профундали представлены почти все основные группы животных, отсутствуют только *Neuroptera*, *Rhynchota*, *Lepidoptera* и *Coleoptera*—группы, бедно представленные в литоральной зоне. Наиболее богата видами группа *Chironomidae*. Фауна моллюсков, напротив, сильно обеднена в сравнении с литоралью, то же можно сказать и относительно пиявок.

Сравнительная таблица встречаемости донных животных профундали

Донные организмы	О з е р а			
	Белое	Синь-ково	Бело-сарайка	Хляпун
Oligochaeta (Tubifex+Limnodrilus)	100,0	72,7	85,0	47,4
Herpobdella octoculata	—	—	5,0	—
Glossosiphonia complanata	—	—	2,5	—
Vivipara vivipara	4,4	—	—	10,5
Bithynia tentaculata	—	4,5	—	5,3
Valvata piscinalis	2,2	6,8	5,0	—
Theodoxus fluviatilis	—	2,3	—	—
Ancylus lacustris	—	—	2,5	—
Planorbis albus	—	—	2,5	—
Limnaea ovata	—	—	2,5	—
Pisidium	4,4	2,3	—	5,3
Asellus aquaticus	2,2	—	2,5	15,8
Gammarus pulex	—	—	5,0	—
Caenis	—	—	2,5	—
Cloëon	—	—	2,5	5,3
Cyrrhus flavidus	—	2,3	—	5,3
Holocentropus stagnalis	—	—	2,5	5,3
Hydropsyche	—	2,3	—	—
Setodes tineiformis	2,2	—	5,0	—
Oxyethira	—	2,3	5,0	—
Aeschna	—	—	2,5	—
Epitheca bimaculata	2,2	—	—	—
Stratiomys	—	—	2,5	—
Corethra	77,7	86,4	92,5	78,9
Culicoides	71,7	81,8	97,5	15,8
Tanytus	22,2	6,8	—	5,3
Protenches	20,0	93,2	90,0	68,4
Pelopia Costalis	—	2,3	—	—
Ch. Plumosus	88,8	90,9	90,0	89,5
Glyptotendipes	15,5	13,6	10,0	36,8
Endochironomus	6,6	2,3	—	10,5
Parachironomus	4,4	4,5	2,5	21,0
Limnochironomus	—	2,3	—	10,5
Polypedilum	4,4	11,4	—	5,3
Cryptochironomus	2,2	13,6	—	—
Pelopia Minima	—	4,5	—	—
Eutanytarsus	—	6,8	12,5	36,8
Paratanytarsus	—	—	—	5,3
Cricotopus	—	—	—	10,5

При рассмотрении встречаемости отдельных форм в первых трех озерах (озеро Хлиптун, по указанным выше соображениям, исключается) ясно выделяется группа видов, высококонстантных во всех озерах, а именно: *Oligochaeta*, *Corethra*, *Culicoides*, *Ch. Plumosus* и *Protenthes*. Последний, впрочем, в озере Белом имеет сравнительно низкую встречаемость и здесь должен быть отнесен к группе второстепенных видов. Эта последняя группа в наших озерах немногочисленна и не резко отграничена от группы случайных видов. Представлена группа второстепенных видов исключительно *Chironomidae* и в отдельных озерах имеет различный видовой состав. Общим для всех трех озер является только *Glyptotendipes*, к нему присоединяются в озере Белом упомянутые уже выше *Protenthes* и *Tanytus*, в озере Снытьково—*Cryptochironomus* и *Polypedilum*, а в озере Белосарайка—*Eutanytarsus*. Наконец, группа случайных видов имеет очень пестрый состав. Общими для всех трех озер являются из этой группы только *Valvata piscinalis* и *Parachironomus*. Естественно, что случайных видов наблюдалось больше в Снытьково и Белосарайка—озерах с относительно слабо развитой профундалью.

Следующая таблица дает представление о соотношении количества видов, принадлежащих к различным группам встречаемости:

Группы видов	О з е р а		
	Белое	Снытьково	Белосарайка
Высококонстантные виды . . .	5	6	6
Второстепенные виды	3	3	2
Случайные виды	10	14	16
Всего	18	23	24

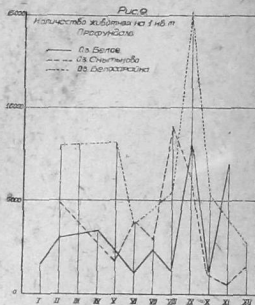
Из таблицы видно, что везде составляют большой процент случайные виды. Этим обуславливается сравнительно небольшое количество общих форм, свойственных профундали всех трех озер, а именно: из 38 найденных здесь видов общими являются только девять, что составляет всего 23,7%, тогда как в литорали количество общих форм доходит до 45%.

Из девяти видов, распространенных в профундали всех озер, шесть принадлежит к высококонстантным, один—к второстепенным и два—к случайным. Таким образом, если не принимать во внимание случайных видов, то профундаль наших озер имеет в общем очень однородный состав.

Переходя к рассмотрению количественных соотношений, приведем прежде всего цифры, характеризующие общее количество животных на 1 м²:

Название водоема	Минимум	Максимум	Среднее за год
Озеро Белое	1208	8128	3367
Снытьково	656	9080	3509
Белосарайка	2784	15224	6601

Наиболее густо населена профундаль озера Белосарайка, озера Снытьково и Белое имеют почти одинаковую плотность населения.



Характерно, что в озере Белом профундаль значительно беднее животными, чем литораль, тогда как в двух других озерах наблюдается обратное отношение (рис. 9). Сезонные изменения обилия животных довольно сходно протекают в озерах Белом и Белосарайка. В обоих озерах максимум наблюдался в октябре (Corethra), сильное понижение в июне, довольно сходную картину дают также зима и весна. В озере Снытьково картина сезонных изменений обилия уже довольно значительно отличается — максимум здесь сдвигается на август, в июне наблюдается повышение обилия, а в мае понижение.

Oligochaeta

Название водоема	Число особей на 1 м²			% к общему числу животных			Встречаемость в %
	Минимум	Максимум	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее	
Озеро Белое	288	2280	826	5,2	66,2	34,8	100,0
„ Снытьково	16	1640	319	1,0	42,8	11,3	72,7
„ Белосарайка	120	1396	521	1,2	31,3	10,1	85,0

Наиболее многочисленны Oligochaeta в озере Белом, где они составляют очень значительный процент и по обилию особей уступают только Corethra, несколько превосходя Chironomidae. В озере Белом Oligochaeta населяют преимущественно литораль, где количество их почти в три раза больше, чем в профундали. В двух других озерах наблюдается обратное отношение — профундаль богаче Oligochaeta, чем литораль.

Сезонные изменения обилия Oligochaeta в профундали протекают, в общем, довольно сходно во всех озерах. Максимум обилия наблюдается летом — в озерах Белом и Белосарайка в июле, а в Снытьково в июне. Вторая половина лета и осень характеризуется незначительным обилием Oligochaeta. В озере Белом наблюдался еще один максимум в мае, превосходящий даже июльский, тогда как в озерах Белосарайка и Снытьково в это время происходит понижение обилия. В литорали картина сезонных изменений обилия несколько иная, здесь наибольшее количество Oligochaeta наблюдается зимой, особенно в озере Белом, где количество их в январе и феврале достигает цифры в 5000—8000. Летний максимум в литорали наблюдается только в озере Белосарайка.

Corethra

Название водоема	Число особей на 1 м ²			% к общему числу животных			Встречаемость в %
	Минимум	Максимум	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее	
Озеро Белое	16	7536	1920	0,5	92,8	57,2	77,7
Снытьково	8	8370	1950	1,2	94,2	55,5	86,4
Белосарайка	64	14248	3241	0,8	93,7	48,9	92,5

Corethra очень многочисленна во всех озерах и является везде доминирующей формой, однако она встречается в течение года весьма неравномерно. В массовом количестве Corethra развивается к осени — в озерах Белом и Белосарайка в сентябре, а в Снытьково в августе. В озере Белом наблюдается еще второй максимум — в ноябре. В течение остальной части года обилие Corethra очень невелико, достигая минимума в мае. В это же время она почти исчезает и из литорали — вероятно потому, что в этот период происходит массовый вылет, хотя при этом надо отметить, что куколки попадались в пробах в значительном количестве в июле и августе, а в мае они совсем не наблюдались. Повидимому, в это время происходит второй вылет, не имеющий, однако, такого массового характера, как в мае, ибо в августе количество Corethra не только не падало, а, напротив, начало сильно возрастать.

Ch. Plumosus

Название водоема	Число особей на 1 м ²			% к общему числу животных			Встречаемость в %
	Минимум	Максимум	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее	
Озеро Белое	48	1344	387	1,3	49,3	11,5	88,8
Снытьково	24	424	200	0,4	29,3	5,7	90,9
Белосарайка	136	4480	1389	1,9	55,7	21,0	90,0

Наиболее высоко обилие Ch. Plumosus в озере Белосарайка, где он занимает первое место среди Chironomidae, уступая, однако, по встречаемости Culicoides, значительно менее многочисленному, но более равномерно распространенному во времени. Наибольшее обилие Ch. Plumosus наблюдалось здесь зимой, как и в литорали, но в противоположность последней, в мае в профундали происходит еще большее повышение обилия, достигающее максимума, тогда как в литорали в это время Ch. Plumosus почти совершенно исчезает во всех озерах. Такое же явление, хотя и менее резко выраженное, наблюдается и в озере Снытьково. В озере Белом, напротив, наблюдалось большое совпадение сезонных колебаний обилия в литорали и профундали, а именно: максимум приходится на конец зимы — февраль, минимум наблюдается в мае, в течение всего лета колебания обилия также протекают параллельно, несовпадение наблюдается только в октябре и ноябре.

Culicoides

Название водоема	Число особей на 1 м ²			% к общему числу животных			Встречаемость в %
	Минимум	Максимум	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее	
Озеро Белое	16	712	143	0,2	20,7	4,2	71,1
" Снытьково	8	496	176	0,5	10,2	5,0	81,8
" Белосарайка	112	1304	472	1,9	29,3	7,1	97,5

Culicoides играет в профундали, в общем, значительно меньшую роль, чем Ch. Plumosus и только в озере Снытьково обилие обеих форм является почти одинаковым. В озере Белосарайка Culicoides распространен довольно равномерно и в профундали, и в литорали, в озере Белом наблюдается в большом количестве в литорали, а в озере Снытьково—в профундали. Сезонные колебания обилия в озере Белосарайка, в общем, сходны в профундали и литорали, однако в последней зимой и весной наблюдается значительно большее число личинок Culicoides, а осенью меньшее, чем в профундали.

В озере Снытьково сезонные явления также протекают сходным образом в обеих зонах, в озере Белом летний максимум сдвинут на май, когда в литорали этого озера наблюдается, напротив, минимальное количество Culicoides.

Protenthes

Название водоема	Число особей на 1 м ²			% к общему числу животных			Встречаемость в %
	Минимум	Максимум	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее	
Озеро Белое	0	64	17	0	2,1	0,5	20,0
" Снытьково	72	2664	706	2,1	54,9	20,1	93,2
" Белосарайка	144	2520	900	0,9	31,9	13,6	90,0

Protenthes играет очень значительную роль в профундали озер Снытьково и Белосарайка как по обилию, так и по встречаемости. В озере Снытьково он является наиболее константным организмом, а по обилию особей уступает только Corethra. В озере Белом Protenthes встречается в очень небольшом количестве, даже значительно меньшем, чем в литорали этого озера. Сезонные колебания обилия идут в сторону постепенного уменьшения количества особей от зимы к лету и осени, минимум наблюдается в сентябре, затем происходит снова некоторое увеличение обилия. В озере Снытьково наблюдается, кроме того, второстепенный максимум в июне и небольшой подъем в октябре.

* * *

В заключение приводим таблицу обилия животных в озерах поймы р. Донца сравнительно с некоторыми другими озерными водоемами СССР. Так как обилие животных подвержено значительным

колебаниям в течение года, то сравнивать возможно только пробы, взятые в одном и том же месяце, хотя следует сказать, что и в таком случае цифры не вполне сравнимы, так как, по нашим данным, повышения и понижения обилия идут не совсем параллельно даже в близко лежащих озерах. Само собой разумеется, что в озерах, расположенных в отдаленных местностях, с иными климатическими условиями, периоды максимального и минимального развития донных организмов могут расходиться очень значительно (см. табл. на стр. 94—95).

Наибольший интерес для нас представляет сравнение с пойменными водоемами других рек. По данным Жадина (1932), донная фауна поймы р. Оки в количественном отношении характеризуется следующими средними цифрами: река—2500 животных на 1 м², рукав—510 животных, затон—4320 животных, озеро—4455 животных, пруд—от 2420 до 4970 животных. В наших озерах средние цифры (для срединной зоны) составляют: в Белом—3387 животных, в Снытьково—3509 животных и в Белосарайке—6601 животное. Таким образом первые два дают несколько меньшие цифры, чем соответствующие водоемы окской поймы, тогда как пойменный пруд Белосарайка, напротив, значительно превосходит окские пойменные пруды. В другой работе (1925) Жадин приводит для зимнего периода (январь—март) и срединной зоны следующие цифры: озеро Студенец—4550 животных, пруд № 1—4960 животных, т. е. цифры для пруда и озера очень близки. У нас зимой наблюдалось значительное различие в обилии животных, а именно: в озере Белом—3127, а в пруде Белосарайка—7888, т. е. в два с лишком раза больше (указанные цифры относятся к февралю).

По пойме р. Днепра имеются данные Коротуна, относящиеся к небольшому пойменному пруду № 5, в окрестностях г. Киева. Так как этот пруд имеет очень незначительную глубину, достигающую до 2 м только в период, непосредственно следующий за половодьем, то данные по этому водоему мы будем сравнивать только с нашими данными по литоральной зоне. Из этого сравнения (см. приведенную выше таблицу) видно, что донная фауна указанного пруда осенью (IX) и зимой (XII) значительно богаче, чем в водоемах донецкой поймы, в летнее же время (VIII) она значительно уступает озерам Белому и Белосарайка, несколько превосходя озеро Снытьково.

Пойменные водоемы—ильмени дельты р. Волги, по сравнению с донецкими пойменными водоемами, имеют очень бедную донную фауну, и только наиболее населенные из них—Самарцев и Б. Чада дают цифры, несколько приближающиеся к нашим.

По сравнению с озерами другого типа, наши озера также отличаются богатством донной фауны. Более или менее близкие цифры наблюдаются в озере Переяславском и некоторых Валдайских озерах (Валдайское, Шлино). В Мещерских озерах—Белое и Глухое—обилие животных в литорали (VI) уступает значительно только таковому в нашем Белом, тогда как профундаль населена, по сравнению с Донецкими озерами, очень бедно.

Биомасса. Определения биомассы—сырого веса организмов—производились на материале, фиксированном спиртом. При таком способе, благодаря экстрагированию из организмов воды и солей, получается некоторое уменьшение веса, что и следует принимать во внимание при оценке полученных цифр. Перед взвешиванием животных обсушивались при помощи фильтровальной бумаги, до полного удаления наружной влаги. Взвешивание производилось на технико-химических весах, с точностью до 1 мг. Взвешивались одновременно животные всей станции (5 проб дночерпателем), причем моллюски взвешивались

Ильмень	Прибрежная зона	—	585	—	—	—	—	—	—	Домрачев (1924)
	Промежуточная	—	709	—	—	—	—	—	—	
	Центральная	—	1000	—	—	—	—	—	—	
	Среднее	—	765	—	—	—	—	—	—	
Б. Чада		—	—	1266	—	—	—	—	—	Чугунов (1918)
Б. Карабулак		103	—	—	—	—	—	—	—	
Самарцев		1023	—	—	—	—	—	—	—	
Долгий	Берег	84	—	—	—	—	—	—	—	
	Средина	18	—	—	—	—	—	—	—	
Яшкин	Берег	136	—	—	—	—	—	—	—	
	Средина	150	—	—	—	—	—	—	—	
	У входа в реку	64	—	—	—	—	—	—	—	
Грачев	Средина	92	—	—	—	—	—	—	—	
Лебяжий	Средина	12	—	—	—	—	—	—	—	
Конный	Берег	152	—	—	—	—	—	—	—	
	Средина	14	—	—	—	—	—	—	—	
Сартлан	Черный ил	—	720	—	—	—	—	—	—	Пирожников (1927)
	Тростниковые остатки	—	400	—	—	—	—	—	—	
	Песок	—	165	—	—	—	—	—	—	
	Песок + ил	—	778	—	—	—	—	—	—	
	Серая глина	—	4209	—	—	—	—	—	—	
	Глина телесная	—	106	—	—	—	—	—	—	
	Заросли рдеста	—	528	—	—	—	—	—	—	
	Гиттия	—	545	—	—	—	—	—	—	
Белое	Литораль	2026,7	—	817,1	—	—	—	—	—	Дексбах (1926—1927)
	Сублитораль	1040	—	1043,3	—	—	—	—	—	
	Профундаль	525	—	378,3	—	—	—	—	—	
Глухое	Литораль	2030	1715	—	—	—	—	—	—	
	Сублитораль	—	370	—	—	—	—	—	—	
	Профундаль	320	160	—	—	—	—	—	—	
Бездонное		156,7	—	122,9	—	—	—	—	—	
Строганец		—	34,5	—	—	—	—	—	—	
Черное-Давыдов		—	210	—	—	—	—	—	—	
Ютница	Литораль	—	35	—	—	—	—	—	—	
	Профундаль	—	114,2	—	—	—	—	—	—	
Сонинское	Литораль	—	275	—	—	—	—	—	—	
	Профундаль	—	120	—	—	—	—	—	—	

вались целиком, без предварительного удаления раковины. В следующей таблице сведены данные по взвешиванию. (Биомасса в кг/га).

Месяца	Литораль			Профундаль		
	Озера			Озера		
	Белое	Снытьково	Белосарайка	Белое	Снытьково	Белосарайка
Январь	9527	—	—	—	—	—
Февраль	6026	—	176	288	—	369
Май	933,2	2646	—	300,5	68	—
Июнь	5972	2188	152	73	—	—
Июль	1560	3388	51	99,2	107	93
Август	770,8	2032	80,1	32,8	52	112
Сентябрь	2974,4	1485,2	36,8	144	68	431
Октябрь	2615,4	1476	308	22	48	48,8
Ноябрь	8052	2920	—	242	24	—
Декабрь	—	1897,6	322,4	—	58	142,4
Среднее	4270,1	2254,1	160,9	133,5	60,7	172,0

Обращают на себя внимание очень высокие цифры в литоральной зоне озер Белого и Снытьково. Это стоит в несомненной связи с обилием крупных моллюсков, в особенности *V. vivipara*. При максимальном развитии последней, в ноябрьских пробах из озера Белого, из общего веса животных литоральной станции 805,2 г, на долю *Vivipara* приходится 732,32 г, тогда как все остальные животные весят только 72,88 г, т. е. составляют по весу менее 10%. В других случаях количество *Vivipara* не так велико, но все же она постоянно составляет весьма значительную долю биомассы. Насколько велико значение *Vivipara* в весовом отношении, иллюстрирует прилагаемый график, показывающий сезонные изменения биомассы, общего количества организмов и количества *Vivipara*. Из графика ясно видно, что тогда как между количеством всех организмов и их общим весом нет никакого соответствия, изменения же последнего вполне параллельно с изменением количества *Vivipara* (рис. 10).

В профундальной зоне этих озер, где *Vivipara* и вообще моллюски почти полностью отсутствуют, биомасса выражается уже значительно меньшими цифрами. Вместе с тем здесь наблюдается прямая зависимость между количеством организмов и их общим весом (рис. 11).

Некоторое несовпадение максимумов—значительное повышение веса февральских и майских проб—объясняется нахождением в этих пробах моллюсков.

В озере Белосарайка, где *Vivipara* встречается в незначительном количестве, нет сильного расхождения в величине биомассы между профундалью и литоралью, первая даже несколько превосходит вторую.

Таким образом в литорали большинства наших озер весьма значительную роль играет непродуктивный и малопродуктивный бентос. Однако и количество продуктивного бентоса здесь довольно велико.

Если принять, что последний составляет в среднем только 10% всей биомассы, что является сильным преуменьшением, так как такое соотношение наблюдалось только при максимальном обилии Vivipara, то и в таком случае биомасса продуктивного бентоса составит в озере Белом свыше 400 кг/га, а в озере Снытьково свыше 200 кг/га. Такие цифры можно считать довольно высокими. Принимая во внимание, что население профундали целиком относится к продуктивному бентосу, наши озера в конечном итоге следует признать высококормными и уступающими в этом отношении лишь очень немногим из исследованных водоемов (см. сводку Дексбаха, Труды Косинской биологической станции, 1931).

