

ФАУНА ЗАРОСЛЕЙ АВАНДЕЛЬТЫ ВОЛГИ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В ПИТАНИИ МОЛОДИ КАРПОВЫХ

Т. Н. БАКЛАНОВСКАЯ

ВВЕДЕНИЕ

Материал для настоящей работы был собран экспедицией ВНИРО в предустьевом пространстве Волги (в авандельте) в 1951 г.

Учитывая специфические особенности авандельты (рис. 1), где порой вода скрыта под сплошным покровом растительности и кажется необъятным луговым простором, было целесообразно при изучении кормовой ба-

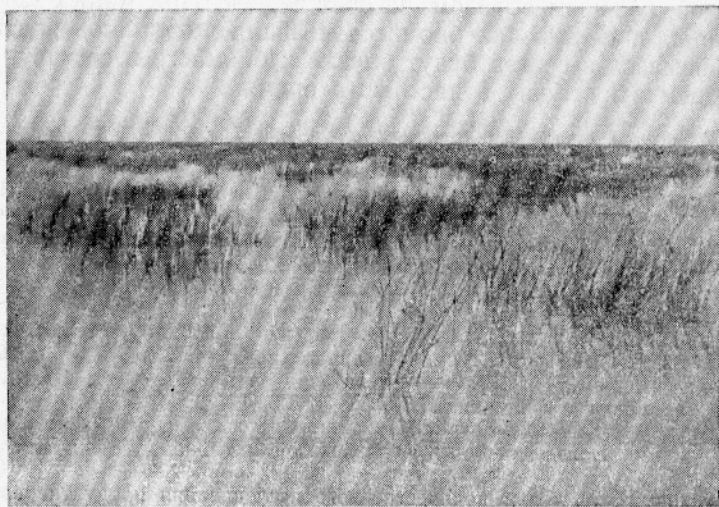


Рис. 1. Открытая часть авандельты.

зы молоди воблы, леща и сазана не ограничиваться сборами планктона и бентоса, а поставить работы по качественному и количественному исследованию фауны зарослей.

Первую попытку провести подобные работы в низовьях Волги сделал Н. Л. Чугунов в 1918 г. [22] во время исследований полоев дельты. В 1933 г. на Раздоринских полоях по изучению фауны зарослей работала К. П. Барышева [3], а на ильмене Лощина в 1934—1935 гг. — Петров. Новый период начинается с работы Е. А. Яблонской в 1948 г. [23] на рыбхозе «Азово-Долгий», после чего наблюдения за фауной зарослей ведутся ежегодно в Астраханском заповеднике К. В. Горбуновым, на рыбхозах «Горелый», «Танатарка», «Бирючок» и в авандельте Волги — Т. Н. Баклановской [2].

О необходимости таких работ писал М. С. Идельсон [11]. На использование в рыбхозах молодью карповых форм обрастаний указывает Г. С. Карзинкин [12 и 13].

Мы не ставили своей целью изучить биоценоз зарослей в целом, а ограничились только животным миром (без простейших), причем только теми формами, которые находятся на растениях, а не в окружении их и не под самыми растениями на грунте.

Опыт работы на рыбхозе «Бирючок» и естественном полове показал, что молодь карповых в различных водоемах по-разному относится к фауне зарослей, поэтому, помимо определения количества и биомассы организмов, мы попытались одновременно выяснить роль этих организмов в питании молоди воблы, леща и сазана.

МЕСТО РАБОТЫ И МЕТОДИКА

Работу мы проводили в авандельте — мелководном участке взморья, прилегающем к выходу Архиерейского и Кировского банков, в западной части дельты Волги. Наблюдения проводили на площади 208,8 км², простирающейся между береговой линией, изрезанной култуками и косами, и островами Ближний и Дальний Галкин. Этот район авандельты уже к началу июня весь покрывается зарослями.

Наблюдения проводились в течение июня и июля, в основной период нагула личинок и мальков, выклюнувшихся из икры, отложенной в авандельте, а также в период нагула мальков, скатывающихся с расположенных выше речных нерестилищ и задерживающихся некоторое время в авандельте [15 и 19].

Исследование проводили в двух направлениях:

- 1) выясняли распределение фауны зарослей по всем мелководным районам, где нагуливается молодь, и по различным видам растений;
- 2) определяли динамику ведущих видов фауны зарослей.

Обе эти задачи служат наиболее полному изучению кормовой базы молоди воблы, леща и сазана.

Пробы брали в авандельте на Обуховской косе, у островов Ближний Галкин и Дальний Галкин.

Эти места согласовались с распределением сазана и физиологическими опытами по сазану, с распределением воблы и леща и опытами по вобле; у о. Дальний Галкин пробы брали только для выяснения распределения фауны зарослей. В этих местах наблюдения проводили 2 раза в месяц.

Помимо постоянных сборов проб, производили единовременные сборы в различных местах авандельты: у о. Зюдева (район, приближающийся по своему гидрологическому режиму и растительности к култукам), затем в открытой части авандельты у Очиркина осередка и в самой дальней точке на косе о-ва Дальний Галкин. Помимо открытой части авандельты, работы проводились в Дмитричевом култуке — зоне с замедленным течением. Здесь с наиболее распространенных видов сусака (*Butomus umbellatus*) и ежеголовки (*Sparganium ramosum*) брали пробы через 6 дней, с остальных растений — один-два раза в месяц или один раз за весь период наблюдений.

Мы все время включали и выключали из сборов то один вид растений, то другой, преследуя этим цель — всегда показывать ведущую группу растительности. Конечно, это не значит, что выключенные виды совсем исчезли. Например, в первый период наблюдений сборы производились только с надводной растительности, во второй период включался комплекс подводных растений, которые развивались позже, и выключалась часть надводных, оказавшихся в данном районе в подавленном состоянии. Поэтому надо полагать, что полученные нами данные о численности и биомассе фауны зарослей были бы выше, если бы мы учитывали абсолютно всю растительность.

В авандельте мы обнаружили 30 видов различных водных растений. Фауна была собрана с 14 наиболее распространенных видов растений:

с тростника (*Phragmites communis* Trin.), рога (Typha angustifolia L.), ежеголовки (*Sparganium ramosum* Huds.), сусака (*Butomus umbellatus* L.), чилима (*Trapa natans* L.), узовника кувшинковидного (*Limpnanthemum pumphaeoides* (L.) Hoffm.) сальвинии (*Salvinia natans* L.), роголистника темнозеленого (*Ceratophyllum demersum* L.), рдеста гребенчатого (*Potamogeton pectinatus* L.), рдеста пронзеннолистного (*Potamogeton perfoliatus* L.), рдеста блестящего (*Potamogeton lucens* L.), валлиснерии (*Vallisneria spiralis* L.), резухи малой (*Najas minor* All.), элодеи (*Eloдея canadensis* L. C. Rich.) и водорослей (*Chara*).

Для учета фауны зарослей мы применяли немного измененный метод Е. А. Яблонской [23]. Деревянную квадратную раму со стороной, равной 0,5 м, накладывали по возможности на чистую растительную ассоциацию. Растительность с плавающими листьями и подводную осторожно срезали под корень у самого дна и складывали в ведро с водой. Если же собирали пробы с надводной растительности, то внутри рамы срезали сначала надводную часть растений и удаляли ее, а затем подрезали растения под корень и складывали в ведро.

Налитую в ведро воду предварительно процеживали через планктонную сетку, благодаря чему в пробу не попадали посторонние предметы и организмы. Затем обрастания с поверхности растений соскабливали скальпелем или другим острым предметом (например, с тростника, рога, ежеголовки) или смывали путем тщательного полоскания (например, с рдеста гребенчатого, наяды малой). Кроме того, организмов выбирали из пазух листьев. После этого содержимое ведра процеживали через сачок, обтянутый мельничным газом; остаток в сачке составлял пробу, которую фиксировали 4%-ным формалином, а выбранных отдельно моллюсков — спиртом. В лаборатории пробу разбирали под стереомикроскопом.

Растения, очищенные или обмытые, после стекания воды взвешивали на чашечных весах с точностью до 1 г для определения их сырого веса¹.

В том случае, когда нас интересовали минирующие формы, мы расщепляли очищенные растения (до взвешивания) и из стеблей и листьев выбирали организмы в отдельную пробирку. По возможности организмы определялись до вида, личинки хирономид — до группы, личинки некоторых насекомых — до рода, олигохеты, нематоды, паукообразные вовсе не определялись.

Всего в авандельте было собрано 95 проб.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ АВАНДЕЛЬТЫ И ДМИТРИЧЕВА КУЛТУКА

Растительность авандельты можно разделить на два комплекса. Характерной особенностью растительности первого комплекса, произрастающей в местах с меньшей проточностью, является отсутствие подводных лугов. Этот комплекс складывается из растений с плавающими листьями и некоторых погруженных (чилима, узовника, сальвинии, рдеста гребенчатый, рдест пронзеннолистный, рдест блестящий, ряска малая, ряска трехдольная, роголистник темнозеленый, водокрас лягушечий, пузырчатка обыкновенная), а также из надводных (тростник, рогоз, ежеголовка и сусак) и заселяет Дмитричев кулук и район, прилегающий к о. Зюдеву.

Вся эта растительность в июне и июле усиленно развивалась, причем тростник, рогоз, ежеголовка, сусак разрастались в высоту, а чилим захватывал все новые и новые площади. К началу августа чилим явно преобладал в Дмитричевом кулутке, подавив все виды рдестов. В конце июля большие площади захватила более поздно развивающаяся сальви-

¹ С помощью сырого веса мы определяли густоту зарастания, так как не у всякой растительности можно было подсчитать число стеблей.

ния, которая с чилимом, ужомником и ряской образовала сплошной ковер без бликов воды.

Характерной особенностью растительности второго комплекса, произрастающей в открытой части авандельты, является наличие подводной растительности, образующей сплошные подводные луга из наяды малой, валлиснерии, элодея и водорослей *Nitella*. По указаниям К. В. Доброхотовой [8], элодея не была господствующей формой в этих местах. Впервые отдельные растения ее были найдены здесь в 1935 г.; в 1938 г. было обнаружено небольшое ее количество, а в настоящее время она, по нашим наблюдениям, занимает огромные пространства взморья.

Для открытой части характерны также сусак и рдест пронзеннолистный. Последний вместе с валлиснерией произрастает в более глубоких местах авандельты и в бороздине. Ближе к берегу разместились ежеголовка, рдест гребенчатый, роголистник, стрелолист, частуха земноводная, уруть, резуха малая, резуха морская. Окраину полузатопленных островов занимают тростник, рогоз (*Typha angustifolia* L. и *T. laxmanni* Lereschin) и камыш. На островах среди этих растений развиваются ужомник, водокрас, сальвиния, роголистник, чилим.

Деление растительности на два комплекса обусловлено различными требованиями разных видов подводных и надводных растений к условиям среды, в частности к течению, кислороду, свету и грунту.

Водная растительность в авандельте распределяется по зонам; следует отметить также, что наблюдается ярусность в ее расположении. К. В. Доброхотова [8] указывает четыре подъяруса для водной растительности травянистого фитоценоза данного района: первый подъярус составляют растения, возвышающиеся над поверхностью воды, второй — плавающие на поверхности воды, третий — погруженные, четвертый — придонные.

ФАУНА ЗАРОСЛЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ЕЕ ДИНАМИКА

Видовой состав и значение отдельных форм

Фауна высшей водной растительности состоит из личинок различных водных насекомых, ракообразных, червей, моллюсков, пиявок, гидр, пауков и мшанок. Значение перечисленных форм неодинаково. Из насекомых по численности преобладают личинки хирономид (66,63%) и олигохеты (15,35%); численность остальных сравнительно небольшая. По биомассе значение данных групп животных обратное. Моллюски составляют 56,07% от общей биомассы, гаммариды — 13,72% и прочие насекомые — 11,62% (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение численности и биомассы организмов фауны макрофитов авандельты Волги (в %)

Показатели	Насекомые		Ракообразные		Черви		Моллюски	Прочие ¹
	хирономиды	прочие	гаммариды	прочие раки	олигохеты	прочие черви		
Количество	66,63	4,53	4,21	0,72	15,35	0,14	6,02	2,40
Биомасса	9,53	11,63	13,72	0,37	0,77	—	56,07	7,92

¹ К прочим относятся *Hydra*, *Hirudinea*, *Araneina*, *Bryozoa* и неопределенные организмы.

Каждая из названных групп животных состоит из ряда видов. Среди личинок хирономид нами было обнаружено 23 формы. По встречаемости мы их делим на три группы. К первой группе (встречаемость свыше 50%) относятся только 4 формы: *Cricotopus* из группы *silvestris* F.

(97,9%), *Limnochironomus* из группы *nervosus* Staeg. (88,4%), *Psectrocladius* из группы *psilopterus* Kief. (76,8%), *Tanytarsus* из группы *lauterborni* Kief. (71,6%).

Ко второй группе (встречаемость от 10 до 50%) относится девять форм: *Corynoneura* (41%), *Cricotopus* из группы *algarum* Kief. (38,9%), *Ablabesmyia* из группы *monilis* L. (36,8%), *Polypedilum* из группы *nubeculosum* Mg. (36,8%), *Glyptotendipes* из группы *griepkoveni* Kief. (35,8%), *Endochironomus* из группы *signaticornis* Kief. (33,7%), *Endochironomus* из группы *tendens* F. (22,1%), *Cryptochironomus* из группы *pararostratus* Lenz. (22,1%), *Pentapedilum* *exectum* Kief. (13,7%).

К третьей группе (встречаемость менее 10%) относятся десять форм: *Tanytarsus* из группы *gregarius* Kief. (8,4%), *Tanytarsus* из группы *manicus* v. d. Wulp (5,3%), *Chironomus* из группы *plumosus* L. (4,2%), *Procladius* (4,2%), *Polypedilum* из группы *scalenum* Schr. (3,1%), *Pelopia villipennis* Kief. (2,1%), *Chironomus* из группы *semireductus* Lenz. (2,1%), *Cryptochironomus* из группы *defectus* Kief. (2,1%), *Cryptochironomus* sp. (2,1%), *Thienemanniella flaviforceps* Kief. (1,0%).

Значение этих групп в фауне зарослей макрофитов ничтожно. По численности и биомассе¹ личинки хирономид первой и второй групп распределяются следующим образом. Наибольшей численностью обладают все формы первой группы: *Cricotopus* из группы *silvestris* (56,1%), *Limnochironomus* из группы *nervosus* (12,5%), *Psectrocladius* из группы *psilopterus* (6,1%), *Tanytarsus* из группы *lauterborni* (6,0%) и одна форма второй группы — *Cricotopus* из группы *algarum* (6,1%). По биомассе наибольшее значение имеют всего 3 формы: *Cricotopus* из группы *silvestris* (52,92%), *Endochironomus* из группы *signaticornis* (12,76%) и *Limnochironomus* из группы *nervosus* (9,53%). Незначительной биомассой обладают *Cricotopus* из группы *algarum* (5,43%), *Psectrocladius* из группы *psilopterus* (4,48%), *Ablabesmyia* из группы *monilis* (4,46%), *glyptotendipes* из группы *griepkoveni* (4,45%), *Tanytarsus* из группы *lauterborni* (1,46%).

Остальные 15 форм вместе составляют всего 4,51%.

Среди личинок прочих насекомых надо отметить ручейников, которых найдено двенадцать форм. Некоторое значение имеют только четыре формы: *Orthotrichia* (встречаемость 68,4%, численность 57,8%, биомасса 28,1%), *Ecnomus tenellus* Ramb. (встречаемость 56,8%, численность 17,6%, биомасса 17%), *Hidrotilla* (встречаемость 33,7%, численность 6,2%, биомасса 3,9%), *Neuroclipsis bimaculata* L. (встречаемость 26,3%, численность 5,3%, биомасса 13,9%). Другие, например *Agraylea*, *Oecetis furva* Ramb., *Triaenodes* и прочие, встречались редко и в небольшом количестве.

Личинок поденок найдено всего три вида, причем главенствует *Ordella macrura* Steph. (встречаемость 47,4%, численность 96,6%, биомасса 9,75%), другие (*Centroptilum* и *Procladius*) встречались эпизодически. Из личинок бабочек обнаружены две формы: *Pararophus* (встречаемость 18,9%) и *Nymphula* (встречаемость 56,8%). Наибольшее значение имеет последняя, так как преобладает по численности (88,5%) и биомассе (82,73%). Личинок стрекоз найдено три формы, из которых преобладает *Ischnura* (встречаемость 33,7%, численность 95,5%, биомасса 91,1%).

Среди личинок жуков найдено восемь форм. Чаще всего встречаются *Dopasia* (25,3%) и *Galerucella* (12,6%), однако численность их так невелика, что в фауне зарослей аванделыты они большого значения не имеют. Из водяных клопов встречены *Corixa dentipes* Thoms., *Naucoris cimicoides* L. и *Plea atomaria* Pall. Наиболее часто встречаются два первых вида (около 13%).