Рис. 10.

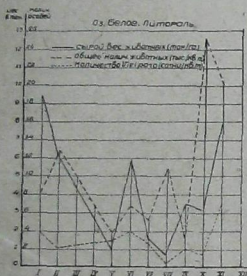
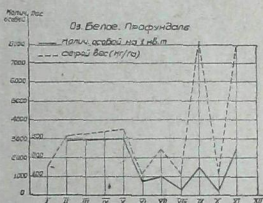


Рис. 11.



Выводы

1. Озера поймы р. Донца характеризуются высоким обилием донных животных. Обычно население профундали в количественном отношении богаче, чем таковое литоральной зоны, и только в озере Белом наблюдалось обратное отношение.

2. В течение года обилие животных колеблется в значительных пределах. Колебания обилия в отдельных озерах, а также в различных зонах одного и того же озера не вполне совпадают по времени, но, в общем, можно отметить осенний максимум, обусловленный массовым развитием *Corethra*, и весенний минимум, вызванный вылетом *Chironomidae*.

3. Качественный состав донной фауны и количественные соотношения между основными группами животных в отдельных озерах в основном являются довольно сходными.

4. Литоральная зона отличается большим разнообразием видового состава, тогда как донное население профундальной (срединной) зоны ограничено лишь немногими видами.

Вместе с тем, значительное число видов животных ограничивается в своем распространении только литоральной зоной. Напротив, в профундали нет ни одного вида, который не встречался бы и в литорали.

5. Для всех изученных озер характерно постоянное присутствие *Corethra*, являющейся осенью доминирующей формой, составляющей до 94% общего количества животных.

6. Главнейшими группами донных животных являются *Chirono-*

midae и Oligochaeta. Mollusca играют значительную роль только в литорали, но и здесь они в количественном отношении уступают двум первым группам. Исключение представляет озеро Снытьково, в литорали которого моллюски являются доминирующей группой.

7. Руководящими формами являются, кроме *Corethra*, *Ch. Plumosus*, *Culicoides* и *Protenthes*, а в литоральной зоне также моллюски: *V. vivipara*, *Valvata piscinalis* и *Bithynia tentaculata*.

8. Из Chironomidae в озерах Белом и Белосарайка является важнейшим *Ch. Plumosus*, в озере Снытьково—*Protenthes*.

9. Ввиду высокого обилия животных, относящихся к продуктивному бентосу, водоемы поймы р. Донца можно признать довольно кормными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alm, G.—Prinzipien d. quantitativen Bodenfaunistik und ihre Bedeutung für die Fischerei—Verhandl. Intern. Ver. Limnol. 1923.
2. Alm G.—Die quantitative Untersuchung d. Bodenfauna und flora in ihrer Bedeutung für die theoretische und angewandte Limnologie—Verhandl. Intern. Ver. Limnol. 1924.
3. Беклемишев В. Н.—Основные понятия биоценологии в приложении к животным компонентам наземных сообществ. Труды по защите растений. Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук, т. I, вып. II, 1931 г.
4. Белінг, Коротун, Марковський, Цитович—Матеріали до гідробіологічної характеристики дніпрових заплавлних водойм. Труды Гідробіологічної станції ВУАН, 1934, № 7.
5. Беннинг А. Л.—К изучению придонной жизни р. Волги. Монографии Волжской биологической станции, 1924.
6. Березовский А. И.—Рыбное хозяйство на Барабинских озерах. Н.-пром. исследов. Сибири 1927 г. Серия А, вып. 2.
7. Грандильевская-Дексбах М. Л.—Личинки Chironomidae литоральных зарослей Косинских озер. Труды Косинской биологической станции, 1926 г. вып. 4.
8. Грандильевская-Дексбах М. Л.—К биологии донных Chironomidae Переяславского озера. Труды Лимнологической станции в Косине, 1931 г., вып. 13—14.
9. Грезе Б. С.—Лимнологический очерк Валдайских озер и их предварительная рыбохозяйственная оценка. Известия Всесоюзного института озерного и речного рыбного хозяйства, 1933 г.
10. Дексбах Н. К.—Мышецкие озера. Труды Косинской биологической станции, 1926 г., вып. 4.
11. Дексбах Н. К. Дно Косинских озер и его обитатели. Труды Косинской биологической станции, 1925 г., вып. 3.
12. Дексбах Н. К.—Донное население озер Мещерской низменности. Труды Косинской биологической станции, 1928 г., вып. 7—8.
13. Дексбах Н. К.—Пруды окрестностей Косина. Труды Косинской биологической станции, 1931 г., вып. 12.
14. Дексбах Н. К. и Грандильевская-Дексбах М. Л. Донное население и продуктивность дна Переяславского озера. Труды Лимнологической станции в Косине, 1931 г., вып. 13—14.
15. Домрачев П. Ф.—Рыбохозяйственная оценка биологической продуктивности оз. Ильменя. Материалы по исследованию р. Волхова, 1927 г., вып. X, ч. III.
16. De toll R.—Betrachtungen über Produktionsberechnungen. Arch. f. Hydrob. 1927. B. XVIII. H-3.
17. Жадин В. И.—Количественные исследования донной фауны р. Оки и водоемов окской поймы. Вестник рязанских краеведов, 1925 г., № 2 (6).
18. Жадин В. И.—Zur Kenntnis d. Genesis d. Gewässer d. Überschwemmungsgebiete. Arch. f. Hydrob. 1932. B. XXIV.
19. Juday Ch.—The Productivity of Green Lake, Wisconsin—Verh. Intern. Ver. Limnol. 1924.
20. Juday Ch.—Summary of Quantitative Investigation on Green Lake, Wisconsin. Intern. Rev. Hydrob. 1924. B. XII. H 1/2.
21. Lenz F.—Die Vertikalverbreitung d. Chironomiden in eutrophen See.—Verh. Intern. Ver. Limnol. 1923.
22. Naumann E.—Einführung in die Bodenkunde der Seen.—Binnengewässer, 1930. B. IX.
23. Пирожников П. Л.—К познанию оз. Сартлан в лимнологическом, гидробиологическом и рыбохозяйственном отношении. Труды Сибирской рыбохозяйственной станции, 1929 г., т. IV, вып. 2.
24. Пирожников П. Л.—К изучению бентоса р. Енисея. Русский гидробиологический журнал, 1929 г., т. VIII.
25. Сомов М. П.—Основы рыбоводной таксации озерных угодий. Извест. отд. рыбовод. и н.-пром. исслед. 1920 г., т. I, вып. 2.
26. Thieme mann A.—Die beiden Chironomus—Arten d. Tiefenfauna—Verh. Intern. Ver. Limnol. 1923.
27. Чугунов П. Л.—Опыт количественного исследования продуктивности донной фауны в С. Каспии. Труды Астраханской ихтиологической лаборатории, 1923 г., т. V, вып. 1.
28. Бут В. И.—Морфометрия пойменных озер р. Донец. Труды Донецкой гидробиологической станции, т. I, 1939 г.

S. V. SOLODOVNIKOV

BOTTOM FAUNA OF FLOOD-PLAIN LAKES OF THE DONETZ HYDROBIOLOGICAL STATION

1. The lakes of the flood-plain of the river Donetz are characterized by a large abundance of bottom animals. Usually the population of the profundity is richer than that of the littoral zone, and only in the lake Beloe there has been observed an opposite relation.

2. During the year the abundance of animals fluctuates at considerable limits. The fluctuations of abundance in separate lakes, as well as in various zones of one and the same lake do not fully coincide as to time, but in general there can be noted an autumnal maximum, conditioned by a mass development of *Corethra* and a spring minimum caused by the flying off of *Chironomidae*.

3. The qualitative composition of the bottom fauna and the quantitative correlations between the principal groups of animals in separate lakes is fundamentally similar enough.

4. The littoral zone is distinguished by a large variety of the composition of the species, whilst the bottom population of the profound (middle) zone is limited only by a few species.

However, a considerable number of species of animals is limited in its distribution only by the littoral zone. On the contrary, in the profundity there is not found one species which is not encountered also on the littoral.

5. All investigated lakes are characterized by a constant presence of *Corethra*, which is the predominating form in autumn, composing up to 94% of the total amount of animals.

6. The principal groups of the bottom animals are *Chironomidae* and *Oligochaeta*. *Mollusca* play a considerable role only in the littoral, but also here they are quantitatively less than the first two groups. As an exception serves the lake Snytkovo, in the littoral of which *Mollusca* are the predominating group.

7. As leading forms are besides *Corethra*, *Ch. Plumosus*, *Culicoides* and *Protenthes*, and in the littoral zone also *Mollusca* *V. vivipara*, *Valvata piscinalis* and *Bithynia tentaculata*.

8. Of the *Chironomidae*, in lake Beloe and Byelosarayka the most important are *Ch. Plumosus*, in lake Snytkovo—*Protenthes*.

9. In view of the large abundance of animals, which belong to the productive benthos, the reservoirs of the flood-plain of the river Donetz may be considered rather productive.

БИОЦЕНОЗЫ БЕНТОСА ЗАРОСЛЕЙ ПОЙМЕННОГО ВОДОЕМА

(Введение и часть I)

Введение

Состав фауны пояса макрофитов в водоемах, приуроченность животного населения к различным растительным ассоциациям и различным зонам этого пояса, продуктивность этих зон и всего пояса макрофитов и многие другие вопросы, связанные с изучением литорали водоемов, и у нас в Союзе ССР и за границей очень слабо изучены, вернее даже почти не изучены, главным образом по причинам отсутствия разработанной методики и приборов для количественного учета бентоса зарослей. Значение же пояса макрофитов, как с практической стороны, так и с теоретической, очень велико: ведь в прибрежной зоне происходит главное питание рыб и их молоди и притом питание именно животными компонентами бентоса зарослей [Сомов (45) и др.].

При учете продуктивности водоема с рыбохозяйственной целью обычно считают, что сложивши величины продуктивности планктона и бентоса дна и удвоивши полученный результат, мы получим общую продуктивность водоема [Дерюгин (24)], т. е. животное население пояса макрофитов по весу равно планктону + бентосу дна, или же бентос зарослей учитывают, производя сборы водным сачком [Сомов (45), Белинг и др. (4), Зиновьев (22)]. Конечно, как первый, так и второй способ далеки от точности. В самое последнее время предложены некоторые новые методы, но очень громоздкие.

Занимаясь изучением бентоса зарослей в пойменных водоемах в окрестностях Донецкой гидробиологической станции, я в сентябре 1936 года, с помощью сконструированной мною количественной зарослевой драги, обследовал пояс макрофитов озера Снытьково—пойменного водоема р. Донец, в 7 км ниже г. Змиева Харьковской области.

Озеро Снытьково имеет сообщение с рекой в виде небольшого, короткого и мелководного ерика и является типичным пойменным водоемом первой террасы; вдоль всех берегов его имеется почти непрерывный пояс макрофитов, различной ширины и состава. На приведенном нами плане (рис. 1) нанесена растительность (схематически), указано его положение в пойме реки и глубины. Подробное описание озера приводится нами в работе по морфометрии пойменных водоемов в настоящем томе.

Материалы, собранные на озере Снытьково, и послужили основанием настоящей работы.

Методика исследования

Для исследования бентоса зарослей в озере Снытьково были выбраны чистые растительные ассоциации, т. е. состоящие, по возможности, из одного вида растений, что все же не всегда удалось сделать; таких растительных ассоциаций было обследовано 10, в различных частях озера (см. рис. 1).

В каждой ассоциации вышеупомянутой количественной зарослевой драгой (описанной в „Докладах Академии наук СССР“ 1938 г.,

том XXI, № 3) брались пробы в количестве 10, из одного слоя в 25 см толщины (см. рис. 2). Таким образом исследовался только один слой каждой ассоциации, что же касается вертикального распределения животных в ассоциациях, то этот вопрос составит предмет отдельного исследования.

Драгой захватывались все животные и растения, находящиеся в $\frac{1}{80} \text{ м}^3$ заросли, планктон свободно проходил через сетку прибора при выемке, а весь бентос зарослей собирался и обрабатывался.

Попутно определялась T° воды в исследуемом слое специальным термометром и количество растворенного кислорода—по Лебединцеву и Кизерицкому.

Все данные по гидрологической характеристике исследованных ассоциаций сведены в таблицу 1.

Обработка материала производилась таким образом: 1) все животные, собранные драгой, фиксировались спиртом, определялись и на аналитических весах взвешивались до 0,001 г; 2) растения взвешивались по видам на

техно-химических весах до 1 г, в сыром виде. Обработка цифрового материала произведена статистическими методами, применяемыми различными авторами при изучении биоценозов [Беклемишев (1), Гаузе (15), Дексбах (17), Домрачев (20) и др.].

Кроме принятых методов анализа материала, нами введены некоторые новые: вычислены коэффициенты ZF (зоомасса: фитомасса)—отношение спиртового веса животных компонентов биоценоза к сырому весу растительных компонентов в процентах (на единицу объема); VF (обилие: фитомасса)—отношение числа животных к весу растительности; PZF (продуктивная зоомасса: фитомасса)—отношение спир-

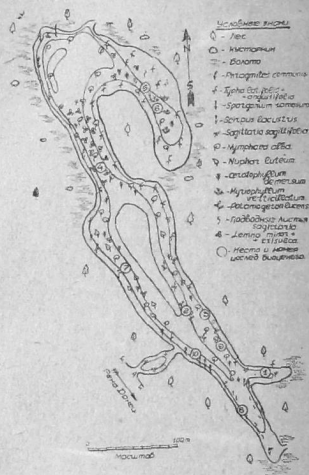


Рис. 1. Карта растительности озера Снытьково и исследованных биоценозов. (Съемка 1936 года). Изобаты через 1 метр. Ассоциации и биоценозы: 1—Sagittarietum, 2—Potamogetonetum, 3—Typhaetum, 4—Lemnaetum, 5—Ceratophylletum, 6—Myriophylletum, 7—Nymphaetum, 8—Подводные листья *Sagittaria*, 9—*Nymphaetum*, 10—*Sparganietum*.

Таблица 1

№ п/п	Биоценоз	Время исследования	Глубина в метрах	Высота ассо- циации в см	Слой облова от поверхно- сти в см	Т° воды в слое облова	О ₂ в слое облова в мг/л	Число проб	Характер грунта	Зона, в кото- рой располо- жен биоценоз
1	Sagittarietum	29/VIII 1936 г., 4—5 ч.	0,75	0,75	0—25	19,0°—19,3°	3,5	10	Ил буро-коричневый	Мелководная
2	Potamogetonetum . . .	31/VIII 1936 г., 1—2 ч.	2,00	1,75	25—50	18,8°—19,3°	3,0—3,5	10	Ил буровато-черный	Рдестов (III)
3	Typhaetum	9/IX 1936 г., 12—13 ч.	0,75	0,75	0—25	16,0°	4,5—5,0	10	Ил бурый	Камышей (I)
4	Lemnaetum	13/IX 1936 г., 12—13 ч.	2,00	0,25	0—25	15,2°—15,8°	5,4—5,6	10	Ил черно-бурый	Внезонно
5	Ceratophylletum	16/IX 1936 г., 1—2 ч.	0,75—1,00	0,75	50—75	11,8°	3,7—4,0	10	Ил серо-бурый	II—III
6	Myriophylletum	18/IX 1936 г., 11—12 ч.	1,00—1,25	1,00	25—50	11,7°—11,8°	3,0	10	Ил серо-бурый	II—III
7	Nupharetum	20/IX 1936 г., 11—12 ч.	1,00—1,50	1,50	25—50	12,9°—13,0°	4,5—5,0	10	Ил буро-черный	Водяных ли- лий (II)
8	Подводных листьев Sa- gittaria	26/IX 1936 г., 11—12 ч.	1,25—1,50	1,00	50—75	13,2°—13,4°	3,5—4,3	10	Ил бурый	I—II
9	Nymphaetum	27/IX 1936 г., 2—3 ч.	1,50—1,75	1,75	25—50	13,8°—14,0°	5,0—5,3	10	Ил бурый	II
10	Sparganietum	29/IX 1936 г., 10—11 ч.	0,50—0,75	0,75	0—25	14,8°	3,8—4,5	10	Ил черно-бурый	I

тового веса продуктивного бентоса [Домрачев (20)] к фитомассе в процентах.

Коэффициенты введены нами с целью выяснения существования закономерных соотношений между обилием растительности различных ассоциаций и количеством животных, населяющих эти станции; существование таких закономерностей отмечено разными авторами,

у нас же найдено, что биоценозы разного растительного состава, но сходные по морфологическим растительным признакам, имеют одинаковые коэффициенты.

Термин биоценоз нами употребляется в определении Филиппева (49),



Рис. 2.

Зернова, Резвого (40), Беклемишева (1), как совокупность животных и растений, населяющих определенную станцию. Под станцией мы разумеем зону или часть ее в поясе макрофитов, заселенную растениями одного вида (возможна, и бывает почти постоянно, примесь других видов). Условия в станции однородны, что в первую очередь характеризуется однородностью растительной ассоциации исследуемой станции [Филиппев (49)]. Стацию мы называем по наиболее обильному растению, растущему на данном участке литорали (ассоциация *Nupharetum* и т. д.), а всю совокупность организмов станции—биоценоз (биоценоз *Nupharetum*).

Переходя к описанию самих биоценозов, мы рассмотрим сначала состав и строение каждого из биоценозов и после общей характеристики всех биоценозов дадим представление о типах биоценозов озера Снытьково. Этот материал составит первую часть работы, а вторая часть, в силу технических причин печатаемая во втором томе трудов станции, составляется из обзора видов, населяющих озеро, и биомассы как биоценозов, так и всего озера. Список использованной литературы помещается нами в конце второй части.

Часть I

Состав и строение биоценозов

БИОЦЕНОЗ *LEMNAETUM*

Среди различных ассоциаций макрофитов в озере Снытьково ассоциации *Lemna trisulca* распространены очень широко и занимают большие площади поверхности водоема, образуя как чистые заросли, так и разрастаясь между другими водными растениями, и заходя в первую и вторую зону пояса макрофитов.

Для исследования, из многих отдельных массивов *Lemna trisulca*, нами была выбрана чистая ассоциация, составленная *Lemna trisulca* с небольшой примесью *Lemna minor*, расположенная в средней части озера Снытьково (см. карту—рис. 1).

Поверхность воды, в пунктах забора проб для исследования биоценоза *Lemnaetum*, представляла собою сплошную массу ряски с кое-где разбросанными отдельными листьями *Nymphaea* и *Nuphar*.

Густота ассоциации может быть охарактеризована цифровым материалом сырого веса растительности, попадавшей в количественную драгу—121,1 г в $\frac{1}{80}$ м³ (см. таблицы во второй части).

Вертикальный разрез в пунктах исследования представлял собою такую картину: 1) поверхность воды занята плавающими растениями *Lemna minor* и *Lemna trisulca*, 2) толща воды от 0 см до 25 см (в глубину) заполнена массой *Lemna trisulca*, 3) от 25 см до 200 см — слой чистой воды, без растительности, на двух метрах мы встречаем дно озера из черного ила.

При выемке проб захватывались, по возможности, отдельные пятна ассоциации, во избежание сминания ряски и погружения ее стенками драги на глубину. Конструкция прибора допускает одновременный захват слоя в 25 см, а в виду того, что *Lemna trisulca* в исследуемой ассоциации занимала слой тоже около 25 см, приведенными ниже материалами исследования охвачен весь биоценоз *Lemnaetum*.

Температура воды, количество растворенного в воде кислорода и другие гидрологические данные, характеризующие биоценоз в момент исследования, приведены нами в таблице 1.

Растительные компоненты биоценоза *Lemnaetum* представлены двумя видами: *Lemna trisulca* L. и *Lemna minor* L., из которых, как упомянуто выше, первый заполняет толщу воды в 25 см от поверхности, а второй растет только на поверхности воды и то не сплошь. Весовое обилие растительных компонентов биоценоза приведено нами в таблицах второй части работы. Сырой вес обоих видов *Lemna* в $\frac{1}{4}$ м² равен 2,422 кг.

Животные компоненты биоценоза представлены 48 видами, из которых: 22,9% видов *Mollusca*, 20,8% личинок *Chironomidae*, 8,3% видов *Trichoptera*, по 6,3% видов *Odonata*, *Rhynchota* и *Coleoptera*, остальные животные группы представлены меньшим числом видов.