¹ Численность и биомасса подсчитывались внутри каждой крупной систематической единицы.

Личинки двукрылых, кроме ранее описанных хирономид, представлены почти одними мухами, которые принадлежат к пяти родам: *Helius*, *Eulalia*, *Stratiomyia*, *Hydrellia* и *Ephydra*. Чаще всего встречается *Hydrellia* (встречаемость 26,3%, численность 51,44%, биомасса 20,75%); *Ephydra* при редкой встречаемости (3,17%) довольно многочисленна (42,79%), биомасса ее составляет 12,81%. Из мошек встречался только один вид *Simulium ornatum* и то редко. Семейство *Heleidae* представлено в авандельте тремя формами: *Bezzia*, *Culicoides* и *Dasyhelea*, но в весьма небольшом количестве.

Среди ракообразных преобладают гаммариды, которых обнаружено девять видов, причем наибольшее значение в фауне водной растительности имеют пять видов: *Pontogammarus crassus* O. S. (встречаемость 73,6%, численность 22,75%, биомасса 35,32%), *Pontogammarus robustoides* O. S. (встречаемость 53,6%, численность 4,82%, биомасса 27,46%), *Gmelina costata* O. S. (встречаемость 26,3%, численность 4,94%, биомасса 5,31%), *Gammarus caspius* (встречаемость 17,9%, численность 21,41%, биомасса 17,36%), *Pontogammarus Wagraczowskii* O. S. (встречаемость 13%, численность 24,17%, биомасса 7,67%). Остальные четыре вида — *Pontogammarus obesus* O. S., *Pontogammarus* sp., *Dicerogammarus haemobaphes* Eichw., *Dicerogammarus* sp. — встречались редко и в небольшом количестве.

Из других ракообразных надо отметить *Corophium curvispinum* O. S. (встречаемость 13,6%, численность 12,39%, биомасса 1,93%). *Asellus aquaticus* L. при редкой встречаемости (3,1%) в некоторых районах попадался в больших количествах. Среди низших ракообразных на растениях нами были встречены три вида: *Sida crystallina* O. F. M., *Eurycercus* и *Ceriodaphnia*, причем по численности и встречаемости преобладал первый. Что касается мизид, то при нашем методе работы их почти невозможно было выловить, хотя в некоторые периоды их можно было наблюдать в большом числе, особенно в подводных зарослях наяды малой в районе Обуховской косы.

Среди червей по численности преобладали олигохеты, которые состояли из *Stilaria lacustris* L., *Naididae* и *Chaetogaster*. Последний встречался редко и в меньшем количестве, чем первые. Из прочих червей постоянно, но в очень незначительном количестве попадались нематоды, а из полихет однажды попался *Hipania invalida*.

Довольно часто на водной растительности встречались моллюски, особенно на ранних стадиях развития. Среди них мы нашли тринадцать видов, но по встречаемости большее значение имели только шесть видов: *Limnea ovata* Drap. (встречаемость 69,5%, численность 25,45%, биомасса 19,65%), *Planorbis albus* Müll. (встречаемость 50,5%, численность 21,93%, биомасса 10,65%), *Valvata piscinalis* Müller (встречаемость 44,2%, численность 27,25%, биомасса 9,17%), *Viviparus viviparus* L. (встречаемость 20%, численность 0,84%, биомасса 12,45%), *Theodoxus pallasi* Lindholm (встречаемость 19%, численность 11,92%, биомасса 27,50%) *Bithynia tentaculata* L. (встречаемость 19%, численность 5,55%, биомасса 18,83%). Остальные восемь видов — *Limnea stagnalis* L., *Limnea palustris* Müll., *Physa fontinalis* L., *Planorbis planorbis* L., *Planorbis varticulus* Trochl., *Ancylus lacustris* L., *Valvata sibirica*, Middendorf — встречались редко (общая встречаемость 33,7%) и в малом количестве (общая численность 13,45%, биомасса 6,75%).

Из прочих организмов нами найдено девять видов пиявок. Наиболее распространены *Erpobdella octoculata* (L.) (встречаемость 37,89%), *Piscicola geometra* L. (33,68%), *Glossiphonia complanata* L. (15,79%), *Hemiclepsis marginata* O. F. Müll. (10,54%). Наиболее массовой можно считать только первую, которая преобладает по численности (83,48%) и биомассе (81,55%).

Helobdella stagnalis L., *Proclipsis* sp., *Glossiphonia heteroclita* L., *Pescicola* sp. встречались эпизодически. Обнаружен один гидр *Hydra vulgaris* Pall., попадающийся иногда в большом количестве.

Мшанки в авандельте почти совсем не развиваются. В редких случаях мы встречали только *Plumatella* и *Cristatella*. В очень малом количестве находили пауков, но не определили их.

Таково общее представление о фауне высшей водной растительности авандельты районов нагула молоди.

Распределение фауны по районам и отдельным видам растений

Распределение фауны высшей водной растительности по районам приведено в табл. 2.

Таблица 2

Средняя численность на 1 м² и биомасса фауны зарослей макрофитов по районам

Название района	Насекомые				Ракообразные			
	хируномиды		прочие		гаммариды		прочие	
	количество экземпляров	мг/м ²	количество экземпляров	мг/м ²	количество экземпляров	мг/м ²	количество экземпляров	мг/м ²
Обуховская коса	4465	545	201	1164	113	895	32	10
Остров Ближний Галкин . .	4570	643	425	945	242	1376	3	3
Остров Дальний Галкин . .	5268	839	118	367	124	1275	64	58
Коса, о. Дальний Галкин и Очиркин осередок	290	146	68	97	2873	3110	34	25
Дмитричев кулдук	5756	863	369	915	187	796	95	51
Остров Зюдев	1844	957	1062	3188	16	120	1	21

Продолжение

Название района	Черви				Моллюски		Прочие ¹		Итого		Кладки
	олигохеты		прочие								количество экземпляров
	количество экземпляров	мг/м ²	количество экземпляров	мг/м ²	количество экземпляров	мг/м ²	количество экземпляров	мг/м ²	количество экземпляров	мг/м ²	
Обуховская коса	1000	50	16	—	920	4435	31	239	6778	7338	165
Остров Ближний Галкин . .	1899	107	0	—	377	7629	55	265	7571	10968	36
Остров Дальний Галкин . .	790	76	19	—	530	7704	106	71	7019	10390	536
Коса, о. Дальний Галкин и Очиркин осередок	29	24	26	12	832	8927	10	60	4162	12401	1023
Дмитричев кулдук	493	26	6	—	97	2268	323	1446	7326	6365	163
Остров Зюдев	2388	100	2	—	221	1182	109	885	643	6434	22

¹ К прочим относятся *Hydra*, *Hirudinea*, *Araneina*, *Bryozoa* и неопределенные организмы.

Как видно из табл. 2, хирономиды и личинки прочих насекомых преобладают в Дмитричевом култуке, а в самой удаленной точке открытой авандельты (коса острова Дальний Галкин) их очень мало вследствие сокращения количества видов.

На рис. 2, 3, 4 приведено соотношение различных групп хирономид в различных районах. Мы видим (рис. 2), что в Дмитричевом култуке господствует пять групп, причем одна группа сменяется другой. Так, если до половины июля преобладает *Cricotopus* из группы *silvestris* и *algarum*, то в конце июля их сменяют *Limnochironomus* из группы *nervosus*, *Tanytarsus* из группы *lauterborni* и ряд других. На Обуховской косе картина несколько иная. Возрастает значение *Cricotopus* из группы *silvestris* и сокращается значение *Limnochironomus* из группы *nervosus* при довольно большом количестве всех прочих, но распределение во времени у них иное (рис. 3). В районе более отдаленном, у о. Дальний Галкин, господствующей формой все время остается *Cricotopus* из группы *silvestris* при минимальном количестве всех прочих (рис. 4).