Весь видовой состав биоценоза разделен нами на две больших группы: главные и второстепенные виды. В группу главных видов нами включены компоненты, встречающиеся в абсолютно большем количестве в биоценозе, что видно по обилию и встречаемости (по встречаемости это группа видов 50—100%).

Группа „главных“ видов соответствует группе „центральной“ Никитина (51) и Friederichs'a.

В группу „второстепенных“ видов объединены все остальные виды. Из главных видов нами выделены еще „доминантные виды“, —

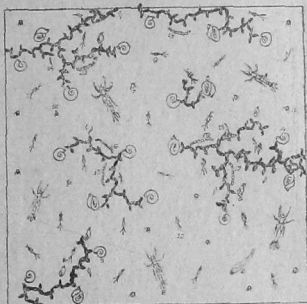


Рис. 3. Биоценоз *Lemnaetum*. Слой 0—25 см ассоциации *Lemna trisulca* в пойменном водоеме — озере Снытьково. Животное население в 0,01 м² заросли. Состав: черви: (1) *Stylaria lacustris*, 0,80; пиявки: (2) *Herpobdella octoculata*, 0,64; моллюски: (3) *Planorbis vortex*, 11,36; (4) *Planorbis vorticulus*, 0,96; (5) *Limnaea ovata*, 6,80; (6) *Physa fontinalis*, 5,28; клещи (7) *Acarina*, 0,80; стрекозы (8) *Agrionidae*, 4,88; поденки (9) *Cloëon dipterum*, 16,24; (10) *Caenis dimidiata*, 7,83; клопы: (11) *Pleminutissima*, 11,60; (12) *Cymatia coelestrata*, 0,80; ручейники (13) *Setodes tineiformis*, 6,08; (14) *Triaenodes bicolor*, 0,72; хирономиды: (15) *Glyptotendipes* sp. *Gripekoveni*, 1,28; (16) *Endochironomus* sp. *Signatornis*, 0,56; (17) *Endochironomus* sp. *Nymphoides*, 0,80; (18) *Trichocladius Algarum*, 0,80; (19) *Corynoneura*, 0,64; (20) *Ortocladiinae*, 0,56.

Таблица 2

№№ п/п.	Название животных компонентов биоценоза Lemnaetum	Обилие (N) в штках в 1 м ²	Встречаемость (к) в %	Коэффициент дисперсности	Главные виды	Второстепенные виды	Доминантные виды	Виды с опти- мумом в биоценозе
1	Stylaria lacustris L.	20	50	0,63	×	—	—	—
2	Herpobdella octoculata L.	16	40	1,45	×	—	—	—
3	Glossosiphonia heteroclita L.	2	10	—	×	×	—	—
4	Planorbis vortex L.	284	100	0,89	×	×	+	+
5	Pl. planorbis L.	6	20	—	—	×	—	—
6	Pl. spirorbis L.	2	10	—	—	×	—	—
7	Pl. vorticulus Trosch.	24	50	2,75	×	—	—	—
8	Pl. corneus L.	4	10	—	—	×	—	—
9	Limnaea ovata Drap.	170	100	5,09	×	×	+	+
10	L. stagnalis L.	2	10	—	—	×	—	—
11	Physa fontinalis L.	132	100	5,53	×	×	+	+
12	Valvata piscinalis Müll.	2	10	—	—	×	—	—
13	Bithynia tentaculata L.	6	20	1,37	—	×	—	—
14	Bith. leachi Shepp.	2	10	0,90	—	×	—	—
15	Gammarus pulex L.	4	10	—	—	×	—	—
16	Argyroneta aquatica L.	6	20	—	—	×	—	—
17	Archenurus bicuspidator Berl.	6	10	—	—	×	—	—
18	Acarina	20	50	2,20	×	×	—	—
19	Agrion puella L.	8	30	1,10	—	×	—	—
20	Agr. pulchellum Lind.	6	30	—	—	×	—	—
21	Agrionidae (juv.)	108	60	5,05	×	—	+	+
22	Cloëon dipterum L.	406	90	1,72	×	—	+	+
23	Caenis dimidiata St.	198	100	5,12	×	—	+	+
24	Naucoris cimicoides L.	2	10	—	—	×	—	—
25	Plea minutissima F.	290	100	0,61	×	—	+	+
26	Cymatia coleoptrata F.	20	50	1,10	×	—	—	—
27	Setodes tineiformis Curt.	152	90	2,52	×	—	+	+
28	Holocentropus stagnalis Alb.	2	10	—	—	×	—	—
29	Trienodes bicolor Curt.	18	50	1,28	×	—	—	—
30	Mystacides nigra L.	2	10	—	—	×	—	—
31	Lepidoptera (larv.)	4	20	—	—	×	—	—
32	Hydroporus planus F.	2	10	—	—	×	—	—
33	Halipus sp. (larv.)	4	10	—	—	×	—	—
34	Coleoptera (larv.)	4	20	—	—	×	—	—
35	Anopheles	2	10	—	—	×	—	—
36	Stratiomidae	2	10	0,90	—	×	—	—
37	Diptera (pupp.)	2	10	—	—	×	—	—
38	Gliptotendipes Griepkoveni	32	60	2,13	×	—	—	—
39	Endochironomus Signaticornis	14	50	0,86	×	—	—	—
40	End. Nymphoides	20	50	1,60	×	—	—	—
41	Phytochironomus	8	10	—	—	×	—	—
42	Parachironomus	4	10	—	—	×	—	—
43	Trichocladius Algarum	20	80	0,40	×	—	—	—
44	Corynoneura	16	50	1,15	×	—	—	—
45	Pelopia	8	20	—	—	×	—	—
46	Thienmanniella	2	10	—	—	×	—	—
47	Orthocladinae	14	50	0,61	×	—	—	—
48	Carassius carassius L.	4	10	—	—	×	—	—
Общее обилие		2080	Видов	20	—	8	15	
			Штук	1974	—	1740	—	

сюда включены все виды с очень большим обилием и встречаемостью в 80—100%, что соответствует „доминантам“ Беклемишева (1).

Необходимость такого выделения из группы „главных“ видов еще одной группы вызвана тем, что есть виды с небольшим обилием и встречаемостью в 40—50%, но играющие в биоценозе большую роль; из рассмотрения списков видов всех биоценозов озера Снытьково, например, видно, что *Herpobdella octoculata* L. ни в одном биоценозе не имеет обилия больше 50 штук в $\frac{1}{4}$ м² и встречаемость 70%, а чаще меньше, но постоянство ее во всех биоценозах указывает на принадлежность этой пиявки к главным видам биоценоза.

Четвертая, выделяемая нами, группа „видов с optimum условий в биоценозе“ (в описываемом биоценозе), объединяет виды, явно предпочитающие исследуемый биоценоз по сравнению со всеми остальными биоценозами, описываемыми в настоящей работе. „Оптимальные“ виды определяются по совокупности признаков—обилию, встречаемости и исключительному предпочтению данного биоценоза. Для видов широко распространенных оптимальность выводится также по величине верности и по общему списку животных водоема, приведенных нами в таблицах второй части, и по рис. 16.

Переходя к рассмотрению состава биоценоза *Lemnaetum*, следует отметить, что 48 форм таблицы 2 охватывают больше чем 48 видов животных, но общее число видов больше 48 только на 2-3 единицы. Формы *Agriionidae* (№ 21 в таблице) охватывают молодых особей *Agriion pulchellum* и *Agriion puella*, неопределимых в молодом возрасте. Формы *Acarina* включают тоже 1-2 вида, остальные сборные формы *Lepidoptera*, *Haliphus* и т. д., тоже каждая в отдельности, охватывают 1-2 вида. Таким образом общая картина биоценоза мало меняется, а в виду того, что эти же формы и в других биоценозах не определялись до вида, при сравнении биоценозов ошибка еще больше уменьшается.

Главные виды в биоценозе *Lemnaetum* составляют 42% общего видового состава и 95% общего обилия биоценоза, или 1974 штуки организмов в $\frac{1}{4}$ м². Второстепенные виды имеют только 5% общего обилия, хотя и представлены 28 видами.

Общее обилие доминантных видов биоценоза равно 1740 штук в $\frac{1}{4}$ м², или 84% обилия, число же доминантных видов равно всего 8. Доминантными видами биоценоза *Lemnaetum* из моллюсков являются: *Planorbis vortex*, *Limnaea ovata* и *Physa fontinalis*, эти три вида составляют 25% от общего обилия и имеют 100% встречаемость; из поделок—*Cloëon dipterum* и *Caenis dimidiata*, обилие их равно 29% общего обилия; из клопов—*Plea minutissima*, составляющие 14% общего числа животных; из ручейников—*Setodes tineiformis*, этот доминант имеет обилие в 152 штуки в $\frac{1}{4}$ м², или 7% обилия. Наименьшую роль из доминантных видов играют формы *Agriionidae*.

Оптimum условий для своего существования в биоценозе *Lemnaetum* имеют 33% всех видов, из которых мы рассмотрим наиболее приуроченных к биоценозу: таковыми из моллюсков являются упомянутые уже *Planorbis vortex*, *Limnaea ovata*, *Physa fontinalis*, а также другие виды *Planorbis*.

Верность по обилию для этих трех видов равняется 31,4, 38,5 и 44,0%; эти величины, почти во всех случаях, наибольшие из ряда верности по всем биоценозам озера Снытьково, что и дает нам основание, наряду с другими признаками, считать optimum для этих видов в биоценозе *Lemnaetum*.

Из клопов все три вида имеют optimum в нашем биоценозе.

В заключение следует еще отметить оптимальность среды для личинок хирономид: *Trichocladius Algarum*, *Corynoneura* и *Pelopia*.

Для полноты характеристики видового состава биоценоза *Lemnaetum* следует еще отметить, что в числе доминантных видов имеются несомненно наиболее приспособленные ко всему комплексу условий существования, о чем можно судить по наличию адаптивных признаков. Так, *Planorbis vortex* имеет общий облик сходный со средой: форма и величина раковины сходны с отдельными листьями *Lemna*. Форма и величина *Planorbis vorticulus*, *Physa fontinalis*, а также *Plea minutissima* дают возможность предполагать наличие адаптации.

Общий облик животного населения биоценоза наглядно изображен на рис. 3.

На рисунке все компоненты из объема в $0,01 \text{ м}^3$ спроектированы на плоскость в $1,0 \text{ м}^2$, примерно в одном масштабе, только мелкие животные изображены непропорционально крупнее.

Переходя к общему строению биоценоза *Lemnaetum*, следует отметить наличие в нем определенной организованности, свойственной нормальному биоценозу. Это прежде всего видно из распределения видов по классам обилия (см. таблицу 15), кривая биоценоза *Lemnaetum* имеет форму, характерную для нормального биоценоза [закон распределения животных компонентов по классам обилия—Беклемишев (1)].

Распределение видов по классам встречаемости также имеет характерную (бимодальную) кривую (см. таблицу 13).

Однородность или неоднородность среды биоценоза может быть выяснена из характера распределения животных компонентов, для которых вычислен коэффициент дисперсности (см. таблицу 2); так, для *Planorbis vortex*, *Bithynia tentaculata*, клопов и хирономид биоценоз является равномерным—все эти виды имеют нормальное или мало уклоняющееся от нормального рассеяние, а для *Limnaea*, *Physa*, *Agrionidae*, *Caenis*—мозаичным. Весовое обилие всех животных равно $15,256 \text{ г}$ в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$. Все животное население нами относится к продуктивному бентосу зарослей (по Домрачеву). Процентное и весовое соотношение и роль отдельных групп животных бентоса зарослей биоценоза *Lemnaetum* см. в таблицах второй части.

Общая характеристика биоценоза *Lemnaetum*

На основании всех имеющихся материалов биоценоз *Lemnaetum* является:

- 1) нормальным, равномерно-мозаичным биоценозом;
- 2) имеющим 48 видов животных и 2 вида растительных компонентов;
- 3) оптимальным для 33% видов (по животным компонентам);
- 4) с числовым обилием в 2080 индивидов и весовым $15,256 \text{ г}$ в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$;
- 5) коэффициент $ZF = 0,63\%$, $VF = 0,81$;
- 6) имеет доминирующие виды: *Planorbis vortex*, *Physa fontinalis*, *Limnaea ovata*, *Cloëon dipterum* и *Plea minutissima*.

Биоценоз может быть назван: по растительным компонентам—биоценозом *Lemnaetum*, по животным компонентам—биоценозом *Planorbis—Physa—Plea—Cloëon*.

БИОЦЕНОЗ POTAMOGETONETUM

Третья зона пояса макрофитов в озере Снытьково представлена зарослями рдеста—*Potamogeton lucens*. Эта зональность наиболее типично выражена вдоль левого берега в южной половине озера (см. карту—рис. 1).

Участок зоны рдестов, обследованный нами, имеет следующее строение: большие кусты *Potamogeton lucens* с пышно развитой листвой, почти сомкнутой в средней части; кое-где разбросанные участки и кустики *Ceratophyllum* и отдельные участки, в толще воды, *Lemna trisulca*, разрастающейся между кустами и в кустах *Potamogeton lucens*.

Вертикальный разрез в месте исследования представляет собою такую картину: от поверхности воды до 25 см (в глубину)—слой чистой воды, от 25 см до 200 см—слой с листьями и стеблями *Potamogeton lucens* и участками *Lemna trisulca*, на глубине 200 см—дно озера, покрытое буровато-черным илом.

Растительные компоненты биоценоза *Potamogetonetum* состоят из двух видов водных макрофитов: *Potamogeton lucens* L. и *Lemna trisulca* L. Главную роль играет *Potamogeton lucens* L., составляющий 66,7% растительной массы биоценоза (по сырому весу), остальные 33,3% приходятся на долю второго компонента.

Общий вес растений в $\frac{1}{4}$ м³ составляет 932 г, или 9,3 тонны на гектар.

Животные компоненты биоценоза *Potamogetonetum* представлены 51 видом, из которых: 19 видов личинок хирономид или 37,3%, 10 видов моллюсков или 19,6%, 5 видов ручейников—9,8%, 4 вида стрекоз—7,8%, остальные группы имеют меньше 4 видов каждая (см. таблицу 12).

Подобно биоценозу *Lemnaetum*, мы в этом биоценозе можем наблюдать явление, когда 94% общего обилия или 2128 штук животных в $\frac{1}{4}$ м³ биоценоза приходятся на группу главных видов, которых в биоценозе мы насчитываем 22, второстепенные виды имеют только 6% общего обилия.

Доминантные виды в числе 10 составляют 83% общего обилия или 1882 штуки в $\frac{1}{4}$ м³. Из доминантных видов наиболее выделяются: *Cloëon dipterum*, имеющий обилие 720 штук в $\frac{1}{4}$ м³; *Caenis dimidiata*,

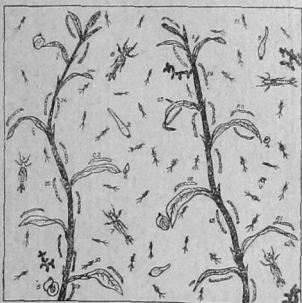


Рис. 4. Биоценоз *Potamogetonetum*. Слой 25—50 см ассоциации *Potamogeton lucens* в пойменном водоеме—озере Снытьково. Животное население в 0,01 м³ заросли. Состав: черви: (1) *Stylaria lacustris*, 0,64; пиявки: (2) *Herpobdella octoculata*, 2,00; (3) *Helobdella stagnalis*, 0,32; моллюски: (4) *Planorbis albus*, 0,80; (5) *Limnaea ovata*, 2,56; (6) *Physa fontinalis*, 0,72; стрекозы: (7) *Agrion puella*, +; (8) *Agrion pulchellum*, 4,64; клещи: (9) *Acarina*, 0,96; поденки: (10) *Cloëon dipterum*, 28,60; (11) *Caenis dimidiata*, 11,84; ручейники: (12) *Setodes tineiformis*, 4,32; (13) *Triaenodes bicolor*, 0,72; хирономиды: (14) *Cladopelma*, 1,12; (15) *Glyptotendipes polytomus*, 1,84; (16) *Glyptotendipes* sp. *Gripekoveni*, 1,44; (17) *Endochironomus* sp. *Signatornis*, 0,80; (18) *Endochironomus* sp. *Nymphoides*, 16,08; (19) *Pentapedillum*, 4,00; (20) *Polypedillum* 0,40; (21) *Corynoneura*, 0,56; (22) *Chironomus* sp. *Plumosus*, 0,88.

Таблица 3

№№ п.п.	Название животных компонентов биоценоза Potamogetonetum	Обилие (V) в штучках в 1/4 м ²	Встречаемость (K) в %	Коэффициент дисперсности	Главные виды	Второстепенные виды	Доминантные виды	Виды с оптималь- ным уровнем в биоценозе
1	Stylaria lacustris L.	16	60	0,70	×	—	—	—
2	Herpobdella octoculata L.	50	70	2,03	×	×	+	+
3	Glossosiphonia complanata L.	6	20	—	×	×	—	—
4	Helobdella stagnalis L.	8	30	—	—	×	—	—
5	Planorbis vortex L.	10	40	0,90	×	×	—	—
6	Pl. albus Müll.	20	60	0,80	×	×	—	—
7	Limnaea ovata Drap.	64	100	0,49	×	—	+	—
8	L. stagnalis L.	2	10	—	—	×	—	—
9	L. auricularia L.	6	20	—	—	×	—	—
10	L. truncatula Müll.	4	10	—	—	×	—	—
11	Physa fontinalis L.	18	60	0,77	×	×	—	—
12	Bithynia tentaculata L.	4	20	0,80	×	×	—	—
13	Bit. leachi Shepp.	2	10	0,90	—	×	—	—
14	Яйца моллюсков	8	20	—	—	×	—	—
15	Asellus aquaticus L.	4	20	0,80	—	×	—	—
16	Argyroneta aquatica L.	6	30	—	—	×	—	—
17	Arrhenurus bicuspidator Ber.	6	30	—	—	×	—	—
18	Acarina	24	60	1,30	×	—	—	—
19	Ischnura elegans Lind.	2	10	—	—	×	—	—
20	Agriön puella L.	40	70	2,00	×	—	+	—
21	Agr. pulchellum Lind.	18	30	—	×	—	—	—
22	Agriönidae (juv.)	58	50	5,35	×	—	+	—
23	Cloëon dipterum L.	720	100	20,00	×	—	+	+
24	Caenis dimidiata St.	296	100	3,86	×	—	+	+
25	Plea minutissima F.	4	20	0,80	—	×	—	—
26	Setodes tineiformis Curt.	108	100	5,95	×	—	+	—
27	Trifaenodes bicolor Curt.	18	50	1,22	×	—	—	—
28	Mystacides nigra L.	2	10	—	—	×	—	—
29	M. longicornis L.	2	10	—	—	×	—	—
30	Ecnomus tenellus Ramb.	8	40	—	—	×	—	+
31	Ilybius subaeneus Ev.	6	30	—	—	×	—	+
32	Haliphus fulvicollis Fr.	2	40	—	—	×	—	+
33	Cladopelma	28	60	1,75	×	×	—	+
34	Glyptotendipes polytomus Kieff.	46	80	0,33	×	—	+	+
35	Glypt. Griepkoveni	36	80	1,63	×	—	+	+
36	Endochironomus Signaticornis	20	40	1,60	×	—	—	+
37	End. Nymfoides	402	100	6,20	—	—	+	+
38	Phytochironomus	6	20	—	—	×	—	+
39	Parachironomus	8	30	—	—	×	—	+
40	Pentapedilum	100	80	3,05	×	—	+	+
41	Chironomus Plumosus	2	10	—	—	×	—	—
42	Ch. Plumosus—Reductus	4	10	—	—	×	—	—
43	Ch. Reductus	4	90	—	—	×	—	—
44	Polypedilum	10	40	—	×	—	—	+
45	Glyptotendipes Cauligenellus	2	10	—	—	×	—	—
46	Corynoneura	14	40	2,01	×	—	—	—
47	Orthocladiinae	2	10	0,90	—	×	—	—
48	Phytochironomus Caulicola	2	10	—	—	×	—	—
49	Paratanytarsus	4	20	—	—	×	—	—
50	Chironomus sp.	22	50	2,22	×	—	—	—
51	Ch. connectens	2	10	—	—	×	—	—
Общее обилие		2256	Видов . . . Штук . . .	22 2128	— —	— —	10 1862	11 —

$V = 296$ штук и *Endochironomus* группы *Nymphoides*, $V = 402$ штуки; все три вида обладают 100% встречаемостью и оптимумом в биоценозе *Potamogetonnetum*. Остальные доминанты, играющие меньшую роль по сравнению с вышеперечисленными, дополняют картину биоценоза, очерченную упомянутыми видами: три вида хирономид, имея суммарное обилие в 182 штуки, встречаются в 80% проб; *Agrion puella* при своем малом обилии (40) и встречаемости (70%) все же характерна для биоценоза, так как часть молодых особей этого вида наверняка вошла в группу *Agrionidae*. *Limnaea ovata*, повидимому, не находит в биоценозе оптимальных условий для своего существования, обилие ее небольшое, а встречаемость $= 100\%$.

Nerpboddella octoculata во всех исследованных биоценозах встречается в малых количествах, по ряду признаков она в *Potamogetonnetum* имеет свой оптимум.

Оптимум условий существования, по ряду признаков, в биоценозе *Potamogetonnetum* имеют шесть видов хирономид, безусловно оба вида *Trichoptera*, упомянутая нами пиявка, а также один ручейник и жук, последние имеют малое обилие во всех обитаемых ими биоценозах.

По общему облику биоценоз *Potamogetonnetum* представляет собой нормальный биоценоз [Беклемишев (1)], о чем можно судить по характеру распределения видов по классам обилия (см. таблицу 15), на этой кривой видна закономерность в распределении видов, свойственная именно нормальному биоценозу: одновершинная кривая.

Вторым признаком, для вышеуказанного суждения, служит распределение видов по встречаемости, приведенное в таблице 13, где кривая имеет две вершины, что также характерно для нормального биоценоза.

Рассматривая структуру биоценоза, характеризуемую коэффициентами дисперсности, мы видим (см. таблицу 3), что для моллюсков биоценоз однороден, а для остальных видов животных он представляет мозаичную структуру. В общем его можно охарактеризовать, как мозаично-равномерный, с преобладанием первой части структуры. По кормности, определяемой величиной биомассы животных компонентов, биоценоз *Potamogetonnetum* относится к биоценозам со средней кормностью.

Продуктивный бентос зарослей в нем измеряется $6,296 \text{ г в } \frac{1}{4} \text{ м}^2$. Весь биоценоз биоценоза нами относится к продуктивному. Если же предположить, что животные компоненты биоценоза имеют такую же плотность и в остальных слоях ассоциации *Potamogeton lucens*, как в верхнем слое, то над 1 м^2 площади дна, в ассоциации мы имеем $44,0 \text{ г}$ продуктивного бентоса. Величину биомассы по группам животных см. во второй части.

Общая характеристика биоценоза *Potamogetonnetum*

Биоценоз *Potamogetonnetum* представляет собою:

- 1) нормальный мозаично-равномерный биоценоз;
- 2) имеет 51 вид животных компонентов и 2 вида растительных компонентов;
- 3) оптимален для 22% видов животных компонентов;
- 4) обилие составляет 2256 штук или $6,296 \text{ г}$ животных в $\frac{1}{4} \text{ м}^2$;
- 5) биоценоз характеризуется коэффициентами $ZF = 0,68\%$ и $VF = 2,43$;
- 6) имеет доминирующие виды: *Cloëon dipterum*, *Caenis dimidiata*, *Endochironomus* sp. *Nymphoides* и *Pentapedium*.

Биоценоз может быть назван: по растительным компонентам—биоценозом *Potamogetonetum* и по животным—*Cloëon—Caenis—Endochironomus—Pentapedium*.

БИОЦЕНОЗ MYRIOPHYLLETUM

Заросли *Myriophyllum verticillatum* в озере Снытьково распространены довольно широко, но они не приурочены к определенной зоне пояса макрофитов, а встречаются во всех зонах. В некоторых маловодных заливах они растут также внезонально.

Одна из таких чистых зарослей, находящаяся в большом заливе озера Снытьково (см. карту—рис. 1), и была выбрана нами для изучения. Мелководный залив, в котором была исследована ассоциация *Myriophylletum*, почти по всей площади покрыт отдельными массивами *Myriophyllum* и *Ceratophyllum*. В исследованной ассоциации *Myriophyllum* рос отдельными, равномерно разбросанными кустами, площадь кустов и площадь чистой воды между последними примерно равны между собой.

В вертикальном направлении толща воды представляла собою в момент исследования такую картину: от поверхности воды до глубины 25 см—слой чистой воды, от 25 см до 125 см—толща воды с вегетирующими растениями *Myriophyllum verticillatum*, на глубине 125 см—дно озера, покрытое сероватым илом.

Растительные компоненты биоценоза *Myriophylletum* представлены только одним видом—*Myriophyllum verticillatum* L., примеси других видов в ассоциации не отмечено. Весовое обилие *Myriophyllum'a*, на единицу площади и по пробам, приводится нами во второй части. Средний вес растительных компонентов биоценоза в $\frac{1}{4}$ м³ равен 756 г.

Животные компоненты биоценоза *Myriophylletum* принадлежат к 37 видам, из них: 9 видов моллюсков или 24,3%, 7 видов хирономид—18,9%, 4 вида ручейников—10,8%, остальные группы животных, приведенные нами в таблице 12, включают меньшее число видов.

Все животные компоненты биоценоза *Myriophylletum*, объединенные нами в группу главных видов, составляют 97% от общего обилия или 1402 штуки организмов в $\frac{1}{4}$ м³. Состав этой группы смотрите в таблице 4.

Доминантные виды в числе 8 включают 82% от общего обилия

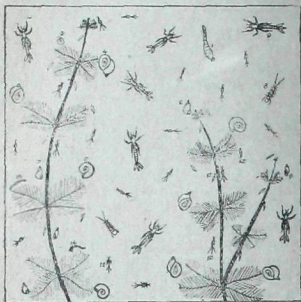


Рис. 5. Биоценоз *Myriophylletum*. Слой 25—50 см ассоциации *Myriophyllum verticillatum* в пойменном водоеме—озере Снытьково. Животное население в 0,01 м³ заросли. Состав: пиявки (1) *Herpobdella octoculata*, 0,56; моллюски: (2) *Planorbis vortex*, 1,60; (3) *Planorbis vorticulus*, 0,72; (4) *Limnaea ovata*, 4,64; (5) *Physa fontinalis*, 1,84; (6) *Bithynia tentaculata*, 1,36; (7) *Bithynia leachi*, 1,12; ракообразные: (8) *Asellus aquaticus*, 1,92; стрекозы (9) *Agrionidae*, 6,64; поденки: (10) *Cloëon dipterum*, 12,72; (11) *Caenis dimidiata*, 5,52; ручейники: (12) *Setodes tineiformis*, 15,12; (13) *Trienodes bicolor*, 0,80; (14) *Polycentropus flavomaculatus*, 0,96; хирономиды: (15) *Glyptotendipes* sp. *Griepkoveni*, 0,64.

Таблица 4

№ п.п.	Название животных компонентов биоценоза Myriophylletum	Обилие (V) в штучках в 1/4 м ²	Встреча- емость (к) в %/о	Коэффициент дисперсности	Главные виды	Второстепен- ные виды	Доминантные виды	Виды с опти- мум. условий в биоценозе
1	<i>Stylaria lacustris</i> L.	10	30	1,70	—	×	—	—
2	<i>Herpobdella octoculata</i> L.	16	60	0,70	×	—	—	—
3	<i>Planorbis vortex</i> L.	40	90	1,70	×	—	+	—
4	<i>Pl. vorticulus</i> Trosch.	18	70	0,54	×	—	—	—
5	<i>Pl. albus</i> Müll.	4	10	—	—	×	—	—
6	<i>Pl. crista</i> L.	4	10	—	—	×	—	—
7	<i>Limnaea ovata</i> Drap.	116	90	10,82	×	—	+	—
8	<i>Physa fontinalis</i> L.	46	60	3,44	×	—	—	—
9	<i>Valvata piscinalis</i> Müll.	2	10	—	—	×	—	—
10	<i>Bithynia tentaculata</i> L.	34	60	2,12	×	—	—	—
11	<i>Bit. leachi</i> Shepp.	28	50	2,32	×	—	—	—
12	<i>Gammarus pulex</i> L.	2	10	—	—	×	—	—
13	<i>Asellus aquaticus</i> L.	46	80	1,50	×	—	+	—
14	<i>Argyroneta aquatica</i> L.	2	10	—	—	×	—	—
15	<i>Arrhenurus bicuspидator</i> Berl.	4	10	—	—	×	—	—
16	<i>Acarina</i>	2	10	0,90	—	×	—	—
17	<i>Agrion puella</i> L.	18	40	1,43	×	—	—	+
18	<i>Agr. pulchellum</i> Lind.	4	20	—	—	×	—	+
19	<i>Agrionidae</i> (juv.)	144	100	3,43	×	—	+	—
20	<i>Cloëon dipterum</i> L.	318	100	0,13	×	—	+	—
21	<i>Caenis dimidiata</i> St.	138	80	5,43	×	—	+	—
22	<i>Cymatia coleoptrata</i> F.	2	10	0,90	—	×	—	—
23	<i>Setodes tineiformis</i> Curt.	378	100	2,80	×	—	+	+
24	<i>Triaenodes bicolor</i> Curt.	20	50	1,40	×	—	—	—
25	<i>Mystacides longicornis</i> L.	2	10	—	—	×	—	—
26	<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pict.	24	70	1,00	×	—	+	—
27	<i>Ilybius</i> (larv.)	4	20	0,80	—	×	—	—
28	<i>Haliphys</i> (larv.)	4	10	—	—	×	—	—
29	<i>Stratiomitidae</i> (larv.)	2	10	0,90	—	×	—	—
30	<i>Syrphidae</i> (larv.)	2	10	—	—	×	—	—
31	<i>Eutanytarsus</i>	2	10	—	—	×	—	—
32	<i>Cladopelma</i>	2	10	0,90	—	×	—	—
33	<i>Glyptotendipes Griepkoveni</i>	16	50	1,70	×	—	—	—
34	<i>Endochironomus Signaticornis</i>	2	10	0,90	—	×	—	—
35	<i>Paraechironomus</i>	2	10	—	—	×	—	—
36	<i>Pelopia</i>	2	10	—	—	×	—	—
37	<i>Orthocladiinae</i>	2	10	0,90	—	×	—	—
Общее обилие		1464	Видов	16	—	—	8	3
			Штук	1402	—	—	1208	—

или 1206 штук индивидов, в число этих видов входят два вида по-
деток, имеющие общее обилие в 456 штук.

Наиболее важными из доминантных видов являются: *Setodes tineiformis* с числом животных в 378 и 100% встречаемостью и *Agrionidae*, объединяющие молодых особей *Agrion puella* и *Agrion pulchellum*, суммарное обилие их равно 166 штук. Из остальных следует отметить большую встречаемость у *Asellus aquaticus* (80%) и *Polycentropus flavomaculatus* (70%). *Limnaea ovata* также является постоянным видом биоценоза.

Оптимум условий для существования в биоценозе имеют, сравнительно, мало видов, может быть в силу того, что нами отмечен только несомненный оптимум. *Agrion puella* и *Agrion pulchellum*, по нашим данным и некоторым литературным, больше всего предпочитает именно ассоциацию *Myriophylletum*, а также сходную с нею *Ceratophylletum*, что подтверждается также некоторыми адаптивными признаками, а именно—сходством форм и окраски их с листьями *Myriophyllum* и *Ceratophyllum*. *Setodes tineiformis*, имеющих исключительное обилие как среди доминантов биоценоза *Myriophylletum*, так и по сравнению с остальными исследованными нами биоценозами, также может быть рассматриваем как адаптивный вид, форма домика этого ручейника очень похожа на отдельные листочки *Myriophyllum* а.

При разборке проб, собранных драгой, эти признаки у обоих видов *Agrion* и у *Setodes tineiformis* выступают довольно наглядно: найти этих животных, в неподвижном состоянии между листвой, довольно трудно.

Вышеуказанное соотношение числа доминантных видов к общему числу видов в биоценозе *Myriophylletum*, а также распределение видов по встречаемости дают возможность причислить описываемый биоценоз к типу нормальных биоценозов. Кривая распределения видов по классам обилия также характерна для нормального биоценоза.

Как среда для обитания организмов, биоценоз может быть охарактеризован величинами коэффициента дисперсности, приводимыми в таблице 4 и во второй части. Из этих таблиц видно, что биоценоз *Myriophylletum* для части видов представляет собою однородную среду, для другой части видов является неоднородным. В общем, характеризуя биоценоз с этой стороны, можно сказать, что это равномерно-мозаичный биоценоз для большинства видов.

Кормность биоценоза *Myriophylletum*—средняя, что видно из таблиц второй части. Продуктивный бентос равен 8,026 г сырого веса животных в $\frac{1}{4}$ м³. Учитывая высоту ассоциации, равную 100 см, и считая, что животные компоненты имеют такое же обилие и в остальных слоях ассоциации, мы получим 32,1 г продуктивного бентоса над 1 м² дна, занятым ассоциацией *Myriophylletum*.

Общая характеристика биоценоза *Myriophylletum*

Биоценоз *Myriophylletum* является:

- 1) нормальным равномерно-мозаичным биоценозом;
- 2) имеет 37 видов животных и 1 вид растительных компонентов;
- 3) оптимален для 8% видов;
- 4) общее обилие = 1464 экземпляра животных или 8,026 г сырого (спиртового) веса в $\frac{1}{4}$ м³;
- 5) характеризуется коэффициентами $ZF = 1,06\%$ и $VF = 1,93$;
- 6) доминантными видами являются: *Setodes tineiformis*, *Agrion*, *Cloëon dipterum* и *Limnaea ovata*.

Биоценоз может быть назван: по растительным компонентам—биоценозом *Myriophyllum* и по животным—биоценозом *Setodes—Agrion—Limnaea—Cloëon*.

БИОЦЕНОЗ CERATOPHYLLETUM

Подобно вышеописанному биоценозу, приуроченному к зарослям *Myriophyllum*, исследованная ассоциация *Ceratophyllum demersum* расположена в мелководном заливе озера Снытьково. Отдельные, пышно разросшиеся кусты *Ceratophyllum*'а, занимая площадь около 300—400 м², растут с примесью других видов водных макрофитов: *Myriophyllum*, *Lemna trisulca*, *Nymphaea*, *Nuphar* и других. Для исследования был выбран участок вытянутой формы, площадью около 150 м², состоящий почти исключительно из *Ceratophyllum*'а, так что кусты *Myriophyllum* не попадали в пробы.

Густота ассоциации равнялась примерно 40% площади, занятой *Ceratophyllum* (проекция на дно), остальные 60% приходились на голое дно.

Поверхность воды в исследованном участке чистая, без плавающих растений.

Вертикальный разрез толщи воды представлен такими слоями: первый слой, от 0 до 25 см (от поверхности),—чистая вода и второй слой, от 25 см до 100 см,—с вегетирующими растениями *Ceratophyllum*; на глубине 100 см—дно залива с серовато-бурым илом. Положение исследованного биоценоза *Ceratophyllum*, окружающая растительность, глубины и прочее смотрите на карте (рис. 1).

Методика исследования, подробно описанная выше, здесь оставалась той же; пробы, в количестве 10, охватывали слой 50—75 см (считая от поверхности воды), т. е. исследованию подвергся средний слой ассоциации *Ceratophyllum*. Гидрологические элементы биоценоза приведены нами в таблице 1.

Растительные компоненты биоценоза *Ceratophylletum* состоят из одного вида—*Ceratophyllum demersum* L. Сырой вес растительности в $\frac{1}{80}$ м² равен, в среднем из 10 проб, 37,8 г, колебания среднего веса, от пробы к пробе, смотрите во второй части. Для сравнения с вышеописанными биоценозами приводим вес растительности в $\frac{1}{4}$ м² = 756 г.

Животные компоненты представлены 33 видами, распределяющимися следующим образом: 8 видов или 24,2% моллюсков,

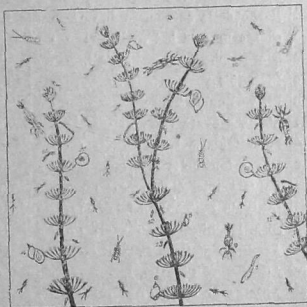


Рис. 6. Биоценоз *Ceratophylletum*. Слой 50—75 см ассоциации *Ceratophyllum demersum* L. в пойменном водоеме—озере Снытьково. Животное население в 0,01 м² заросли. Состав: пьвки: (1) *Herpobdella octoculata*, 0,96; моллюски: (2) *Planorbis vortex*, 1,24; (3) *Planorbis vorticulus*, 0,72; (4) *Limnaea ovata*, 1,84; (5) *Physa fontinalis*, 1,52; (6) *Bithynia tentaculata*, 0,64; (7) *Bithynia leachi*, 0,64; ракообразные: (8) *Asellus aquaticus*, 3,84; стрекозы: (9) *Agrionidae*, 4,00; поденки: (10) *Cloëon dipterum*, 14,56; (11) *Caenis dimidiata*, 0,36; ручейники: (12) *Setodes tineiformis*, 10,40; (13) *Trianaodes bicolor*, 1,20; (14) *Polysentropus flavomaculatus*, 2,32; хирономиды: (15) *Glyptotendipes* sp. *Gripekoveni*, 1,52.

Таблица 5

№№ п.п.	Название животных компонентов биоценоза Ceratophylletum	Обилие (V) в штках в 1/4 м ²	Встречаемость (K) в %	Коэффициент дисперсности	Главные виды	Второстепенные виды	Доминантные виды	Виды с оптималь- ным уровнем в биоценозе
1	Stylaria lacustris L.	22	20	8,08	—	×	—	—
2	Herpobdella octoculata L.	24	50	1,81	×	—	—	—
3	Glossosiphonia heteroclita L.	2	10	—	—	×	—	—
4	Glossosiphonia complanata L.	2	10	—	—	×	—	—
5	Planorbis vortex L.	32	40	1,81	×	—	—	—
6	Pl. vorticulus Trosch.	18	60	0,77	×	—	—	—
7	Limnaea ovata Drap.	46	70	5,09	×	—	—	—
8	L. auricularia L.	2	10	—	—	×	—	—
9	Physa fontinalis L.	38	60	2,04	×	—	—	—
10	Valvata pulchellum St.	2	10	—	—	×	—	—
11	Bithynia tentaculata L.	16	50	1,20	×	—	—	—
12	Bith. leachi Shepp.	16	40	1,95	×	—	—	—
13	Asellus aquaticus L.	96	60	8,19	×	—	+	—
14	Argyroneta aquatica L.	4	10	—	—	×	—	—
15	Acarina	22	40	1,89	×	—	—	—
16	Agrion puella L.	8	30	1,10	—	×	—	—
17	Agr. pulchellum Lind.	2	10	—	—	×	—	—
18	Agrionidae (juv.)	100	100	3,45	×	—	+	+
19	Cloëon dipterum L.	364	100	60,40	×	—	+	—
20	Caenis dimidiata St.	284	100	38,43	×	—	+	—
21	Plea minutissima F.	10	20	2,90	—	×	—	—
22	Cymatia coleoprata F.	2	10	0,90	—	×	—	—
23	Setodes tineiformis Curt.	260	100	2,50	×	—	+	+
24	Trienodes bicolor Curt.	30	60	2,28	×	—	—	+
25	Mystacides nigra L.	2	10	—	—	×	—	—
26	Polycentropus flavomaculatus Pict.	58	80	2,56	×	—	+	+
27	Hybius (larv.)	8	20	1,60	—	×	—	—
28	Halplus (larv.)	2	10	—	—	×	—	—
29	Glyptotendipes Griepkoveni	38	50	7,57	×	—	—	—
30	Endochironomus Nymphoides	2	10	0,90	—	×	—	—
31	Parachironomus	8	20	—	—	×	—	—
32	Pelopia	2	10	—	—	×	—	—
33	Thienemanniella	2	10	—	—	×	—	—
Общее обилие . . .		1524	Видов . . .	16	—	—	6	4
			Штук . . .	1442	—	—	1162	—

5 видов или 15,2% хирономид, 4 вида или 12,1% ручейников, остальные группы меньше (см. таблицу 12).

Как видно из приведенного списка видов биоценоза *Ceratophylletum* (таблица 5), из общего числа видов в группу главных включено нами 16 видов или 48%, суммарное обилие этих видов равно 95%, от общего обилия биоценоза или 1442 штуки в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$.