Для распределения ракообразных характерно некоторое увеличение прочих раков в Дмитричевом култуке вследствие большого скопления *Asellus quaticus*, поселяющегося почти исключительно на тростнике. Гаммарида преобладают на косе острова Дальний Галкин благодаря массовому скоплению в период размножения *Gammarus Warpachowskii* на

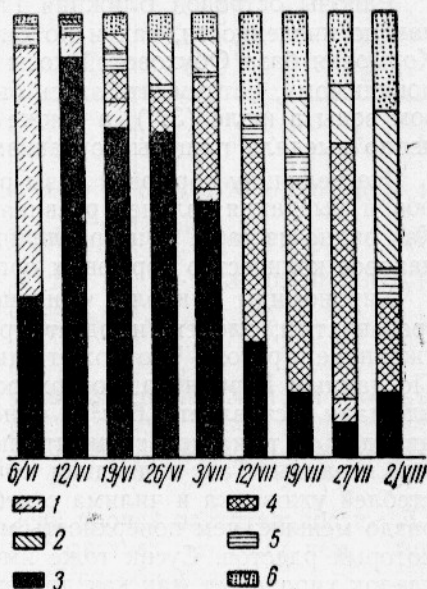


Рис. 2. Процентное соотношение хирономид на сусеке в Дмитричевом култуке:

1—*Cricotopus* sp. *algarum*; 2—*Tanytarsus* sp. *lautnerborni*; 3—*Cricotopus* sp. *silvestris*; 4—*Limnochironomus* sp. *nervosus*; 5—*Psectrocladius* sp. *psilopterus*; 6—прочие.



Рис. 3. Процентное соотношение хирономид на сусеке в районе Обуховской косы:

1—*Cricotopus* sp. *silvestris*; 2—*Limnochironomus* sp. *nervosus*; 3—прочие.



Рис. 4. Процентное соотношение хирономид на сусеке в районе о. Дальний Галкин:

1—*Cricotopus* sp. *silvestris*; 2—прочие.

элодее. Невелико количество моллюсков в Дмитричевом култуке ввиду отсутствия подводной растительности, на которой они в основном поселяются. Здесь преобладает *Limnea ovata*.

На Обуховской косе значительного развития достигают *Valvata piscinalis*, *Limnea ovata* и *Planorbis albus*, в районе о. Дальний Галкин — одна *Theodoxus pallasi*.

Прочие организмы преобладают в култуке вследствие развития здесь гидр и пиявок.

Районы островов Ближний Галкин и Дальний Галкин почти сходны как по численности, так и по биомассе всех организмов (см. табл. 2). Кормовая база Обуховской косы несколько беднее двух первых районов, повидимому, потому, что здесь был замор гаммарид, вызванный перегревом воды в июле (37°), а также скопление молоди сазана, которая усиленно выедала пищевые организмы.

На величину кормовой базы районов, помимо гидрологических факторов и выедания; влияет развивающаяся в них водная растительность. Как видно из табл. 3, на различных видах макрофитов поселяется неодинаковое количество кормовых организмов.

Хирономиды наиболее обильно заселяют сусак, резуху малую, рдест гребенчатый, элодею и рдест пронзеннолистный; мало их на чилиме, уховнике и рогозе. Что может влиять на такое распределение хирономид? По данным Горбунова, поверхность стеблей и листьев тростника на 1 м² площади составляет 2,6 м², а канареечника — 19 м². Наши наблюдения в авандельте тоже показали, что подводные поверхности различных растений неравны. Так, подводная поверхность гладких стеблей рогоза или стеблей уховника и чилима с небольшим числом плавающих листьев гораздо меньше, чем поверхность многолистной элодеи, резухи малой и некоторых рдестов. Сусак тоже имеет большую поверхность и удобен для кладок хирономид, так как до цветения он лежит на воде большими космами и только в июле поднимается над водой.

Кроме величины поверхности растений, на распределение хирономид оказывает влияние смачиваемость листьев растений. Так, чилим и уховник обладают твердыми несмачиваемыми листьями, поэтому так незначительно заселяются хирономидами. Гаммариды поселяются главным образом на элодее, в меньших количествах — на резухе малой и рдесте

Таблица 3

Средняя численность на 1 м² и биомасса фауны, населяющей водную растительность

Растения Организмы	Элодея		Резуха малая		Валлиснерия		Сусак		Ежеголовка	
	количество экземпляров	г/м ²	количество экземпляров	г/м ²	количество экземпляров	г/м ²	количество экземпляров	г/м ²	количество экземпляров	г/м ²
Хирономиды . .	5274	0,870	6158	0,992	2538	0,276	8936	1,102	2988	0,709
Гаммариды . . .	4533	7,898	138	1,138	101	0,721	90	0,750	93	0,974
Моллюски . . .	2053	27,850	1882	7,822	216	6,800	331	2,877	121	4,564
Ручейники . . .	116	0,545	222	0,358	123	0,526	310	0,396	265	0,380
Олигохеты . . .	2147	0,131	2323	0,110	162	0,014	799	0,049	500	0,026
Прочие организмы	373	1,654	443	1,121	78	0,398	606	1,823	167	1,690
Итого . .	14501	38,948	11166	11,541	3218	8,735	11972	6,997	4134	8,343

Растения Организмы	Рдест пронзенно- листный		Рдест гребенча- тый		Рдест блестящий		Чилим		Ужовник		Рогоз	
	количество экземпляров	г/м ²	количество экземпляров	г/м ²	количество экземпляров	г/м ²	количество экземпляров	г/м ²	количество экземпляров	г/м ²	количество экземпляров	г/м ²
Хирономиды . .	4122	0,746	5535	1,072	2646	0,922	2231	0,283	1194	0,135	175	0,062
Гаммариды . . .	128	1,408	81	0,395	2	0,006	1	0,027	20	0,065	16	0,464
Моллюски . . .	173	4,324	728	1,858	136	0,494	13	0,152	230	0,137	46	5,900
Ручейники . . .	79	0,140	33	0,153	44	0,128	3	—	134	0,170	10	0,136
Олигохеты . . .	557	0,025	2978	0,212	826	0,020	3308	0,171	585	0,053	186	0,008
Прочие организ- мы	159	0,505	362	0,369	150	3,096	353	0,849	236	1,381	84	0,138
Итого . .	5218	7,148	9717	4,059	3804	4,736	5909	1,482	2399	1,941	517	6,708

пронзеннолистном и совсем мало — на всей прочей растительности. Для гаммарид характерно обитание в пазухах листьев, поэтому чем чаще расположены листья, тем растения заселяются обильнее.

Моллюски наиболее сильно заселяют элодею и резуху малую, в меньшем количестве встречаются на рдесте гребенчатом, сусаке, ужовнике и валлиснерии; еще меньше они заселяют все прочие растения. Моллюски используют растительность как субстрат для прикрепления кладок. Кроме того, скопление их наблюдается на растениях, на которых откладываются соли кальция, используемые ими для построения своих раковин.

Ручейники более всего развиваются на надводном сусаке, ежеголовке и на подводной резухе малой, олигохеты — на элодее, резухе малой, рдесте гребенчатом, чилиме. Причина такого их расселения пока нами не выяснена. В итоге можно сказать, что наиболее обильно заселяются подводные растения — элодея, резуха малая, рдест гребенчатый и надводный сусак.

Возникает вопрос, обладают ли избирательной способностью животные, поселяющиеся на том или ином виде растений? Наиболее массовые формы хирономид, ракообразных, моллюсков живут почти на всех видах растений. Так, хирономиды (*Cricotopus* из группы *silvestris*, *Limnochironomus* из группы *nervosus*, *Tanytarsus* из группы *lauterborni*, *Psectrocladius* из группы *psilopterus*) из четырнадцати обследованных видов макрофитов поселяются на тринадцати. Менее распространенная *Ablabes-tuya* из группы *monilis* поселяется на всех четырнадцати видах, а *Polypedilum* из группы *pubeculosum* на одиннадцати видах. Остальные восемнадцать групп хирономид найдены на меньшем количестве видов.

Из ракообразных только два вида — *Pontogammarus crassus* и *Pontogammarus robustoides* — поселяются на десяти видах растений из четырнадцати. Из моллюсков *Limnea ovata* и *Planorbis albus* поселяются на тринадцати, а *Valvata piscinalis* на девяти видах растений. Остальные встречаются на сравнительно небольшом количестве видов.

Несмотря на большое разнообразие животных, встреченных на небольшом количестве видов растений, мы воздерживаемся сделать заключение об их избирательной способности, за исключением немногих. Полагаем, что избирательной способностью обладает *Theodoxus pallasi*.

Этого моллюска мы собирали в районе о. Дальний Галкин с сусака и рдеста пронзеннолистного на одной и той же станции, следовательно, при одинаковых гидрологических условиях. Кладки *Theodoxus pallasi* были найдены в массовом количестве на сусаке 5 июля (5728 экз/м²), 20 июля (1608 экз/м²), 3 августа (156 экз/м²), тогда как на рдесте пронзеннолистном кладки не превышали 72 экз/м². Из хирономид избирательную способность можно наблюдать у личинок *Endochironomus* из группы *signaticornis* и *Glyptotendipes* из группы *griepkoveni*. Первая явно больше поселяется на ежеголовке, минируя ее, вторая на ежеголовке и тростнике.