Доминантные виды в числе 6, составляя только 18% видового состава биоценоза *Ceratophylletum*, объединяют 76% обилия или 1162 штуки в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$. Наиболее важными доминантами биоценоза являются *Setodes tineiformis* и *Asellus aquaticus*.

В количественном отношении преобладающую роль играют оба вида поденок. Группа *Agriionidae*, объединяющая молодых особей видов *Agriion puella* и *Agriion pulchellum*, как и в ранее рассмотренном нами биоценозе *Myriophylletum*, также характерна именно для биоценоза *Ceratophylletum* и несомненно является руководящей формой. Особо следует отметить очень малое количество видов (5) и обилие личинок хирономид, что также характерно для биоценоза *Ceratophylletum*, как и для ранее рассмотренного биоценоза *Myriophylletum*.

Оптимум условий для своего существования имеют 4 вида. *Triacnodes bicolor* и *Polycentropus flavomaculatus*, встречаясь вообще в небольших количествах на единицу объема, и в данном биоценозе немногочисленны.

Setodes tineiformis, приуроченный к биоценозу *Myriophylletum*, несомненно имеет оптимум и в описуемом биоценозе, что понятно, принимая во внимание сходство условий среды по растительным компонентам.

То же следует сказать и об *Agriion pulchellum*, *Agr. puella* и объединяемых формой *Agriionidae*.

Анализируя среду биоценоза по величинам коэффициента дисперсности, следует отметить большую неоднородность биоценоза для большинства видов и исключительную величину коэффициента у *Cloëon dipterum* и *Caenis dimidiata*: 60,40 и 38,43; если мы просмотрим обилие этих двух видов по пробам, то увидим, что число особей колеблется от 1 до 112 штук в $\frac{1}{80} \text{ м}^3$ и от 1 до 79, т. е. мы имеем очень большую мозаичность в распределении этих животных, что, конечно, связано с неоднородностью среды. С этой стороны биоценоз может быть назван мозаичным (см. таблицу 6).

Кормовость биоценоза *Ceratophylletum*, определяемая нами в величинах спиртового веса животных (см. таблицы второй части), невелика и измеряется 7,598 г в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$. Все животные компоненты биоценоза отнесены нами к продуктивному бентосу. Величины биомассы по животным группам приводятся нами в таблицах второй части.

Общая характеристика биоценоза *Ceratophylletum*

Биоценоз *Ceratophylletum* характеризуется как:

- 1) нормальный мозаичный биоценоз;
- 2) имеющий 33 вида животных компонентов и 1 вид растительных;
- 3) оптимальен для 12% видового состава;
- 4) имеющий числовое обилие в 1524 особи в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$ и 7,598 г весового обилия;
- 5) имеющий коэффициенты $ZF = 1,02\%$ и $VF = 2,04$;
- 6) доминантные виды: *Setodes tineiformis*, *Cloëon dipterum*, *Agriion*, *Polycentropus flavomaculatus* и *Caenis dimidiata*.

Биоценоз может быть назван: биоценозом *Ceratophylletum* по растительным компонентам и биоценозом *Setodes—Polycentropus—Agrion—Cloëon—Caenis* по животным компонентам.

БИОЦЕНОЗ NUPHARETUM

Nuphar luteum, образуя, вместе с *Nymphaea alba*, в озере Снытьково II зону пояса макрофитов или зону водяных лилий (Лепилова), распространен широко в упомянутом озере; оба растения образуют большую часть смешанные ассоциации, и только в западном заливе

озера нам удалось выбрать чистую заросль *Nuphar* (см. карту—рис. 1), которая и была нами исследована с целью выяснения состава и строения биоценоза, приуроченного к ассоциации *Nupharetum*.

Поверхность воды на площади ассоциации сплошь занята листьями *Nuphar luteum*, оставляя только 5—10% под чистые окна, в некоторых участках ассоциации листья даже находят одно на другое.

Глубина в ассоциации равна 1,50 м, толща воды, в вертикальном разрезе, представляет следующее строение: поверхность воды сплошь занята большими листьями *Nuphar luteum*, от 0 см до 150 см идет слой с вертикальными черешками лилии, на глубине 150 см—дно озера с бурчатым илом.

Взятка проб, в числе 10, равномерно распределенных на площади около 150 м², производилась после предварительного

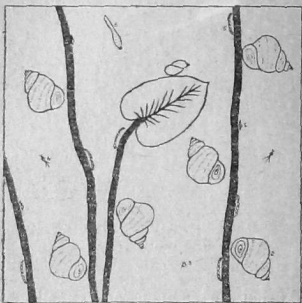


Рис. 7. Биоценоз *Nupharetum*. Слой 25—50 см ассоциации *Nuphar luteum* в пойменном водоеме—озере Снытьково. Животное население в 0,01 м² заросли. Состав: моллюски: (1) *Ancylus lacustris*, 2,64; (2) *Viviparus viviparus*, 5,92; клещи: (3) *Ascarina*, 1,20; поденки: (4) *Cloëon dipterum*, 2,00; хирономиды: (5) *Glyptotendipes* sp. *Gripekoveni*, 4,24; (6) *Glossosiphonia heteroclita*, 0,40.

срезания листовой пластинки ножницами, чем избегалось попадание в драгу листьев растения, имеющих свою особую фауну. Исследованием был охвачен слой 25—50 см, считая от поверхности, т. е. население части черешков *Nuphar*. При заборе проб в драгу попадало от 5 до 11 черешков, в среднем около 5 штук.

В биоценозе *Nupharetum* нами учитывались некоторые гидрологические элементы, характеризующие среду (см. таблицу 1).

Растительные компоненты биоценоза *Nupharetum* состоят из двух видов: *Nuphar luteum* и *Lemna trisulca*, последний вид в биоценозе представлен только как незначительная примесь в части проб и составляет 2,3% по весу.

Сырой суммарный вес растительных компонентов в 1/4 м² равен 1,910 кг.

Животные компоненты представлены 31 видом, по группам распределяющихся следующим образом: 9 видов моллюсков (29,0%), 8 видов хирономид (25,8%), 3 вида пиявок (9,7%), остальные группы с меньшим числом видов (см. таблицу 12).

Таблица 6

№№ п.п.	Название животных компонентов биоценоза Nupharetum	Обилие (V) в штках в 1/4 м²	Встречаемость (K) в %	Коэффициент дисперсности	Главные виды	Второстепенные виды	Доминантные виды	Виды с опти- мал. услови- ем в биоценозе
1	<i>Stylaria lacustris</i> L.	6	10	2,70	—	×	—	—
2	<i>Herpobdella octoculata</i> L.	6	20	1,37	—	×	—	—
3	<i>Glossosiphonia heteroclita</i> L.	10	30	—	—	×	—	—
4	<i>Helobdella stagnalis</i> L.	4	20	—	—	×	—	—
5	<i>Planorbis vortex</i> L.	10	30	1,70	—	×	—	—
6	<i>Pl. vorticulus</i> Trosch.	2	10	0,90	—	×	—	—
7	<i>Pl. albus</i> Müll.	2	10	0,90	—	×	—	—
8	<i>Limnaea ovata</i> Drap.	22	70	0,33	×	—	+	—
9	<i>Physa fontinalis</i> L.	4	10	1,80	—	×	—	—
10	<i>Bithynia tentaculata</i> L.	8	30	1,10	—	×	—	—
11	<i>Bith. leachi</i> Shepp.	12	50	9,73	×	—	—	—
12	<i>Ancylus lacustris</i> L.	66	70	3,23	×	—	+	—
13	<i>Viviparus viviparus</i> L.	148	90	3,29	×	—	+	+
14	<i>Asellus aquaticus</i> L.	2	10	0,90	—	×	—	—
15	<i>Acarina</i>	30	50	3,61	×	—	—	—
16	<i>Agriionidae</i> (juv.)	2	10	9,90	—	×	—	—
17	<i>Cloëon dipterum</i> L.	50	90	9,83	×	—	+	—
18	<i>Caenis dimidiata</i> St.	4	10	1,80	—	×	—	—
19	<i>Plea minutissima</i> F.	2	10	0,90	—	×	—	—
20	<i>Ranatra linearis</i> L.	2	10	—	—	×	—	—
21	<i>Setodes tineiformis</i> Curt.	2	10	0,90	—	×	—	—
22	<i>Trienodes bicolor</i> Curt.	2	10	0,90	—	×	—	—
23	<i>Anopheles</i>	4	20	—	—	×	—	—
24	<i>Glyptotendipes polytomus</i> Kieff.	6	20	1,37	—	×	—	—
25	<i>Glypt. Griepkoveni</i>	106	100	4,79	×	—	+	—
26	<i>Endochironomus Signaticornis</i>	8	20	2,10	—	×	—	—
27	<i>Endoch. Nymphoides</i>	8	40	0,60	×	—	—	—
28	<i>Parachironomus</i>	8	30	—	×	—	—	+
29	<i>Pentapedilum</i>	2	10	0,90	—	×	—	—
30	<i>Corynoneura</i>	8	40	0,60	—	×	—	—
31	<i>Orthocladiinae</i>	4	20	0,80	—	×	—	—
Общее обилие		550	Видов	9	—	5	2	
			Штук	450	—	392	—	

Роль каждого вида и разделение на группы видов приводятся нами в таблице 6.

Проведенное нами разделение на главные и второстепенные виды биоценоза *Nupharetum* выясняет, что 9 главных видов, составляя 29% видового состава, объединяют 87% от общего обилия биоценоза. Доминантные же виды в числе 5 (16% видового состава) объединяют 71% обилия.

Наиболее характерными доминантами биоценоза *Nupharetum* являются *Viviparus viviparus* и *Ancylus lacustris*, что особенно хорошо видно, наряду с рассмотрением списка видов биоценоза, на рис. 7; оба вида безусловно наилучшим образом характеризуют биоценоз *Nupharetum* как по обилию, так и по встречаемости. Адаптивные признаки: 1) плоская форма *Ancylus*, как бы приспособившегося к обитанию на голых цилиндрических черешках листьев *Nuphar*, и 2) большие размеры раковин *Viviparus* в сочетании с тяжестью самого животного, требующего для своего передвижения много свободного пространства и прочной основы для прикрепления, еще больше подчеркивают основную роль вышеупомянутых доминантов. Третий доминантный вид *Glyptotendipes* группы *Gripekoveni*, имеющий большое обилие и предельную встречаемость, также характерен для биоценоза. Остальные доминанты играют второстепенную роль.

Оптимальность биоценоза *Nupharetum*, отмеченная нами для *Viviparus viviparus*, должна быть рассматриваема для последнего, как относящаяся и к биоценозу *Nupharetum*; меньшая встречаемость и обилие в последнем, быть может, обусловлены местными причинами, освещением, грунтом и пр.

Распределение видов по классам обилия и встречаемости типично для нормального биоценоза, каковым и является биоценоз *Nupharetum*.

Анализируя величины коэффициента дисперсности (таблица 6), мы видим, что биоценоз однороден для абсолютного большинства видов и слабо мозаичен для части доминантов.

Кормность биоценоза *Nupharetum* ничтожна и равна 0,584 г в $\frac{1}{4}$ м², величина же всего бентоса (продуктивного и непродуктивного) очень велика и наибольшая в сравнении со всеми биоценозами озера Снытьково (см. вторую часть). Вес всего бентоса зарослей в $\frac{1}{4}$ м² равен 249,6 г или 14,973 тонны на гектар (при слое в 150 см = высота растений).

Общая характеристика биоценоза *Nupharetum*

Она складывается из таких данных (приводимых на основании всего цифрового материала биоценоза):

1) биоценоз *Nupharetum* является нормальным биоценозом с равномерными условиями среды;

2) оптимален для 6% видового состава;

3) имеет 31 вид животных и 2 вида растительных компонентов;

4) числовое обилие биоценоза равно 550 особей в $\frac{1}{4}$ м² или 249,564 г весового обилия;

5) коэффициенты ZF и VF равны 13,07% и 0,29, коэффициент PZF (продуктивная зоомасса к фитомассе) = 0,10%;

6) доминантные виды: *Viviparus viviparus*, *Ancylus lacustris*, *Glyptotendipes* группы *Gripekoveni*.

Биоценоз нами назван по растительным компонентам — биоценозом *Nupharetum* и по животным — биоценозом *Viviparus—Ancylus—Glyptotendipes*.

БИОЦЕНОЗ *NYMPHAEUM*

Nymphaea alba, типичный представитель II зоны пояса макрофитов или зоны водяных лилий (по Лениловой), широко распространена в зарослях озера Снытьково. Вдоль левого берега, в южной половине озера, *Nymphaea alba* составляет зону водяных лилий; зона камышей, слагаемая здесь видами *Typha*, и зона рдестов, состоящая из *Potamogeton lucens*, также хорошо выражены.

В этом участке пояса макрофитов нами и исследовалась чистая ассоциация *Nymphaea alba*. Площадь исследования, в виде прямоугольника, равна 200 м^2 .

Изучению подвергся слой 25—50 см, считая от поверхности воды; из этого слоя количественной зарослевой драгой и были взяты 10 проб. Перед выемкой пробы листья лилии срезались ножницами.

Вертикальный разрез места выемки проб представляет собой: 1) поверхность воды, покрытую листьями *Nymphaea* с небольшими промежутками чистой воды между ними, и 2) толщу воды от 0 см до 175 см с голыми черешками. Дно покрыто бурым илом.

Растительные компоненты биоценоза представлены только одним видом *Nymphaea alba*. Густота заросли, определяемая нами сырым весом черешков, исследуемого слоя равна $1,664 \text{ кг}$ в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$. В драгу при заборе каждой пробы попадало в среднем 5 черешков *Nymphaea alba*, при площади захвата драги равной $\frac{1}{20} \text{ м}^2$. Средний вес черешков $\frac{1}{80} \text{ м}^3$ равен 83,2 г.

Животные компоненты биоценоза, состоящие из 24 видов, по животным группам распределяются следующим образом: 8 видов, или 33,3% видового состава, хирономид; 6 видов (25,0%) моллюсков, 3 вида ручейников (12,5%), 2 вида поденок (8,3%), в остальных группах по 1 виду (см. таблицу 12).

Группа главных видов, составляющая 29% всего видового состава биоценоза, объединяет 7 видов, неравноценных по своему значению; этим 7 видам принадлежит 12% от общего обилия или 338 штук индивидов биоценоза (в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$).

Группа доминантных, включающая только 4 вида (77% видового состава), имеет суммарное обилие = 302 штуки в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$.

По своему значению, для физиономии биоценоза, все доминантные виды почти равноценны; *Cloëon dipterum* мало типичен для биоценоза, хотя быть может его, сравнительно с другими биоценозами, малое обилие при большой встречаемости и является типичным признаком биоценозов черешков зоны водяных лилий. Доминанты *Viviparus viviparus* и *Glyptotendipes* группы *Gripekoveni*, подобно

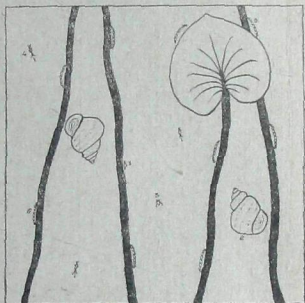


Рис. 8. Биоценоз *Nymphaetum*. Слой 25—50 см ассоциации *Nymphaea alba* в пойменном водоеме—озере Снытьково. Животное население в $0,01 \text{ м}^3$ заросли. Состав: моллюски: (1) *Ancylus lacustris*, 0,56; (2) *Viviparus viviparus*, 2,24; клещи: (3) *Acarina*, 0,32; поденки: (4) *Cloëon dipterum*, 2,80; хирономиды: (5) *Glyptotendipes* sp. *Gripekoveni*, 4,48; (6) *Endochironomus* sp. *Nymphoides*, 2,56.

Таблица 7

№ п/п.	Название животных компонентов биоценоза Nymphaetum	Обилие (V) в штукаx в 1/4 м²	Встречаемость (к) в %	Коэффициент дисперсности	Главные виды	Второстепенные виды	Доминантные виды	Виды с оптималь- ным уровнем в биоценозе
1	Stylaria lacustris L.	2	10	0,90	—	×	—	—
2	Planorbis vortex L.	4	20	0,80	—	×	—	—
3	Plan. vorticulus Trosch.	2	10	0,90	—	×	—	—
4	Limnaea ovata Drap.	4	20	0,80	—	×	—	—
5	Physa fontinalis L.	2	10	0,90	—	×	—	—
6	Ancylus lacustris L.	14	50	0,83	×	—	—	—
7	Viviparus viviparus L.	56	40	9,33	×	—	+	—
8	Argyroneta aquatica L.	2	10	—	—	×	—	—
9	Acarina	8	40	0,60	×	—	—	—
10	Agrionidae (juv.)	4	20	0,80	—	×	—	—
11	Cloëon dipterum L.	70	90	3,79	×	—	+	—
12	Caenis dimidiata St.	4	20	0,80	—	×	—	—
13	Setodes tineiformis Curt.	6	30	0,70	—	×	—	—
14	Trienodes bicolor Curt.	4	20	0,80	—	×	—	—
15	Leptocerus aterrimus Steph.	2	10	0,90	—	×	—	—
16	Ilybius (larv.)	6	30	0,70	—	×	—	—
17	Glyptotendipes polytomus Kieff.	12	20	2,73	—	×	—	+
18	Glypt. sp. Griepkoveni	112	80	8,28	×	—	+	+
19	Endochironomus Signaticornis	14	40	2,01	×	—	—	—
20	End. Nymphoides	64	90	5,26	×	—	+	—
21	Parachironomus	4	20	—	—	×	—	—
22	Pentapedilum	2	10	0,90	—	×	—	—
23	Corynoneura	6	20	1,37	—	×	—	—
24	Ortocladiinae	8	10	3,60	—	×	—	—
Общее обилие		412	Видов	7	—	—	4	2
			Штук	338	—	—	302	—

тому, что сказано о биоценозе *Nupharetum*, также характерны для биоценоза *Nymphaetum*.

Оптимум условий существования отмечен нами для двух видов хирономид, одним из них является упомянутый доминантный вид *Glyptotendipes* группы *Griepkoveni*.

Адаптивными признаками обладают виды те же, что и в биоценозе *Nupharetum*: *Ancylus lacustris* и *Viviparus viviparus* (см. описание биоценоза *Nupharetum*).

Характерной чертой видового состава биоценоза *Nymphaetum* является относительная бедность его животными компонентами как в числовом, так и в видовом отношении, что может быть объяснено малой поверхностью соприкосновения растительности с водной средой, а иногда и малыми площадями для прикрепления, а также однородностью среды.

Структура биоценоза *Nymphaetum* определяется нами, как нормальная. Это ясно видно из распределения видов как по обилию (максимум приходится на виды с малым обилием), так и по встречаемости (бимодальная кривая). Ассоциация *Nymphaetum* для большей части видов определяется нами, как среда однородная (большинство видов имеет коэффициент дисперсности близкий к 1) и для некоторых видов, как мозаичная. В целом биоценоз характеризуется, как равномерный, со слабой мозаичностью.

Кормность изученного биоценоза минимальна, из всех описанных биоценозов наименьшая и равна 0,584 г продуктивного бентоса зарослей в $\frac{1}{4}$ м². Общий вес всего бентоса (продуктивного и непродуктивного) большой, он равен 114,784 г в $\frac{1}{4}$ м². По весу бентоса биоценоз *Nymphaetum* уступает только биоценозу *Nupharetum*.

Общая характеристика биоценоза *Nymphaetum*

Рассматриваемый биоценоз является:

- 1) нормальным, равномерным, со слабой мозаичностью биоценозом;
- 2) имеет 24 вида животных компонентов и 1 вид растительных;
- 3) оптимален для 8% видового состава;
- 4) имеет числовое обилие в 412 штук животных в $\frac{1}{4}$ м² и весовое обилие в 114,784 г в $\frac{1}{4}$ м²;
- 5) коэффициенты ZF и VF равны 6,90% и 0,25, коэффициент PZF = 0,04%;
- 6) имеет доминантные виды: *Glyptotendipes* группы *Griepkoveni*, *Endochironomus* группы *Nymphoides*, *Viviparus viviparus* и *Cloëon dipterum*.

Биоценоз может быть назван: по растительным компонентам — биоценозом *Nymphaetum*, по животным — биоценозом *Glyptotendipes* — *Endochironomus* — *Vivipara*.

БИОЦЕНОЗ *SAGITTARIETUM*

Sagittaria sagittifolia, принадлежащая к мелководной зоне, в озере Снытьково развивается в немногих местах. Наиболее развитая часть ассоциации ее в мелководном заливишке, в южном конце озера (см. карту — рис. 1) и была исследована нами.

Sagittaria sagittifolia в заливишке распространена на площади около 100 м², заросль не очень чистая: имеется примесь *Ceratophyllum* и *Myriophyllum*.

Поверхность воды в заливишке почти свободна от плавающих

растений, глубина незначительная и равна всего 75 см, толща воды пронизана стеблями и черешками листьев *Sagittaria sagittifolia*, дно состоит из буро-коричневого ила.

При заборе проб только в одну пробу попали, в качестве примеси, обрывки *Ceratophyllum*'а и *Myriophyllum*'а, остальные пробы, в количестве 9 (всего 10), захватывали только черешки и стебли *Sagittaria sagittifolia*.

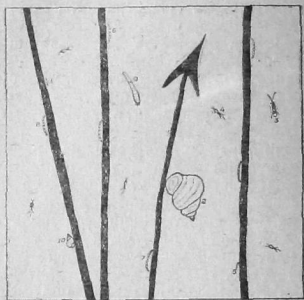


Рис. 9. Биоценоз *Sagittarietum*. Слой 0—25 см ассоциации *Sagittaria sagittifolia* в пойменном водоеме—озере Снытьково. Животное население в 0,01 м³ заросли. Состав: моллюски: (1) *Ancylus lacustris*, 0,80; (2) *Viviparus viviparus*, 0,96; ракообразные: (3) *Asellus aquaticus*, 1,12; поденки: (4) *Cloëon dipterum*, 4,88; ручейники: (5) *Setodes tineiformis*, 0,56; хирономиды: (6) *Glyptotendipes* sp. *Gripekoveni*, 2,88; (7) *Endochironomus* sp. *Signaticornis*, 2,16; (8) *Pentapedilum*, 0,56; (9) пиявки: 0,48; (10) *Bithynia tentaculata*, 0,56.

6 видов хирономид (20,7%), 5 видов ручейников (17,2%), остальные животные группы составлены 1-2 видами (см. таблицу 12).

29 видов биоценоза *Sagittarietum* разделены нами на две больших группы (по значению для жизни биоценоза): группу главных видов, объединяющую 31% видового состава биоценоза, общее обилие этих видов равно 362 штуки в 1/4 м³ (или 84%), и группу второстепенных видов (с малым обилием и встречаемостью)—16% всех видов.

Наибольшее значение, в силу своего очень большого обилия и большой встречаемости, играют доминантные виды, которых в биоценозе *Sagittarietum* насчитывается 6 или 21%, общее обилие их равно 320 штук или 74%. Характерной чертой биоценоза, как это уже видно из списка видов, является его большая бедность видовым составом и малое обилие животных. Наиболее обильный вид *Cloëon dipterum* вообще встречается во всех биоценозах и не является особенностью биоценоза. Более важны два вида хирономид: *Glyptotendipes* группы *Gripekoveni* и *Endochironomus* группы *Signaticornis*. Последний имеет свой оптимум в описуемом биоценозе и может рассматриваться, как типичный для данного биоценоза, живет он главным образом внутри стеблей и черешков *Sagittaria*. *Ancylus lacustris* и *Viviparus viviparus*—жители голых стеблей, также типичны

Исследованием животного и растительного населения ассоциации *Sagittarietum*, составляющего биоценоз, был охвачен слой от 0 см до 25 см (от поверхности воды). При разборке проб нами, кроме всех плавающих и сидящих животных компонентов, также собирались и формы минирующие, находящиеся внутри стеблей и черешков *Sagittaria*, главным образом личинки хирономид.

Растительные компоненты биоценоза *Sagittarietum* представлены тремя видами: *Sagittaria sagittifolia* L., *Ceratophyllum demersum* L. и *Myriophyllum verticillatum* L., последние виды составляют только незначительную примесь, всего 3,6% по весу и присутствуют только в одной пробе. Сырой вес *Sagittaria* в 1/80 м³ равен 60,8 г.

Животные компоненты представлены 29 видами, из которых: 7 видов моллюсков (24,1%),

Таблица 8

№№ п/п	Название животных компонентов биоценоза <i>Sagittarietum</i>	Обилие (V) в штучках в 1/4 м ²	Встречаемость (κ) в %	Коэффициент дисперсности	Главные виды	Второстепенные виды	Доминантные виды	Виды с оптималь- ным условий в биоценозе
1	<i>Stylaria lacustris</i> L.	4	20	0,80	—	×	—	—
2	<i>Herpobdella octoculata</i> L.	8	30	1,10	—	×	—	—
3	<i>Helobdella stagnalis</i> L.	4	20	—	—	×	—	—
4	<i>Planorbis vortex</i> L.	6	20	1,37	—	×	—	—
5	<i>Limnaea ovata</i> Drap.	2	10	0,90	—	×	—	—
6	<i>L. stagnalis</i> L.	2	10	—	—	×	—	—
7	<i>Bithynia tentaculata</i> L.	14	40	1,44	×	—	—	—
8	<i>Bith. leachi</i> Shepp.	2	10	0,90	—	×	—	—
9	<i>Ancylus lacustris</i> L.	20	50	1,00	×	—	+	—
10	<i>Viviparus viviparus</i> L.	24	60	1,98	×	—	+	—
11	<i>Gammarus pulex</i> L.	2	10	—	—	×	—	—
12	<i>Asellus aquaticus</i> L.	28	50	2,18	×	—	+	—
13	<i>Acarina</i>	4	20	0,80	—	×	—	—
14	<i>Agrion puella</i> L.	2	10	0,90	—	×	—	—
15	<i>Agrionidae</i> (juv.)	2	10	0,90	—	×	—	—
16	<i>Cloëon dipterum</i> L.	122	80	27,44	×	—	+	—
17	<i>Setodes tineiformis</i> Curt.	14	40	2,01	×	—	—	—
18	<i>Trienodes bicolor</i> Curt.	2	10	0,90	—	×	—	—
19	<i>Mystacides longicornis</i> L.	2	10	—	—	×	—	—
20	<i>Ecnomus tenellus</i> Ramb.	2	10	—	—	×	—	—
21	<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pict.	2	10	0,90	—	×	—	—
22	<i>Dytiscus</i> sp. (pupp.)	10	20	—	—	×	—	—
23	<i>Coleoptera</i> (larvae)	2	10	—	—	×	—	—
24	<i>Glyptotendipes Griepkoveni</i>	72	100	0,50	×	—	+	—
25	<i>Endochironomus Signaticornis</i>	54	90	1,62	×	—	+	+
26	<i>Phytochironomus</i>	4	20	—	—	×	—	—
27	<i>Parachironomus</i>	4	20	—	—	×	—	—
28	<i>Pentapedilum</i>	14	50	0,87	×	—	—	—
29	<i>Phytochironomus caulicola</i>	2	10	—	—	×	—	—
Общее обилие		430	Видов	9	—	—	0	1
			Штук	362	—	—	320	—

для биоценоза, но судя по малому их обилию и встречаемости, условия в биоценозе для них далеки от оптимальных. Распределение видов по классам обилия и встречаемости также вполне характерно для нормального биоценоза.

Равномерность среды биоценоза видна из рассмотрения величин коэффициента дисперсности (см. таблицу 8): из всех видов только *Cloëon dipterum* распределен очень мозаично (коэффициент дисперсности = 27,44), а большинство видов распределены нормально.

По запасам продуктивного и непродуктивного бентоса биоценоз *Sagittarietum* относится к группе биоценозов со средней продуктивностью (общий бентос 34,808 г в $\frac{1}{4}$ м³) и малой кормностью (продуктивный бентос = 2,166 г в $\frac{1}{4}$ м³); наглядно картина эта видна на рис. второй части. При расчете на 1 га площади дна в биоценозе мы имеем 65,0 кг продуктивного бентоса.

Общая характеристика биоценоза *Sagittarietum*

Слагается из следующих элементов:

- 1) биоценоз *Sagittarietum* по своему строению является нормальным равномерным биоценозом;
 - 2) имеет 29 видов животных компонентов и 3 вида растительных;
 - 3) оптимален только для одного вида из 29;
 - 4) числовое обилие биоценоза равно 430 особей в $\frac{1}{4}$ м³, а весовое 34,808 г животных компонентов в том же объеме;
 - 5) весовые соотношения животных и растительных компонентов равны: по коэффициенту $ZF = 2,76\%$, по коэффициенту $VF = 0,34$, по коэффициенту $PZF = 0,17\%$;
 - 6) доминантные виды: *Glyptotendipes* группы *Griepkoveni*, *Endochironomus* группы *Signaticornis*, *Viviparus viviparus*, *Cloëon dipterum*.
- Биоценоз может быть назван: по растительным компонентам — биоценозом *Sagittarietum*, по животным — биоценозом *Glyptotendipes*—*Endochironomus*—*Viviparus*—*Cloëon*.

БИОЦЕНОЗ ПОДВОДНЫХ ЛИСТЬЕВ *SAGITTARIA*

Наиболее типичная чистая ассоциация, образованная подводными (ремневидными) листьями *Sagittaria sagittifolia*, была нами найдена вдоль правого берега, в южном конце озера (см. карту—рис. 1); в этом месте зона камышей (I зона) почти не выражена, только кое-где идут отдельные кустики *Sparganium ramosum*. II зоны, в виде непрерывного пояса нет, а она разорвана и состоит из *Nymphaea alba*. Вышеуказанная ассоциация подводных листьев *Sagittaria sagittifolia* входит в III зону пояса макрофитов и, в местах забора проб, представлена только упомянутыми растениями. Густота ассоциации, по всей исследованной площади, около 100 м², равномерная, в драгу площадью $\frac{1}{20}$ м² попадали в среднем 4-5 листьев, весовые количества, по пробам, смотрите во второй части.

Поверхность воды чистая, без плавающих растений, берег тенистый, с нависшими деревьями, падение дна крутое (см. карту—рис. 1).

Вертикальный разрез места исследования представляет такую картину: от поверхности до 50 см глубины—слой чистой воды, от 50 см до 150 см—толща воды с ремневидными листьями *Sagittaria sagittifolia*, на глубине 150 см—дно с бурым песчанистым илом.

Облавливался слой 50—75 см от поверхности, захватывая таким образом верхний слой биоценоза подводных листьев *Sagittaria sagittifolia*.

Растительные компоненты биоценоза подводных листьев *Sagittaria* представлены только одним видом—*Sagittaria sagittifolia* L. В виду большой, сравнительно, глубины *Sagittaria* здесь развивала только подводные листья ремневидной формы.

Сырой вес листьев в $\frac{1}{80} \text{ м}^3$ равен 24,7 г (среднее), колебания в различных пробах смотрите во второй части.

Животные компоненты биоценоза представлены 36 видами, из которых: 14 видов моллюсков (38,9%), 7 видов личинок хирономид (19,4%), 5 видов ручейников (13,9%), остальные животные группы имеют меньшее число видов (см. таблицу 12).

Видовой состав биоценоза в виде списка видов и роли каждого вида в биоценозе приводится нами в таблице 9.

Разбирая роль отдельных видов по их обилию и встречаемости, мы можем отметить, что главную роль в биоценозе играют 16 видов (объединенных нами в группу главных видов) или 44% видового состава биоценоза. Эти виды по обилию составляют 94%, или 1050 штук в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$; обилие второстепенных видов равно только 6%.

В группу доминантных видов нами объединено только 8 видов (или 19%), обилие их равно 868 штук в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$ (78%). Наиболее важные доминанты *Ancylus lacustris*, личинки *Hybius* и *Leptocerus aterrimus*, имеющие обилие соответственно 220, 198 и 150 штук в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$, при 100% встречаемости. Для этих же трех видов данный биоценоз является оптимальным.

Плоская форма *Ancylus lacustris* несомненно есть адаптивный признак к условиям обитания на плоских лентовидных листьях *Sagittaria*.

Как видно из таблицы 13, все виды распределяются по классам встречаемости и обилия типично для нормального биоценоза.

Переходя к анализу коэффициентов дисперсности, мы видим, что около половины видов (42,3%) имеет нормальное рассеяние и 46,3% видов—слабое сверхрассеяние. Из этого можно сделать вывод, что биоценоз для большинства видов однороден.

Весовое обилие (биомасса) в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$ равно 32,006 г. Продуктивного бентоса в биоценозе мы имеем 5,606 г в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$, или 224,2 кг на гектар (при слое в 25 см).

В общем биоценоз по кормности причисляется нами к группе среднекормных биоценозов.

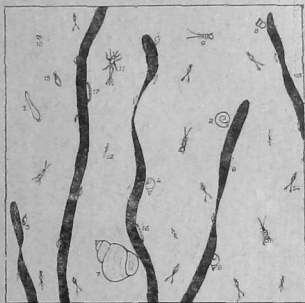


Рис. 10. Биоценоз подводных листьев *Sagittaria*. Слой 50—75 см ассоциации подводных листьев *Sagittaria sagittifolia* в пойменном водоеме—озере Снытьково. Животное население в $0,01 \text{ м}^3$ заросли. Состав: пиявки: (1) *Herpobdella octoculata*, 0,56; моллюски: (2) *Planorbis vortex*, 0,80; (3) *Physa fontinalis*, 1,92; (4) *Bithynia tentaculata*, 0,88; (5) *Bithynia leachi*, 1,36; (6) *Ancylus lacustris*, 7,92; (7) *Viviparus viviparus*, 1,52; (8) *Neritina fluviatilis*, 0,40; ракообразные: (9) *Asellus aquaticus*, 3,60; клещи: (10) *Acarina*, 1,36; стрекозы: (11) *Agrionidae*, 0,64; поденки: (12) *Cloëon dipterum*, 4,96; ручейники: (13) *Leptocerus aterrimus*, 6,00; жуки: (14) *Hybius* (larve), 8,80; (15) *Coleoptera* (sp.) (larve типа *Spercheus*), 0,64; хирономиды: (16) *Glyptotendipes* sp. *Grisekoveni*, 0,80; (17) *Endochironomus*, 0,24.

Таблица 9

№ п.п.	Название животных компонентов биоценоза подводных листьев <i>Sagittaria</i>	Обилие (V) в штучках в 1/1 м ²	Встречаемость (к) в %	Коэффициент дисперсности	Главные виды	Второстепенные виды	Доминантные виды	Виды с оптималь- ным условий в биоценозе
1	<i>Stylaria lacustris</i> L.	8	30	1,10	—	×	—	—
2	<i>Herpobdella octoculata</i> L.	14	60	0,59	×	—	—	—
3	<i>Helobdella stagnalis</i> L.	4	10	—	—	×	—	—
4	<i>Planorbis vortex</i> L.	20	80	0,40	×	—	—	—
5	<i>Plan. vorticulus</i> Trosch.	2	10	0,90	—	×	—	—
6	<i>Plan. corneus</i> L.	2	10	—	—	×	—	—
7	<i>Plan. albus</i> Müll.	2	10	0,90	—	×	—	—
8	<i>Limnaea ovata</i> Drap.	2	10	0,90	—	×	—	—
9	<i>L. stagnalis</i> L.	2	10	—	—	×	—	—
10	<i>Physa fontinalis</i> L.	48	80	2,44	×	—	+	—
11	<i>Valvata piscinalis</i> Müll.	2	10	—	—	×	—	—
12	<i>Bithynia tentaculata</i> L.	22	50	1,54	×	—	—	—
13	<i>Bithynia leachi</i> Shepp.	34	50	2,36	×	—	—	—
14	<i>Ancylus lacustris</i> L.	198	100	1,20	×	—	+	+
15	<i>Viviparus viviparus</i> L.	38	80	1,30	×	—	+	—
16	<i>Neritina fluviatilis</i> L.	10	40	—	×	—	—	—
17	<i>Sphaerium rivicola</i> Lam.	2	10	—	—	×	—	—
18	<i>Asellus aquaticus</i> L.	90	90	1,40	×	—	+	—
19	<i>Acarina</i>	34	60	1,76	×	—	—	—
20	<i>Agrion puella</i> L.	4	20	0,80	—	×	—	—
21	<i>Agrionidae</i> (juv.)	12	50	0,73	×	—	—	—
22	<i>Cloëon dipterum</i> L.	124	100	2,00	×	—	+	—
23	<i>Setodes tineiformis</i> Curt.	4	20	0,80	—	×	—	—
24	<i>Triænodes bicolor</i> Curt.	2	10	0,90	—	×	—	—
25	<i>Leptocerus aterrimus</i> Steph.	150	100	3,15	×	—	+	+
26	<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pict.	6	20	1,37	—	×	—	—
27	<i>Phryganea grandis</i> L.	2	10	—	—	×	—	—
28	<i>Ilybius</i> sp. (larv.)	220	100	2,20	×	—	+	+
29	<i>Coleoptera</i> (larv.)	16	40	—	×	—	—	—
30	<i>Glyptotendipes polytomus</i> Kieff.	4	10	1,80	—	×	—	—
31	<i>Glypt. Griepkoveni</i>	20	40	1,60	×	—	—	—
32	<i>Endochironomus Signaticornis</i>	4	10	1,80	—	×	—	—
33	<i>Endoch. Nymphoides</i>	4	20	—	—	×	—	—
34	<i>Phytchironomus</i>	2	10	—	—	×	—	—
35	<i>Parachironomus</i>	4	10	—	—	×	—	—
36	<i>Orthocladiinae</i>	2	10	0,90	—	×	—	—
Общее обилие		1114	Видов	16	—	—	7	3
			Штук	1050	—	—	868	—

Общая характеристика биоценоза подводных листьев *Sagittaria*

По имеющимся материалам биоценоз подводных листьев *Sagittaria* может быть охарактеризован как:

- 1) нормальный равномерный биоценоз;
- 2) имеющий 36 видов животных компонентов и 1 вид растительных компонентов;
- 3) оптимальный для 3 видов;
- 4) числовое обилие биоценоза равно 1114 особей в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$ и 32,006 г спиртового веса животных в том же объеме;
- 5) коэффициент $ZF = 6,48\%$, коэффициент $VF = 2,26$ и коэффициент $PZF = 1,13\%$ (наибольший из всех исследованных биоценозов);
- 6) доминантные виды: *Ilybius* sp. (личинки), *Ancylus lacustris*, *Viviparus viviparus*, *Leptocerus aterrimus*, *Cloëon dipterum*.

Биоценоз может быть назван биоценозом подводным листьев *Sagittaria*—по растительным компонентам и биоценозом *Ilybius*—*Ancylus*—*Viviparus*—*Leptocerus*—по животным компонентам.

БИОЦЕНОЗ SPARGANIETUM

Sparganium ramosum, входящий в I зону пояса макрофитов пресноводных водоемов или в зону камышей (по Лепиловой), в озере Снытьково распространен в незначительном количестве (см. карту—рис. 1) и только по правому берегу озера, в его южном конце, нам удалось найти чистую ассоциацию этого растения с незначительной примесью *Lemna trisulca*.

Зональность в месте исследования выражена не типично: I зону составляет *Sparganium ramosum*, II—незначительной ширины и прерывающаяся—*Nymphaea alba* и III зоны нет.

Площадь ассоциации, на которой были произведены заборы проб, незначительная, около $50-70 \text{ м}^2$.

Вертикальный разрез толщи воды представляет собою довольно однородную среду с вертикально стоящими стеблями *Sparganium*, на поверхности воды и кое-где в толще воды разбросаны участки *Lemna trisulca*.

Исследованием был охвачен слой $0-25 \text{ см}$ от поверхности воды, т. е. примерно около половины толщи воды, занятой биоценозом *Sparganietum*; 10 взятых проб из этого слоя по площади распределены равномерно.

При взятии проб верхние части стеблей и листьев срезались около поверхности воды ножницами, стараясь не нарушать и не двигать нижерасположенную часть стеблей.

Растительные компоненты биоценоза *Sparganietum* представлены двумя видами: *Sparganium ramosum* Huds. (96,4%—по сырому весу) и *Lemna trisulca* L. (3,6%); последний компонент встречался в 70% проб.

Сырой вес растительной массы в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$ равен 2658 г.

Животные компоненты биоценоза представлены 36 видами, из которых: 12 видов или 33,3% составляют моллюски; 5 видов хирономид (13,9%); 4 вида жуков (11,1%); по 3 вида ручейники и пиявки (8,3%); остальные группы (представленные в таблице 12) имеют меньшее число видов.

Видовой состав биоценоза *Sparganietum* приведен в таблице 10.

Группа главных видов, имеющая общее обилие 1002 штуки

в $\frac{1}{4}$ м³ или 90%, составлена только из 13 видов, что в процентном отношении равно 36%. Больше всего в эту группу входит моллюсков (5 видов).