Ф. А. Гуревич [7] в результате экспериментальных работ с *Planorbis cognatus* пришел к выводу, что моллюск откладывает яйца на определенные части определенных видов растений. Обусловливается это влиянием на развитие зародышей выделяемых растением фитонцидов.

В итоге можно сказать, что распределение растительности, а именно наличие двух ее комплексов (в открытой части и в култушной), накладывает отпечаток на состав и количество фауны зарослей авандельты. Для районов открытой части характерно, помимо наличия личинок хирономид, большее число моллюсков и гаммарид и меньшее число личинок других насекомых, которое уменьшается по мере удаления от берега и увеличения глубин. В култушной зоне, наоборот, преобладают личинки насекомых и пиявки при меньшем количестве гаммарид и моллюсков. Распределение фауны по зарослям макрофитов зависит от морфологии растений, на это указывает В. И. Бут [4], а также от сезонных изменений в развитии растений, уровня стояния воды, кормовой базы беспозвоночных (водоросли, бактерии, простейшие и детрит, оседающий на растениях) и от избирательной способности некоторых видов животных в отношении определенных видов растений.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ ВО ВРЕМЕНИ

Динамика изменения кормовой базы обычно отражает динамику изменения ведущих видов. Мы попытаемся характеризовать отдельные районы по этим видам.

Как в бентосе хирономидных водоемов решающее значение имеет *Chironomus*, так в водоемах дельты и в авандельте Волги решающее значение в фауне зарослей имеет из хирономид *Cricotopus* из группы *silvestris*. По нашим наблюдениям, эта личинка длиной до 7 мм обитает почти на всей водной растительности. Приводим средние веса и соответствующие размеры этих личинок.

Длина (в мм)	Вес (в мг)
2	0,04
3	0,08
4	0,21
5	0,46
6	1,2

Зиму личинка *Cricotopus* проводит в старых плавающих стеблях рогоза, летом строит домики из детрита на поверхности растений. Ее можно встретить в пробах планктона, взятого в зарослях. Наблюдения в аквариуме показали, что в толще воды она держится недолго, хотя является хорошим пловцом и быстро строит себе домик на дне сосуда или на находящихся там растениях. Осенью личинка начинает минировать растения. В некоторых пробах количество *Cricotopus* из группы *silvestris* достигает 30—40 тыс. экз/м²; плодовитость ее очень высокая по сравнению с другими фитофильными группами.

На рис. 5, 6, 7 изображена динамика численности личинки *Cricotopus* из группы *silvestris* в разных районах авандельты. Мы видим, что если в Дмитричевом култуке численность ее на сусаке и ежеголовке резко уменьшается с 12 по 26 июня (рис. 5), то на Обуховской косе на сусаке,

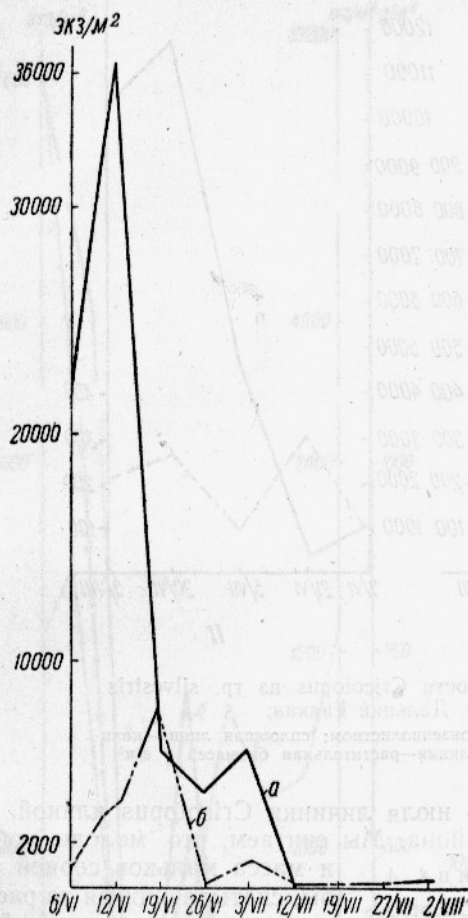


Рис. 5. Динамика численности *Cricotopus* из гр. *silvestris* в Дмитричевом култуке: а—на сусаке; б—на ежеголовке.

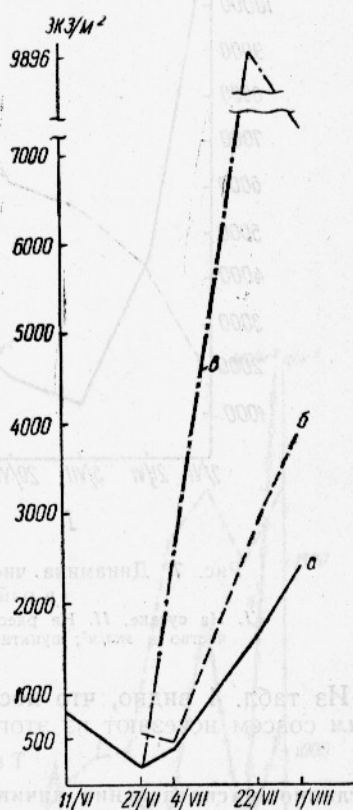


Рис. 6. Динамика численности *Cricotopus* из гр. *silvestris* в районе Обуховской косы:

а—на сусаке; б—на валлиснерии; в—на резухе малой.

валлиснерии и резухе малой она неуклонно возрастает (рис. 6). В районе о. Дальний Галкин (рис. 7) мы наблюдаем два противоположных явления. На сусаке количество *Cricotopus* из группы *silvestris* резко уменьшается к 5 июля (несмотря на увеличение глубины и густоты зарастания), а на рдесте пронзеннолистном с 21 июня начинает возрастать независимо от уменьшения густоты зарастаний и глубины. Пробы с сусак и рдеста пронзеннолистного брались на одной и той же станции.

Чем же объяснить столь разнохарактерный тип динамики численности личинок? С одной стороны, можно предположить, что в разных районах обитают разные виды этих личинок (определение велось до группы, так как взрослые стадии не собирались) с разными биологическими циклами развития. С другой стороны (это мы считаем более вероятным), в авандельте везде обитает один или несколько видов *Cricotopus* из группы *silvestris*, но с однородными биологическими циклами развития, а

тип динамики зависит от степени выедания. В табл. 4 приведено соотношение размерных групп личинок в Дмитричевом култуке.

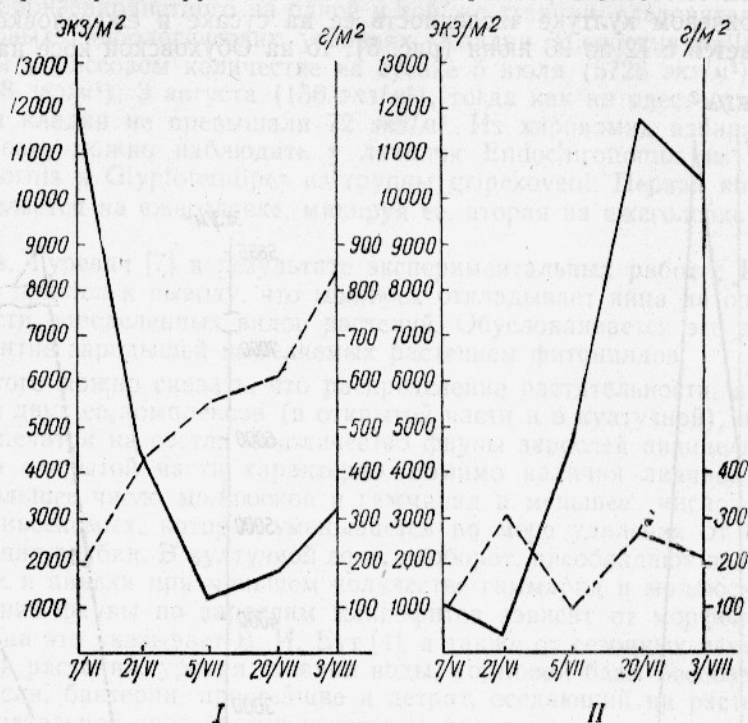


Рис. 7. Динамика численности *Cricotopus* из гр. *silvestris* в районе о. Дальний Галкин:

I. На сусаке, II. На рдесте пронзеннолистном; сплошная линия—численность в экз/м^2 ; пунктирная линия—растительная биомасса в г/м^2

Из табл. 4 видно, что после 3 июля личинки *Cricotopus* длиной 1 и 2 мм совсем исчезают из этого района. Мы считаем, что молодь воблы и масса мальков сорной рыбы, скатывающихся из расположенных выше ильменей и полов, попадают прежде всего в кулук и почти целиком выедают личинок, чем подрывают воспроизводящую способность этого вида. На Обуховской косе летом 1951 г. сосредоточивалась главным образом молодь сазана. Она, по данным Кривобока [14], уже с 16 по 22 июня начинает усиленно переходить на питание моллюсками, а с 4 по 14 июля — на питание гаммаридами, тем самым ослабляя выедание хирономид.