Доминантные виды, в числе 5, по общему обилию составляют 72%, или 800 особей из 1116 штук во всем биоценозе (в $\frac{1}{4}$ м³). Два вида доминантных моллюсков—*Planorbis vortex* и *Ancylus lacustris* харак-



Рис. 11. Биоценоз *Sparganietum*. Слой 0—25 см ассоциации *Sparganium ramosum* Huds. в пойменном водоеме—озере Снытьково. Животное население в 0,01 м³ заросли. Состав: пьавки: (1) *Herpobdella octoculata*, 0,80; моллюски: (2) *Planorbis vortex*, 3,20; (3) *Bithynia tentaculata*, 0,88; (4) *Bithynia leachi*, 1,04; (5) *Ancylus lacustris*, 4,48; (6) *Viviparus viviparus*, 0,96; (7) *Pisidium subtruncatum*, 0,32; ракообразные: (8) *Asellus aquaticus*, 5,04; клещи: (9) *Acarina*, 0,96; поденки: (10) *Cloëon dipterum*, 14,00; ручейники: (11) *Trisnoides bicolor*, 0,96; (12) *Leptocerus aterrimus*, 5,28; жуки: (13) *Pybibus* (sp.) (larve), 0,48; хирономиды: (14) *Glyptotendipes* sp. *Gripekoveni*, 1,12; (15) *Endochironomus* sp. *Signaticornis*, 1,36.

терны: первый для зарослей *Lemna trisulca*, а второй для биоценозов с вертикальными голыми стеблями. *Asellus aquaticus*, встречаемый в исследованном биоценозе в абсолютно большем количестве, по сравнению со всеми остальными биоценозами, повидимому, находит наиболее благоприятные условия для своего обитания в биоценозе *Sparganietum*. *Cloëon*, имеющий везде большое обилие и встречаемость, в данном биоценозе тоже не составляет исключения. *Leptocerus aterrimus* так же, повидимому, предпочитает селиться в описываемом биоценозе, как и в подобном ему биоценозе подводных листьев *Sagittaria*. Биоценоз *Sparganietum* оптимален для четырех видов: одного уже упомянутого—*Leptocerus aterrimus*. *Asellus aquaticus*, а также для двух видов *Bithynia*.

Рассматривая исследованную ассоциацию *Sparganietum*, как структурную единицу водоема, следует отметить, что как распределение видов по встречаемости (см. таблицу 13), так и распределение видов по обилию

(см. таблицу 15) характерны для нормального биоценоза [см. Беклемишев (1)], т. е. первая имеет бимодальную кривую, а вторая—одновершинную.

По распределению видов по классам дисперсности (см. вторую часть), а также по нормальному рассеянию для большинства видов, биоценоз *Sparganietum* причисляется нами к биоценозам с однородной средой. Действительно только *Asellus aquaticus* и *Ancylus lacustris* распределены в биоценозе кучками (коэффициент дисперсности равен 17,00 и 8,06), все же остальные виды имеют нормальную дисперсию или слабую сверхнормальную; для трех видов моллюсков и поденки биоценоз даже очень однороден (см. таблицу 10).

Запас пищевых ресурсов в биоценозе *Sparganietum* средний, по сравнению со всеми биоценозами озера Снытьково, и равен 6,936 г продуктивного бентоса в $\frac{1}{4}$ м³ и 54,536 г всего бентоса в том же объеме.

Относящиеся к этому вопросу цифровые материалы смотрите во второй части.

Таблица 10

№ п/п	Название животных компонентов биоценоза Sparganietum	Обилие (V) штук в 1/4 м ²	Встречаемость (K) в %	Коэффициент дисперсности	Главные виды	Второстепенные виды	Доминантные виды	Виды с оптималь- ным уровнем в биоценозе
1	Stylaria lacustris L.	10	20	2,80	—	×	—	—
2	Herpobdella octoculata L.	20	50	1,80	×	—	—	—
3	Glossosiphonia complanata L.	4	10	—	—	×	—	—
4	Helobdella stagnalis L.	4	20	—	—	×	—	—
5	Planorbis vortex L.	80	100	2,36	×	—	+	—
6	Plan. planorbis L.	4	20	—	—	×	—	—
7	Plan. spirorbis L.	2	10	—	—	×	—	—
8	Plan. vorticulus Trosch.	4	20	0,80	—	×	—	—
9	Limnaea ovata Drap.	6	30	0,70	—	×	—	—
10	L. peregra Müll.	2	10	—	—	×	—	—
11	Physa fontinalis L.	8	40	0,60	—	×	—	—
12	Bithynia tentaculata L.	22	80	0,44	×	—	—	+
13	Bith. leachi Shepp.	26	80	0,47	×	—	—	+
14	Ancylus lacustris L.	112	100	8,06	×	—	+	—
15	Viviparus viviparus L.	24	60	1,13	×	—	—	—
16	Pisidium subtruncatum Malm.	8	40	—	—	×	—	—
17	Asellus aquaticus L.	126	100	17,00	×	—	+	+
18	Turbellaria	12	40	—	—	×	—	—
19	Argyroneta aquatica L.	4	20	—	—	×	—	—
20	Acarina	24	60	1,47	×	—	—	—
21	Agrionidae (juv.)	4	10	1,80	—	×	—	—
22	Cloëon dipterum L.	350	100	0,47	×	—	+	—
23	Cymatia coleoptrata F.	2	10	0,90	—	×	—	—
24	Setodes tineiformis Curt.	8	30	1,10	—	×	—	—
25	Trienodes bicolor Curt.	24	50	2,14	×	—	—	—
26	Leptocerus aterrimus Steph.	132	100	4,00	×	—	+	+
27	Lepidoptera (larvae)	4	20	—	—	×	—	—
28	Cercyon ustulatus Preysl.	2	10	—	—	×	—	—
29	Ilybius subaeneus F.	4	20	—	—	×	—	—
30	Ilybius sp. (larv.)	12	40	1,40	—	×	—	—
31	Coleoptera (larv.)	2	10	—	—	×	—	—
32	Glyptotendipes Griepkoveni	28	70	0,5	×	—	—	—
33	Endochironomus Signaticornis	34	90	1,07	×	—	—	—
34	Endoch. Nymphoides	4	10	1,80	—	×	—	—
35	Parachironomus	2	10	—	—	×	—	—
36	Orthocladiinae	2	10	0,90	—	×	—	—
Общее обилие . . .		1116	Видов . . .	13	—	—	5	4
			Штук . . .	1002	—	—	800	—

Общая характеристика биоценоза *Sparganietum*

На основании полученных материалов по составу и строению биоценоза, он может быть охарактеризован как:

- 1) нормальный равномерный биоценоз;
- 2) имеющий 36 видов животных компонентов и 2 вида растительных компонентов;
- 3) оптимальен для 4 видов из 36;
- 4) числовое обилие биоценоза равно 1116 особей в $\frac{1}{4} \text{ м}^3$ или 54,536 г спиртового веса тех же 1116 особей животных;

5) весовые и числовые соотношения компонентов биоценоза равны: по коэффициенту $ZF = 2,05\%$, по коэффициенту $VF = 0,42$ и $PZF = 0,26\%$;

6) важнейшие доминантные виды — *Leptocerus aterrimus*, *Asellus aquaticus*, *Ancylus lacustris*, *Cloëon dipterum*.

Биоценоз может быть назван: по растительным компонентам — биоценозом *Sparganietum* и по животным — биоценозом *Leptocerus—Asellus—Ancylus—Cloëon*.

БИОЦЕНОЗ ТУРФАЕТУМ

Заросли *Typha latifolia* и *T. angustifolia* в озере Снытьково распространены широко и часто образуют целиком I зону зарослей в литорали водоема.

Наиболее чистая ассоциация *Typha latifolia* нами была выбрана возле левого берега, в южной половине озера, но чистота ассоциации только относительная: найти заросли *Typha latifolia* без большого количества *Lemna trisulca*, между стеблями первого растения, не удалось, и поэтому примесь *Lemna trisulca* во всех пробах очень велика

Рис. 19. Биоценоз Турфаецт. Слой 0—25 см ассоциации *Typha latifolia* в пойменном водоеме — озере Снытьково. Животное население в $0,01 \text{ м}^3$ заросли. Состав: пьвки: (1) *Herpobdella octoculata*, 0,56; моллюски: (2) *Planorbis vortex*, 17,04; (3) *Bithynia tentaculata*, 0,80; (4) *Bithynia leachi*, 1,20; (5) *Ancylus lacustris*, 0,40; ракообразные: (6) *Asellus aquaticus*, 0,32; пауки: (7) *Argyroneta aquatica*, 1,04; клещи: (8) *Acarina*, 0,96; стрекозы: (9) *Agrionidae*, 0,64; поденки: (10) *Cloëon dipterum*, 9,60; (11) *Caenis dimidiata*, 2,00; клопы: (12) *Pleaminiutissima*, 2,48; ручейники: (13) *Setodes tineiformis*, 0,88; (14) *Trianaodes bicolor*, 1,12; бабочки: (15) *Lepidoptera* sp. (гусеница), 1,56; мухи: (16) *Stratiomidae* (личинки) 0,40; хирономиды: (17) *Glyptotendipes* sp. *Griepkoveni*, 1,28; (18) *Naucoris cimicoides*, 0,24.

(см. ниже). Площадь однородной ассоциации довольно большая, около 400 м^2 , заборы проб производились же на площади около 100 м^2 (см. карту рис. 1).

Строение исследованной ассоциации таково: толща воды от поверхности до дна (0—75 см) пронизана стеблями и листьями *Typha latifolia*, промежутки большей частью заполняет *Lemna trisulca*. Дно покрыто бурым илом. Исследованием был охвачен слой 0—25 см (от поверхности), т. е. верхний слой ассоциации; перед забором проб верхушки стеблей и листьев, торчащие над водой, осторожно срезывались ножницами.

Таблица 11

№№ п/п.	Название животных компонентов биоценоза Typhaetum	Обилие (V) в штках в 1/4 м²	Встречаемость (к) в %	Коэффициент дисперсности	Главные виды	Второстепенные виды	Доминантные виды	Виды с оптималь- ном уровнем в биоценозе
1	Stylaria lacustris L.	4	10	1,80	—	×	—	—
2	Herpobdella octoculata L.	14	50	0,87	×	×	—	—
3	Glossosiphonia complanata L.	10	30	—	—	×	—	—
4	Planorbis vortex L.	426	100	4,34	×	—	+	—
5	Plan. spirorbis L.	2	10	—	—	×	—	—
6	Limnaea ovata Drap.	10	40	0,60	—	×	—	—
7	Physa fontinalis L.	4	20	0,80	—	×	—	—
8	Valvata piscinalis Müll.	2	10	—	—	×	—	—
9	Bithynia tentaculata L.	20	70	0,80	×	—	+	+
10	Bith. leachi Shepp.	30	70	1,37	×	—	+	+
11	Ancylus lacustris L.	10	30	1,70	—	×	—	—
12	Viviparus viviparus L.	6	30	0,70	—	×	—	—
13	Gammarus pulex L.	2	10	—	—	×	—	—
14	Asellus aquaticus L.	8	30	1,10	—	×	—	—
15	Argyroneta aquatica L.	26	40	—	×	—	—	+
16	Acarina	24	60	1,47	×	—	—	—
17	Agrion puella L.	6	30	0,70	—	×	—	—
18	Agrionidae (juv.)	10	40	0,90	—	×	—	—
19	Cloëon dipterum L.	240	100	11,62	×	—	+	—
20	Caenis dimidiata St.	50	70	2,65	×	—	+	—
21	Naucoris cimicoides L.	6	20	—	—	×	—	—
22	Plea minutissima F.	62	70	2,03	×	—	+	—
23	Mesovelia furcata M. R.	2	10	—	—	×	—	—
24	Setodes tineiformis Curt.	22	80	0,63	×	—	+	—
25	Triænodes bicolor Curt.	28	50	2,32	×	—	—	—
26	Mystacides longicornis L.	2	10	—	—	×	—	—
27	Lepidoptera (larv.)	14	40	—	×	—	—	—
28	Ilybius sp. (larv.)	2	10	0,90	—	×	—	—
29	Coleoptera (larvae)	2	10	—	—	×	—	—
30	Anopheles	2	10	—	—	×	—	—
31	Stratiomidae	10	50	0,50	×	—	—	—
32	Glyptotendipes Griepkoveni	32	80	1,14	×	—	+	—
33	Endochironomus Signaticornis	6	30	0,70	—	×	—	—
34	Endoch. Nymphoides	2	10	0,90	—	×	—	—
35	Parachironomus	6	30	—	—	×	—	—
36	Pentapedilum	2	10	0,90	—	×	—	—
37	Chironomus Salinarius	2	10	—	—	×	—	—
38	Trichocladius Algarum	2	10	0,90	—	×	—	—
39	Corynoneura	6	30	0,70	—	×	—	—
Общее обилие		1112	Видов	14	—	8	3	
			Штук	998	—	882	—	

Растительные компоненты биоценоза *Typhaetum* представлены двумя видами: *Typha latifolia* L. и *Lemna trisulca* L. Весовые соотношения обоих видов: 77,5% приходится на *Typha* и 22,5% — *Lemna*. Сырой вес всей фитомассы в $\frac{1}{4}$ м² равен 3,832 г.

Животные компоненты биоценоза *Typhaetum* представлены 39 видами, из них: 9 видов моллюсков (23,1%), 8 видов хирономид (20,5%), по 3 вида клопов и ручейников (по 7,7%) и у остальных групп меньшее число видов (см. таблицу 12).

В таблице 11 дан список животных компонентов биоценоза, их обилия, встречаемости и распределения по группам, характеризующим структуру биоценоза.

Переходя к описанию видового состава животных компонентов биоценоза *Typhaetum*, необходимо заметить следующее: в виду большой примеси к ассоциации *Typhaetum Lemna trisulca*, в описываемом биоценозе мы имеем формы не только свойственные чистой ассоциации *Typhaetum*, но и виды, приуроченные к биоценозу *Lemnaetum*, что легко видеть из нижеследующих фактов: *Planorbis vortex*, один из наиболее важных доминантов биоценоза *Lemnaetum*, неожиданно обнаруживается в биоценозе *Typhaetum* в количестве 426 штук в $\frac{1}{4}$ м², тогда как в других биоценозах, несомненно сходных с описываемым (*Sparganietum* и подводные листья *Sagittaria*), эти моллюски весьма немногочисленны. Два других доминанта биоценоза *Lemnaetum* — *Caenis dimidiata* и *Plea minutissima* — также встречаются в большом количестве и в *Typhaetum*.

С другой стороны, виды *Ancylus lacustris* и *Viviparus viviparus*, отсутствующие полностью в биоценозе *Lemnaetum*, но являющиеся доминантами в группе биоценозов *Sparganietum* — подводные листья *Sagittaria* — *Typhaetum*, в последнем имеют значительно пониженное обилие и встречаемость по сравнению с двумя первыми.

Все указанные факты, а также и отсутствие в биоценозе *Lemnaetum Leptocerus aterrimus*, несомненно объясняются наличием в изучаемой ассоциации большой примеси *L. trisulca*. Учитывая все вышесказанное о влиянии примеси *Lemna trisulca* на видовой и количественный состав животных компонентов биоценоза *Typhaetum*, мы теперь проанализируем его, отмечая по возможности виды, свойственные биоценозу, с поправкой на примесь *Lemna*.

Группа главных видов, в числе 14, т. е. 36% всего видового состава, охватывает 90% общего обилия, или 998 штук в $\frac{1}{4}$ м². Обе эти цифры немного превышены за счет несвойственных данному биоценозу видов, но общая картина от этого не меняется. Доминантные виды в числе 8 (21%) объединяют 882 особи, или 80% обилия (в $\frac{1}{4}$ м²). Наиболее важными доминантами (поскольку это можно выяснить, отбрасывая виды биоценоза *Lemnaetum*) являются *Bithynia tentaculata* и *Bithynia leachi*, а также *Cloëon dipterum* и *Glyptotendipes* группы *Gripekoveni*.

Первые два вида, как это можно видеть из сравнения обилия и встречаемости, свой оптимум имеют в описываемом биоценозе (отмечая оптимум для этих же видов и в биоценозе *Sparganietum*, мы тем самым подчеркиваем сходство обоих биоценозов, а также наличие двух биоценозов, оптимальных для этих видов).

Argyroneta aquatica, встречаясь вообще в малых количествах, в биоценозе *Typhaetum* несомненно имеет среднюю, наиболее оптимальную для своего обитания, что может быть объяснено удобством для постройки жилища, с одной стороны, и обилием личинок поденок и прочей пищи, с другой стороны.

Характерной чертой видового состава биоценоза *Turphaetum* является большое число видов моллюсков, хотя и мало обильных.

Из всех 10 биоценозов озера Снытьково биоценоз *Turphaetum* единственный, в котором кривая распределения видов по встречаемости нетипична для нормального биоценоза (см. таблицу 13), что может быть объяснено наличием смешанного биоценоза *Turphaetum* и *Lemnaetum*.

Распределение видов по классам обилия нормально для организованного биоценоза (см. таблицу 15). Среда биоценоза *Turphaetum*, определяемая нами по коэффициентам дисперсности (см. таблицу 11), для большинства видов однородна и только для *Cloëon dipterum* и *Planorbis vortex* является неоднородной. Запас продуктивного бентоса велик и равен 11,530 г в $\frac{1}{4}$ м³. По общему бентосу биоценоз *Turphaetum* принадлежит к биоценозам средней продуктивности. В продуктивном бентосе главную роль играют моллюски.

Общая характеристика биоценоза *Turphaetum*

Биоценоз *Turphaetum* (считая без примеси *Lemna*) является:

- 1) нормальным равномерным биоценозом;
- 2) имеет 39 видов животных компонентов и 2 вида растительных;
- 3) оптимален для трех видов;
- 4) числовое обилие биоценоза равно 1112 особей в $\frac{1}{4}$ м³ и весовое обилие 24,810 г, в том же объеме;
- 5) коэффициент $ZF = 0,65\%$, $VF = 0,29$ и $PZF = 0,30\%$;
- 6) важнейшие доминанты биоценоза: *Cloëon dipterum*, *Bithynia leachi*, *Glyptotendipes* группы *Griepkoveni*.

Биоценоз может быть назван: по животным компонентам—биоценозом *Cloëon—Bithynia—Glyptotendipes*, по растительным компонентам—биоценозом *Turphaetum*.

Исследованная ассоциация *Turphaetum*, с примесью 22,5 весовых процентов *Lemna trisulca*, является смешанным биоценозом, состоящим из биоценоза *Turphaetum* и биоценоза *Lemnaetum*.

* * *

Заканчивая описание биоценозов озера Снытьково, дадим некоторые цифровые материалы, относящиеся ко всем биоценозам, и их разбор. На рис. 13 и 14 нами даны обилия животных компонентов как в единице объема ($\frac{1}{4}$ м³), так и над единицей площади дна (1 м²), где наглядно видно как сходство, так и различие описанных биоценозов по их обилию.

Общее число видов в литорали озера равно 93 (ошибка за счет форм, объединяющих 2-3 вида, как об этом сказано выше—не велика).

Отличия биоценозов по числу видов различных животных легко видеть из таблицы 12.

Распределение видов по встречаемости почти во всех биоценозах имеет два максимума, на первом и последнем классе, что характерно для нормального биоценоза [Беклемишев (1)].

Вычисливши коэффициент общности (в %) для всех биоценозов (см. таблицу 14), мы получим минимум сходства между биоценозом *Sparganietum—Lemnaetum* (25,4%) и максимум для *Nupharietum—Nupharietum* (58,3%). Как будет видно из дальнейшего, действительно, если первые биоценозы наименее родственны по остальным структурным величинам и своему строению, то вторые—это биоценозы одного типа.

Число видов в биоценозах

	Lemnae- tum		Typhae- tum		Sparga- nietum		Sagit- tarietum		Подводн. листьев Sagittaria		Nupha- retum		Nymphae- tum		Ceratophylle- tum		Myrio- phylle- tum		Potamo- geto- netum	
	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%
Turbellaria . . .	—	—	—	—	1	2,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oligochaeta . . .	1	2,1	1	2,6	1	2,8	1	3,4	1	2,8	1	3,2	1	4,2	1	3,1	1	2,7	1	2,0
Hirudinea	2	4,2	2	5,1	3	8,3	2	6,9	2	5,6	3	9,7	—	—	3	9,1	1	2,7	3	5,9
Mollusca	11	22,9	9	23,1	12	33,3	7	24,1	14	38,9	9	29,0	6	25,0	8	24,2	9	24,3	10	10,6
Malacostraca . .	1	2,1	2	5,1	1	2,8	2	6,9	1	2,8	1	3,2	—	—	1	3,1	2	5,4	1	2,0
Araneina	1	2,1	1	2,6	1	2,8	—	—	—	—	—	—	1	4,2	1	3,1	1	2,7	1	2,0
Acarina	2	4,2	1	2,6	1	2,8	1	3,4	1	2,8	1	3,2	1	4,2	1	3,1	2	5,4	2	3,9
Odonata	3	6,3	2	5,1	1	2,8	2	6,9	2	5,6	1	3,2	1	4,2	3	9,1	3	8,1	4	7,8
Ephemeroptera . .	2	4,2	2	5,1	1	2,8	1	3,4	1	2,8	2	6,5	2	8,3	2	6,1	2	5,4	2	3,9
Rhynchota	3	6,3	3	7,7	1	2,8	—	—	—	—	2	6,5	—	—	2	6,1	1	2,7	1	2,0
Trichoptera . . .	4	8,3	3	7,7	3	8,3	5	17,2	5	13,9	2	6,5	3	12,5	4	12,1	4	10,8	5	9,8
Lepidoptera . . .	1	2,1	1	2,6	1	2,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coleoptera	3	6,3	2	5,1	4	11,1	2	6,9	2	5,6	—	—	1	4,2	2	6,1	2	5,4	2	3,9
Diptera	3	6,3	2	5,1	—	—	—	—	—	—	1	3,2	—	—	—	—	2	5,4	—	—
Chironomidae . .	10	20,8	5	20,5	5	13,9	6	20,7	7	19,4	8	25,8	8	33,3	5	15,2	7	8,9	19	37,3
Pisces	1	2,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Общее число видов	48	—	39	—	36	—	29	—	36	—	31	—	24	—	33	—	37	—	51	—

Встречаемость

Таблица 13

Встречаемость	Биоценозы									
	Potamogetonum	Ceratophylletum	Myriophylletum	Nymphaetum	Nuphar-tum	Подводных листьев Sagittaria	Sagittari-etum	Spargani-etum	Typhaetum	Lemnaetum
10—20%	23	16	20	15	18	19	19	17	15	26
30—40%	10	4	2	5	6	4	3	6	12	3
50—60%	8	7	6	1	2	5	4	4	4	11
70—80%	5	2	4	1	2	3	1	3	6	1
90—100%	5	4	5	2	3	5	2	6	2	7
Число видов	51	33	37	24	31	36	29	36	39	48

листьев растений и малыми просторами для передвижения животных, населяющих его. Из исследованных нами биоценозов к этому типу может быть отнесен биоценоз Lemnaetum, характеристика, состав и строение которого дано выше.

Все вышесказанное о биоценозе Lemnaetum относится и к определению типа I. Здесь об этом типе мы скажем только очень кратко: обилие равно 2080 индивидов в $\frac{1}{4}$ м², типичные организмы: Planorbis vortex, Limnaea ovata, Physa fontinalis, Plea minutissima; коэффициенты: ZF и PZF = 0,63%, VF = 0,86. Характеристику структуры биоценоза смотрите в соответствующих таблицах и рисунках.

Биоценозы этого типа в водоеме распространены в различных зонах пояса макрофитов и являются внезональными биоценозами.

Второй тип биоценозов развивается главным образом в I зоне макрофитов и представляет собою стацию, от дна до поверхности воды, на незначительных глубинах. Вертикально растущие в толще воды стебли и черешки листьев полупогруженных растений и верхняя часть их, частично затеняющая поверхность воды, создают особые условия для животных, населяющих эти биоценозы, отличные от биоценозов других типов. К этому типу нами отнесены Sparganietum, Typhaetum и подводных листьев Sagittaria (последний нетипичен).

Коэффициент общности (в %%)

Таблица 14

	Lemnaetum	Ceratophylletum	Myriophylletum	Typhaetum	Sparganietum	Подводных листьев Sagittaria	Nuphar-tum	Nymphaetum	Sagittari-etum	Potamogetonum
Lemnaetum	—	50,0	49,1	52,6	37,7	25,4	40,4	32,7	32,8	37,5
Ceratophylletum	50,0	—	55,6	44,0	43,8	40,8	44,4	38,1	28,6	40,0
Myriophylletum	49,1	55,6	—	46,2	40,4	46,0	40,8	37,8	40,4	39,7
Typhaetum	52,6	44,0	46,2	—	47,1	41,5	51,1	45,5	47,8	38,5
Sparganietum	37,7	43,8	40,4	47,1	—	53,2	47,8	48,8	38,3	33,8
Подводных листьев Sagittaria	25,4	40,8	46,0	41,5	53,2	—	54,5	48,8	51,2	38,1
Nuphar-tum	40,4	44,4	40,8	51,1	47,8	54,5	—	58,3	45,2	43,1
Nymphaetum	32,7	38,1	37,8	45,5	48,8	48,8	58,3	—	35,0	33,3
Sagittarietum	32,8	28,6	40,4	47,8	38,3	51,2	45,2	35,0	—	40,4
Potamogetonum	37,5	40,4	39,7	38,5	33,8	38,1	43,1	33,3	40,4	—

Общие признаки, объединяющие эти биоценозы и характеризующие этот тип, прежде всего видны в величинах обилия животного населения этих биоценозов (см. рис. 13); обилие в $1/4 \text{ м}^2$ колеблется в очень узких пределах и равно 1112—1116 штук, процент доминантных видов и их состав также имеют много общего.

Встречаемость и обилие таких видов как *Bithynia tentaculata*, *Bith. leachi*, *Viviparus viviparus*, *Ancylus lacustris*, *Asellus aquaticus*, *Leptocerus aterrimus* (учитывая все вышеуказанное относительно биоценоза *Typhaetum*, т. е. влияние примеси *Lemna trisulca*), а также отсутствие видов, свойственных другим биоценозам озера Снытьково, дают нам возможность отнести эти три биоценоза к одному типу. Вышеуказанные виды являются руководящими формами этого типа.

Строение биоценозов этого типа также имеет много сходных черт и резко отличается от строения других типов. Если мы посмотрим распределение видов по классам верности, приведенное на рис. 15, то увидим, что все три биоценоза II типа имеют наибольшее число видов (14—18) в I классе верности по обилию и кривую, сразу спадающую на следующих классах; верность по встречаемости во всех трех биоценозах сначала поднимается, а потом начинается спад; вершина кривой верности по встречаемости не выше чем по обилию, во всех других биоценозах характер кривых другой.

Из распределения видов по классам обилия, приведенного нами в таблице 15, видно, что в то время как в биоценозах других типов виды распределяются или в первых двух классах, или, наоборот, во многих классах, во втором типе число видов, с обилием до 100 штук, равно 32—37, до 200—3 вида и в следующих 1-2 классах по 1 виду.

Величина биомассы приводится нами в таблицах второй части работ, коэффициенты ZF, VF, PZF и все другие данные и величины, при их рассмотрении, также подтверждают вывод о принадлежности вышеуказанных трех биоценозов к одному типу.

К третьему типу нами отнесены биоценозы *Ceratophylletum* и *Myriophylletum*—биоценозы очень сходные как по своим морфологическим признакам, так и по составу фауны.

Обилие в $1/4 \text{ м}^2$ равно 1464—1524 индивидам. Общие и руководящие виды этого типа биоценозов это: *Agriionidae*, *Setodes tineiformis* и некоторые другие.

Распределение видов по классам встречаемости нормально для биоценоза.

Кривые распределения видов по классам верности имеют вполне характерную и отличную от других типов биоценозов форму: 2 класс кривой по встречаемости всегда выше 1 класса этой же кривой

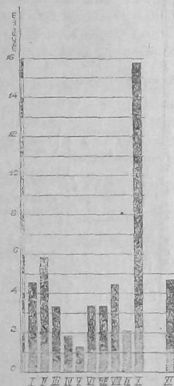


Рис. 14. Количество животных, живущих в разных биоценозах: над 1 м^2 поверхности два (весь столбик) и в $1/4 \text{ м}^2$ заросли (заштрихованная часть столбика). I—биоценоз *Ceratophylletum*, II—*Myriophylletum*, III—*Nupharium*, IV—*Nymphaetum*, V—*Sagittarietum*, VI—*Typhaetum*, VII—*Sparganietum*, VIII—*Подводный лист* *Sagittaria*, IX—*Lemnaetum*, X—*Potamogetonum*, XI—Среднее по всем биоценозам.

и всегда выше 1 класса по обилию. Распределение по классам обилия типично для биоценоза и кривая оканчивается между 400—500 штук.

Биоценозы III типа непродуктивной биомассы не имеют, а величина продуктивной биомассы колебалась в пределах 76,0—80,3 кг на 1 га (слой 25 см) или 227,9—321,0 кг/га над 1 м² поверхности дна.

Четвертый тип биоценозов озера Снытьково — это биоценозы II зоны пояса макрофитов в водоемах. (Зона растений с плавающими листьями). К этому типу нами отнесены *Nymphaetum* и *Nupharetum*, третий биоценоз (*Sagittarietum*), отнесенный нами к этому же типу, нехарактерен, к этому типу он отнесен по морфологическим и ряду других признаков.

Для биоценозов этого типа характерны — голые, гладкие стебли, без листьев, как главный признак, с которым связаны остальные условия среды.

Наиболее характерные животные это *Viviparus viviparus* и *Glyptotendipes* группы *Gripenkovi*, а *Cloëon* и *Caenis* встречаются в очень малых количествах. Распределение видов по классам верности (по обилию и встречаемости) имеет картину

вполне характерную, свойственную только этим трем биоценозам (см. рис. 15): вершина обеих кривых приходится на 1 класс, и верности по встречаемости в 1 классе всегда меньше, чем по обилию.

Таблица 15

Распределение видов по классам обилия¹

	0—100	101—200	201—300	301—400	401—500	501—600	601—700	701—800
<i>Lemnaetum</i>	40	5	2	—	1	—	—	—
<i>Potamogetonietum</i>	47	1	1	—	1	—	—	1
<i>Ceratophylletum</i>	30	—	2	1	—	—	—	—
<i>Myriophylletum</i>	32	3	—	2	—	—	—	—
<i>Typhaetum</i>	37	—	1	—	1	—	—	—
Подводных листьев <i>Sagittaria</i>	32	3	1	—	—	—	—	—
<i>Sparganietum</i>	32	3	—	1	—	—	—	—
<i>Nupharetum</i>	29	2	—	—	—	—	—	—
<i>Nymphaetum</i>	23	1	—	—	—	—	—	—
<i>Sagittarietum</i>	28	1	—	—	—	—	—	—

¹ Число особей на 1 м² при слое 25 см (в 1/4 м²).

Кривая распределения видов по обилию короткая и заканчивается на втором классе, т. е. ни один вид не имеет обилия больше 200 штук в $\frac{1}{4}$ м³ биоценоза (см. таблицу 15).

Обилие в биоценозах IV типа равно 430—550 штук в $\frac{1}{4}$ м³ (см. рис. 13). Все коэффициенты очень малы.

Биомасса как растительных, так и животных компонентов биоценоза велика, а особенно характерно распределение биомассы между продуктивным и непродуктивным бентосом: при колоссальных количествах второго (до 2,4 тонны на га при слое в 25 см) продуктивный бентос измеряется только 117,8 кг на га.

Распределение числа животных по классам встречаемости также имеет очень типичную картину—во всех трех биоценозах IV типа, в отличие от других типов, на класс со встречаемостью в 100% приходится число животных не большее, чем на другие классы, и даже меньшее (см. таблицу 16).

Таблица 16

Число экземпляров животных с различной встречаемостью

Встречаемость	Lemnaetum	Typhaetum	Sparganietum	Sagittarietum	Подводных растений Sagittaria	Nupharetum	Nymphaetum	Ceratophylletum	Myriophylletum	Potamogetonetum
100%	537	333	400	36	346	53	—	504	420	795
80%	279	—	17	27	45	99	67	—	78	—
80%	10	27	24	61	53	—	56	29	93	91
70%	—	81	14	—	—	44	—	23	21	45
60%	70	12	24	12	24	—	—	91	48	53
50%	83	26	22	31	34	21	7	39	32	49
40%	8	29	20	14	23	8	40	35	9	31
30%	7	29	7	4	4	18	6	4	5	23
20%	17	5	17	18	9	16	21	24	4	24
10%	29	14	13	12	19	16	10	13	22	17
Общее обилие в $\frac{1}{4}$ м ³	1040	558	558	215	557	275	206	762	732	1138

К пятому типу биоценозов принадлежит только биоценоз Potamogetonetum, характерные черты которого приведены в описании последнего. Отсылая читателя к описанию этого биоценоза, мы здесь, только очень кратко, дадим некоторые признаки, могущие быть характерными для биоценозов этого типа, так как при дальнейших исследованиях к этому типу несомненно будут присоединены еще несколько биоценозов III зоны пояса макрофитов.

Наиболее типично для этих биоценозов присутствие большого числа видов и большого обилия личинок хирономид и пиявок. Максимальное, из всех исследованных биоценозов, обилие—2256 штук в $\frac{1}{4}$ м³, наибольшая продуктивная биомасса (404,7 кг над 1 м²) и вполне характерные кривые распределения видов по классам верности и обилия (см. рис. 15).

Выводы

В этом разделе мы, руководствуясь результатами анализа цифрового материала по описанным биоценозам, а также всеми цифровыми материалами, помещенными в таблицах и рисунках общего характера, и используя также некоторые данные второй части настоящей

работы, попытаемся дать общие выводы по всем биоценозам и зонам зарослей водоема, выводы же по отдельным биоценозам помещены нами, в виде общей характеристики, в конце описания каждого биоценоза, а также типов биоценозов.

1. В каждой чистой растительной ассоциации (состоящей из одного вида растительности) зоны зарослей водоема развивается вполне определенный биоценоз.

2. В растительных ассоциациях со сходными морфологическими элементами развиваются сходные биоценозы (биоценозы черешков *Nymphaea*, *Nuphar* и др.).

3. Смешанные растительные ассоциации имеют смешанные биоценозы, состоящие из животных соответствующих чистых ассоциаций.

4. В ассоциации с большим разнообразием морфологических элементов (листья, черешки, стебли) развивается биоценоз более богатый как по видовому составу, так и по обилию (*Potamogetonetum*), чем в ассоциациях с однообразными морфологическими элементами (только черешки *Nupharetum* и т. д.).

5. Животные, населяющие чистую растительную ассоциацию, вместе с растениями последней, составляют структурную единицу водоема, называемую биоценозом.

6. Биоценозы с плотными стеблями или черешками листьев их растительных компонентов (*Nupharetum*, *Sagittarietum*) и большими пространствами свободной воды между последними населены более тяжелыми и объемистыми животными (*Viviparus*), чем биоценозы листьев и малыми пространствами свободной воды между ними (*Lemnaetum*, *Ceratophylletum*).

7. Биоценозы, сходные по одному из признаков (доминантные виды, обилие, морфологическое сходство, коэффициенты и пр.) сходны и по другим признакам.

8. По сходству морфологической структуры и связанным с ней условиями среды биоценозы могут быть объединены в несколько типов.

9. Биоценозы одного типа имеют близкие величины коэффициента обилия по отношению к любому биоценозу других типов.

10. Распределение видов по классам верности (верность по обилию и встречаемости) различно для биоценозов разных типов и одинаково для биоценозов одного типа.

11. Виды доминантные для биоценозов одного типа в биоценозах других типов или совсем не встречаются, или имеют очень малое обилие и встречаемость. (Исключение составляет только один вид — *Cloëon dipterum*).

12. Во всех описанных биоценозах, по числу видов, на первом месте стоят моллюски и на втором — личинки хирономид (только в биоценозе *Potamogetonetum* — наоборот).

13. Доминантные виды биоценоза (встречаемость выше 70—80%) по обилию составляют больше 70%.

14. Максимум обилия наблюдался в биоценозе *Potamogetonetum* — 2256 экземпляров животных (в $\frac{1}{4}$ м³).

15. Минимум обилия — в биоценозе *Nymphaetum* — 412 экземпляров.

16. Над 1 м² поверхности дна в ассоциации *Potamogetonetum* живет 15792 экземпляра животных (максимум из всех биоценозов).

17. Минимум животных над 1 м² найдено в ассоциации *Sagittarietum* — 1290 штук.

18. Среднее число животных в $\frac{1}{4}$ м³ заросли озера Снытьково — 1205,8 экземпляров, над 1 м² дна — 4691,6 экземпляров.

19. Число видов в биоценозах озера Снытьково равно от 24 до 48.
20. Распределение числа видов по классам встречаемости, во всех описанных биоценозах, типично для нормального биоценоза—имеет два максимума, на первом и последнем классах.

21. Распределение видов по классам обилия имеет один максимум (на первом классе), что тоже свойственно нормальному биоценозу.

22. Коэффициент общности исследованных биоценозов равен от 25,4% до 58,3%.

23. Коэффициент $VF \left(\frac{\text{обилие}}{\text{фитомасса}} \right)$ равен от 0,25 до 2,43, т. е. если в биоценозе *Nymphaetum* на голых черешках листьев весом в 1 г живет 0,25 штук животных, то на листьях в биоценозе *Potamogetonum* живет 2,43 штуки животных.

24. Из 93 видов животных, населяющих биоценозы озера Снытьково, только один вид, *Cloëon dipterum*, широко распространен—встречается во всех биоценозах; минимум встречаемости равен 80%; минимум обилия = 50 штук в $\frac{1}{4}$ м³. (Максимумы = 100% и 720 штук в $\frac{1}{4}$ м³).

Рабочая гипотеза

Для первоначальной ориентировки в большом и сложном вопросе—изучение зоны макрофитов в водоемах—мы считаем, что различные растительные ассоциации имеют различные биоценозы, граница биоценоза совпадает с границей ассоциации, морфологически простые биоценозы (по растительности) имеют меньшую плотность животного населения, числу морфологических типов ассоциаций соответствует число типов биоценозов.

В полевых работах, при определении кормности водоема (для рыбного хозяйства), биоценозы можно классифицировать по растительным ассоциациям.

BIOCOENOSSES OF THE OVERGROWTH BENTHOS OF THE FLOOD-PLAIN RESERVOIR

(Introduction and I part)

In the flood-plain reservoir—lake Snytkovo—of the river Donetz, in the vicinity of the Donetz Hydrobiological Station (Ukr. SSR, Kharkov Province, town Zmiyev), there has been investigated the animal population of 10 uniform vegetative associations. There was taken into account the qualitative and quantitative composition of both the animals and plants and their preserved and raw weight.

All obtained data see in the tables and on the drawings of this work.

Algal collections made with quantitative dredge (see reports of the Academy of Sciences of the USSR, 1938, XXI, N 3, 147—157), number 10, were taken from one layer of 25 cm in each subsequent association.

The result of the carried out work is the establishing of some principles in the composition and structure of biocoenoses, which represent a vegetative association with animals populating the latter.

There has been established that various as to type and composition plants of associations have a different animal population; in associations with similar as to morphologic signs plants there develop similar biocoenoses; the limit of the association represents also the limit of the biocoenoses; in mixed associations (Typha + Lemna) there develops a biocenose consisting of two uniform biocoenoses (Typhetum + Lemnetum); morphologically simple vegetative associations (Nymphaetum—bare petioles of leaves, Nupharetum—the same) have a lesser number of species of animals as components of the biocenose and a lesser abundance of the latter; morphologically complex biocoenoses—vice versa (Ceratophylletum, Myriophylletum: leaves, petioles, pedicles).

After the morphologic signs of vegetative components the biocoenoses can be divided into several types (Biocoenoses of bare petioles and of pedicles of plants of the II zone, biocoenoses of floating plants and so on, see in the text). The structure of the biocenose of one type is more similar (see distribution of species according to abundance, occurrence, coefficients of community, frequency, composition of dominant species, coefficients VF, ZF, PZF etc. in tables), than the structure of biocoenoses of various types.

The maximum of abundance of animals in the littoral of the reservoir was encountered in the association Potamogetonetum—2256 pieces (in $\frac{1}{4}$ m³), minimum—412 pieces in Nymphaetum.

Out of the 93 species of animals populating the biocoenoses of the littoral zone of the lake Snytkovo only Cloeon diptera is found in all biocoenoses.

In field work, in determining the productive power of the reservoirs for the fish-population, the biocoenoses can be classified according to the vegetative associations.