Таблица 4

Численное распределение личинок *Cricotopus* из группы *silvestris* по размерам в пробах сусака в Дмитричевом култуке (в экз.)

Дата	Размер в мм						
	1	2	3	4	5	6	7
6/VI	24	17	26	17	24	11	3
12/VI	48	81	19	12	29	4	—
19/VI	36	41	37	5	5	—	—
26/VI	48	25	20	22	5	—	—
3/VII	19	26	25	9	11	—	—
12/VII	—	5	5	8	5	—	—
19/VII	—	—	6	—	3	—	—
27/VII	—	—	1	—	4	—	—
2/VIII	—	2	5	2	1	—	—

Чтобы разобраться в динамике *Cricotopus* из группы *silvestris* в районе о. Дальний Галкин, вернемся к табл. 4. Личинки длиной 7 мм

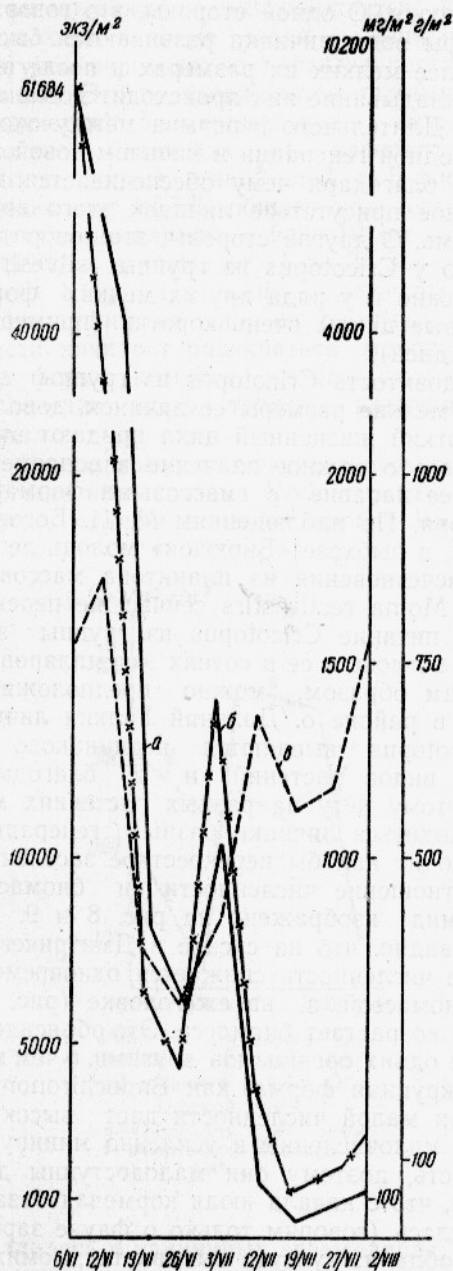


Рис. 8. Динамика численности и биомассы хирономид на сусаке в Дмитриевом култуке:
 а—численность в экз/м^2 ; б—биомасса в мг/м^2 ; в—растительная масса в г/м^2 .

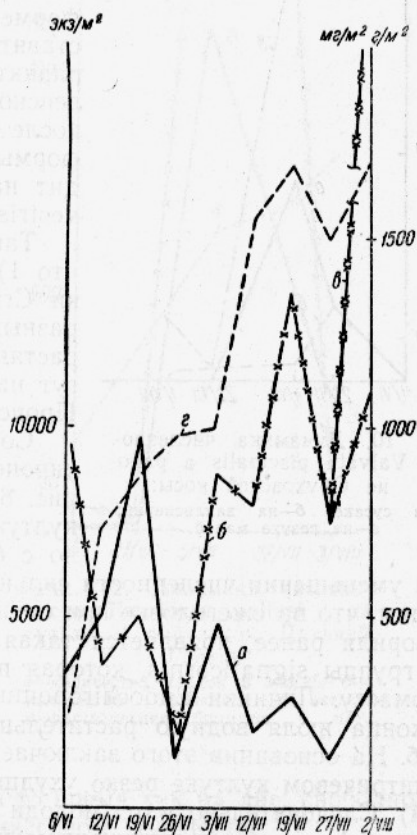


Рис. 9. Динамика численности и биомассы хирономид на ежеголовке в Дмитриевом култуке:
 а—численность в экз/м^2 ; б—биомасса в мг/м^2 ; в—биомасса с минирующими формами в мг/м^2 ; г—растительная биомасса в г/м^2 .

встречаются только 6 июня; предельная длина их 12 июня составляла 6 мм, позднее длина их не превышала 5 мм. Такое же явление мы наблюдали в рыбхозах в 1949—1950 гг. Кроме того, можно заметить, что личинки всех размеров наблюдаются в течение всего июня с некоторым увеличением к 12—26 июня. С одной стороны, это говорит о том, что с повышением температуры воды личинки развиваются быстрее, окукливание начинается при более мелких их размерах и после вы-

лета откладывание яиц происходит довольно быстро. Длительного перерыва между окончанием одной генерации и началом новой не бывает, благодаря чему обеспечивается непрерывное присутствие личинок этого вида в водоеме. С другой стороны, это говорит о том, что у *Cricotopus* из группы *silvestris*, а возможно и у ряда других мелких форм жизненные циклы очень коротки (примерно 15—20 дней).

Плодовитость *Cricotopus* из группы *silvestris*, мелкие размеры ее личинок, довольно короткий жизненный цикл придают этой форме особо важное значение в водоеме и ставят ее наравне с массовыми формами планктона. По наблюдениям М. П. Богоявленской, в рыбхозе «Бирючок» молодь леща после исчезновения из планктона массовой формы *Moina rectirostis* сейчас же переходит на питание *Cricotopus* из группы *silvestris*, поглощая ее в сотнях экземпляров.

Таким образом, можно предположить, что 1) в районе о. Дальний Галкин личинки *Cricotopus* выедаются неодинаково с разных видов растений и 2) благодаря растянутому лёту на разных растениях могут находиться личинки разных генераций. Происходит как бы перекрестное заселение.

Соотношение численности и биомассы хирономид изображено на рис. 8 и 9. Из рис. 8 видно, что на сусаке в Дмитричевом култуке численность снижается одновременно с биомассой, а на ежеголовке (рис. 9)

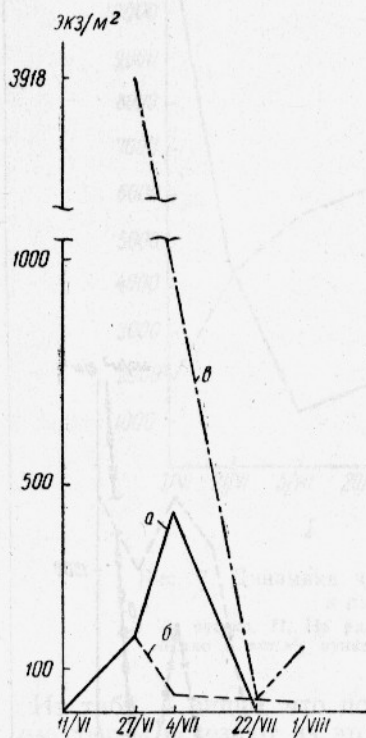


Рис. 10. Динамика численности *Valvata piscinalis* в районе Обуховской косы:
а — на сусаке; б — на валлиснерии; в — в резухе малой.

при уменьшении численности сильно возрастает биомасса. Это объясняется тем, что на ежеголовке при смене одних организмов другими, о чем мы говорили ранее, появляется такая крупная форма, как *Endochironomus* из группы *signaticornis*, которая при малой численности дает высокую биомассу. Личинки *Endochironomus* малочисленны и усиленно минируют с конца июля водную растительность, поэтому они малодоступны для рыб. На основании этого заключаем, что с начала июля кормовая база в Дмитричевом култуке резко ухудшилась (говорим только о фауне зарослей). Следовательно, уход молоди воблы из култука вызывается, помимо других факторов, и ухудшением кормовой базы вследствие уменьшения численности личинок хирономид.

Наибольшее количество моллюсков нами было обнаружено на Обуховской косе. Среди них выделяются *Valvata piscinalis* и *Limnea ovata*, которые, по данным М. Н. Кривобока [14], имеют наибольшее значение в питании молоди сазана. На рис. 10 изображена динамика численности *Valvata piscinalis* на сусаке, валлиснерии и резухе малой. Численность *Valvata piscinalis* резко уменьшается в период с 27 июня по 4 июля, а *Limnea ovata* несколько позже — с 22 июля (рис. 11). Такую же карти-

ну мы наблюдаем в районе о. Дальний Галкин у моллюска *Theodoxus pallasi* (рис. 12). Этот моллюск с начала июня начинает откладывать одиночные яйца, которые крепко прикрепляются к субстрату и порой сплошь покрывают стебли сусака. В конце первой декады июля количество моллюсков резко снижается. Можно предположить, что частично моллюски в конце июля — начале августа переходят с растительности на дно. Это подтверждается нашими подсчетами размерных групп моллюсков, обитающих на зарослях; мелкие формы длиной от 1 до 5 мм составляют 86,7% общего количества, средние длиной от 6 до 10 мм — 12,19% и крупные от 11 до 36 мм — всего 1,1%. На смену моллюскам, перешедшим на дно, на растительности начинает развиваться молодежь тех форм, которые размножаются в течение всего теплого времени года.

Повидимому, с растительностью меньше всех связана *Viviparus viviparus*, которая в наших пробах по-

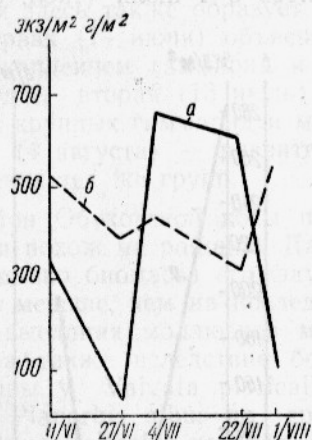


Рис. 11. Динамика численности *Limnea ovata* на сусаке в районе Обуховской косы:

а — численность в экз/м²;
б — растительная биомасса в г/м².

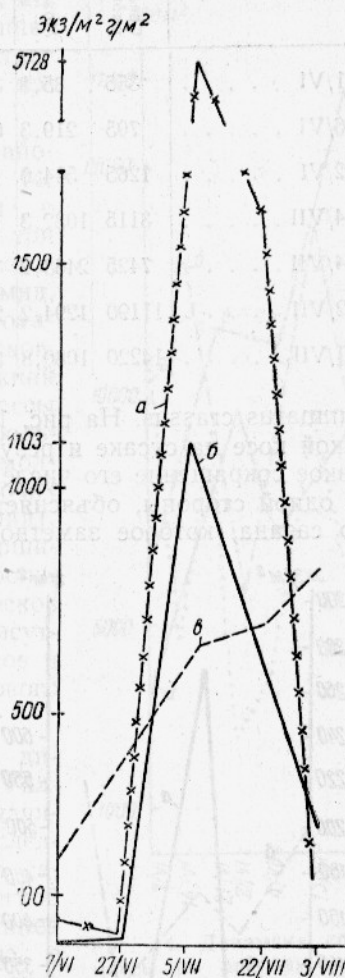


Рис. 12. Динамика численности *Theodoxus pallasi* на сусаке в районе о. Дальний Галкин:

а — количество кладок в экз/м²; б — количество моллюсков в экз/м²;
в — растительная биомасса в г/м².

падалась в единичных экземплярах, в то время как на дне, свободном от растительности, она наблюдалась в массовом количестве.

Помимо перехода моллюсков на донный образ жизни, на снижение их численности в районе Обуховской косы влияло, по данным М. Н. Кривобока [14], выедание их молодьёю сазана с 22 июня по 4 июля (табл. 5).

В районе Обуховской косы кормовая база менее истощена, чем в Дмитричевом култуке, так как здесь наблюдается рост численности *Cricotopus* из группы *silvestris* и развитие *Limnea ovata* из поздних кладок, а также имеются еще не использованные формы бентоса для сазана.

Из гаммарид наиболее распространен во всех районах авандельты

Таблица 5

Суточный пищевой рацион в мг молоди сазана (по данным М. Н. Кривобоба)

Срок наблюдения	Средний вес рыбы	Моллюски	Хирономиды	Насекомые и их личинки	Высшие ракообразные	Cladocera	Copepoda	Раститель- ность	Всего за сутки
31/V — 11/VI	355	35,3	35,3	—	—	56,2	11,5	—	138,3
11 — 16/VI	705	219,3	68,6	—	—	16,3	0,4	—	304,6
16 — 22/VI	1265	504,0	19,5	10,9	16,5	16,2	0,4	—	543,3
22/VI — 4/VII	3115	1032,3	14,4	36,6	78,5	4,1	1,5	—	1167,4
4 — 14/VII	7425	2463,2	33,8	100,7	467,3	2,3	4,6	67,3	3133,0
14 — 22/VII	11190	1294,2	24,3	305,3	455,0	10,3	26,2	133,2	2243,5
22 — 31/VII	14220	1080,8	36,5	382,4	337,0	10,8	32,4	219,0	2099,3

Pontogammarus crassus. На рис. 13 изображена динамика этого вида на Обуховской косе на сусаке и резухе малой. В обоих случаях мы наблюдаем резкое сокращение его численности к 22 июля. Сокращение численности, с одной стороны, объясняется выеданием *Pontogammarus crassus* молодь сазана, которое заметно усилилось с 4 июля (табл. 5), хотя

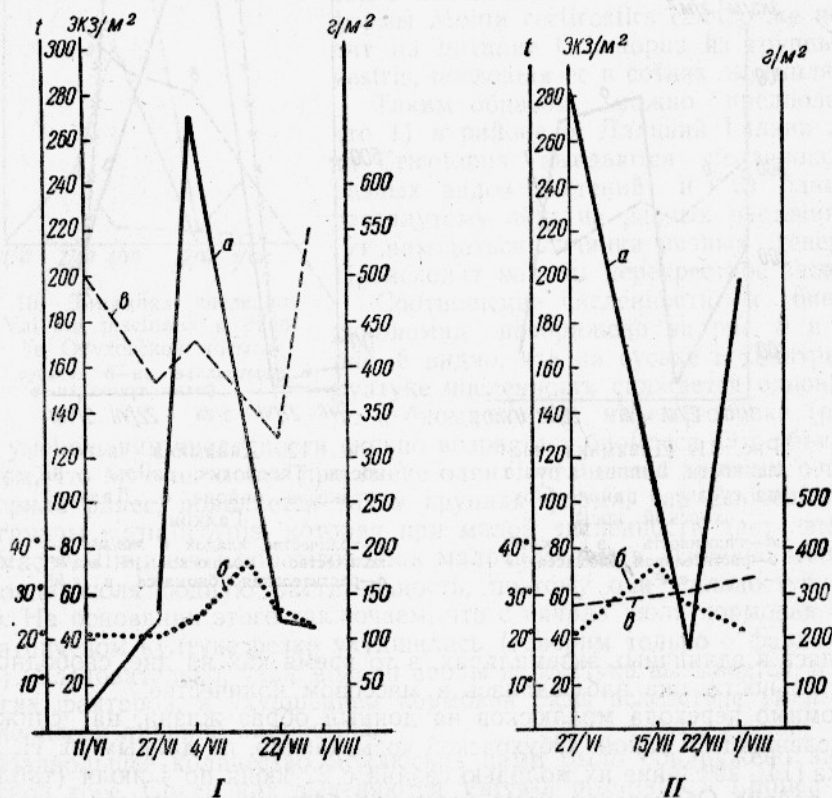


Рис. 13. Динамика численности *Pontogammarus crassus* в районе Обуховской косы:

- I. На сусаке: а—численность в экз/м²; б—температура в °C; в—растительная биомасса в г/м².
II. На резухе малой: а—численность в экз/м²; б—температура в °C; в—растительная биомасса в г/м².

мы склонны думать, что гаммариды больше берутся молодью не с растений, где они располагаются преимущественно в пазухах листьев, а из бентоса. С другой стороны, сокращение численности *Pontogammarus crassus* объясняется замором, возникшим 15—22 июля в связи с перегревом воды. Надо полагать, что в районе Обуховской косы не создалось катастрофического положения, так как мы видим (рис. 13), что число *Pontogammarus crassus* с 1 августа опять возрастает вследствие развития молоди нового поколения.

Динамика средней биомассы по районам аванделыты изображена на рис. 14. Наименьшая биомасса наблюдается в Дмитричевом култуке. Кривая имеет три вершины: первая вызвана массовым скоплением на растительности хирономид, вторая и третья — развитием *Limnea ovata* и некоторых других форм моллюсков. Динамика биомассы района о. Ближний Галкин напоминает динамику биомассы Дмитричева култука. Она несколько больше вследствие большего количества моллюсков и значительного развития прочих насекомых (за исключением хирономид). Кривая здесь также образует три вершины: первая (14 июня) объясняется большим скоплением гаммарид и моллюсков на элодее, вторая (13 июля) — присутствием крупных гаммарид и моллюсков и третья (4 августа) — развитием нового поколения тех же групп.

Район Обуховской косы по типу динамики похож на район о. Дальний Галкин, однако биомасса его фауны значительно меньше, чем на последнем, вследствие выедания моллюсков молодью сазана, а также вследствие более легкой раковины у *Valvata piscinalis*, *Limnea ovata*, *Planorbis albus* по сравнению с *Theodoxus pallasi*, которая составляет большую часть биомассы фауны района о. Дальний Галкин. Первая вершина кривой биомассы на Обуховской косе вызвана массовым развитием *Valvata piscinalis*, вторая — развитием *Limnea ovata*, *Planorbis albus* и отчасти *Bithynia tentaculata*. К августу биомасса этих видов уменьшается вследствие выедания их молодью рыб и перемещения моллюсков на дно. Кривая биомассы фауны в районе о. Дальний Галкин образует вершины главным образом вследствие увеличения числа моллюсков, затем уменьшения их (повидимому, они выедаются взрослыми рыбами, а также переходят на грунт).

Из всего сказанного можно сделать вывод, что кормовая база района Дмитричева култука для молоди воблы была исчерпана уже к июлю, так как биомасса и численность хирономид зарослей резко сократились. Масовое развитие моллюсков, отраженное на рис. 14 подъемом кривой средней биомассы (вторая и третья вершины), не улучшило положения, так как молодь воблы в этот момент еще не перешла на питание этими орга-

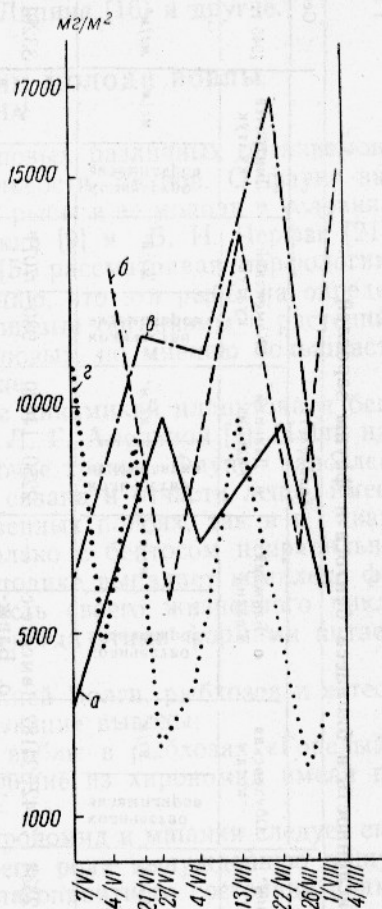


Рис. 14. Динамика средней биомассы по районам аванделыты:

а — по району Обуховской косы;
б — по району о. Ближний Галкин; в — по району о. Дальний Галкин; г — по Дмитричеву култуку.

Таблица 6

Средняя численность и биомасса бентоса и фауны зарослей

Место наблюдения	Рыбхозы				Авандельта				Северный Каспий							
	Горелый* 1949 г.	Бирючок* 1950 г.	Обуховская коса		О. Ближний Галкин		О. Дальний Галкин		Каменский култук		Дмитричев култук		1945 г.	1947 г.	1951 г.	
			количество	Мг/М ²	количество	Мг/М ²	количество	Мг/М ²	количество	Мг/М ²	количество	Мг/М ²				
	Группа организмов	количество	Мг/М ²	количество	Мг/М ²	количество	Мг/М ²	количество	Мг/М ²	количество	Мг/М ²	количество	Мг/М ²	33201	18618	25000
		экземпляров	Мг/М ²	экземпляров	Мг/М ²	экземпляров	Мг/М ²	экземпляров	Мг/М ²	экземпляров	Мг/М ²	экземпляров	Мг/М ²			
Бентос	211	6626	920	12338	3142	24182	—	—	2250	14620	980	7071	—	—	—	—
Фауна зарослей макрофитов	6850	3586	6086	4049	6178	7338	7571	10968	7019	10390	—	—	7326	6365	—	—

Примечание. Цифровой материал по бентосу авандельты дан по И. К. Воинову [6], по бентосу моря Северного Каспия — по А. К. Саенковой.

низмами. Кормовая база молоди рыб в районах о. Ближний Галкин и Обуховской косы к этому времени была в лучшем состоянии. Правда, биомасса фауны на Обуховской косе несколько снижается, но численность ряда организмов начинает возрастать за счет нового поколения.

Район о. Дальний Галкин, несмотря на самую высокую биомассу фауны зарослей, следует считать самым неблагоприятным для молоди. Мелководная его часть выбита птицей, которая к июлю уничтожила всю мягкую растительность, а с ней и кормовые организмы. Биомасса форм на более удаленной от берега станции образована *Theodoxus pallasi*, которая вряд ли может быть пищей для молоди в этот период, так как имеет твердую раковину и довольно крепко прикреплена к растительности.

В табл. 6 приведены сравнительные данные по численности и биомассе фауны зарослей и бентоса в рыбхозах, авандельте и Северном Каспии.

Из табл. 6 видно, что численность фауны зарослей авандельты выше численности бентоса в тех же районах и лишь немного больше численности фауны зарослей рыбхозов. Биомасса фауны зарослей авандельты несколько ниже биомассы бентоса тех же районов, но зато в три раза выше биомассы зарослей рыбхозов. По сравнению с биомассой бентоса Северного Каспия биомасса фауны зарослей составляет одну треть.

В результате можно сделать вывод, что аван-

дельта Волги в отношении фауны зарослей является более благоприятным районом для нагула молоди рыб, чем рыбхозы и естественные поймы дельты.

Таким образом, зарастание водоемов мягкой растительностью имеет не только отрицательное, но и положительное значение, так как способствует развитию ряда кормовых организмов, на что указывали еще А. Н. Елеонский [9], А. Н. Липин и Н. Н. Липина [16] и другие.

РОЛЬ ФАУНЫ ЗАРОСЛЕЙ В ПИТАНИИ МОЛОДИ ВОБЛЫ, ЛЕЩА И САЗАНА

Вопрос об использовании молодью карповых различных организмов, поселяющихся на высшей водной растительности, не нов. О фауне зарослей макрофитов как корме для взрослой рыбы и ее молоди в условиях прудового хозяйства писали А. Н. Елеонский [9] и Б. И. Черфас [21]. Г. С. Карзинкин [12 и 13]. В. В. Васнецов [5], рассматривая морфологию молоди сазана и леща, пришел к заключению, что эти рыбы на определенных этапах развития могут обирать пищевые организмы с растений. Однако обрастания в питании молоди карповых, по мнению большинства авторов, имеют второстепенное значение.

Обычно питание молоди сопоставляют с динамикой планктона и бентоса, как это сделано, например, в работе Л. Г. Амелиной [1]. Наши наблюдения несколько противоречат этой точке зрения. Фауна зарослей особенно на ряде этапов развития воблы, сазана и отчасти леща, имеет большое значение как в рыбхозах, естественных полоях, так и в авандельте. Сопоставление питания молоди только с бентосом неправильно. Из бентоса обычно при существующей методике выпадает комплекс фитофильных организмов и тех, которые часть своего жизненного цикла проводят на растениях как раз в момент, когда этими формами питаются молодь.

В отношении временных водоемов Нижней Волги, рыбхозов и естественных полей мы сделали в 1950 г. следующие выводы:

- 1) в питании молоди леща, сазана и воблы в рыбхозах «Горелый», «Бирючок» и других первенствующее значение из хирономид имели перифитонные, а не бентосные формы;
- 2) в рыбхозах перифитонные формы хирономид и мшанки следует скорее всего рассматривать как резерв (своего рода вынужденную пищу), который молодь использует в момент неблагоприятного состояния планктона и бентоса, и как дополнительную пищу на определенном этапе развития.

Эти выводы не совсем подходят к району авандельты, как к водоему постоянному. По данным М. Н. Кривобока [14], молодь сазана в условиях авандельты питается в июне и июле моллюсками (в основном *Valvata*, в меньшей степени *Limnea*, *Pisidium*), хирономидами (*Cricotopus* из группы *silvestris*, *Psectrocladius* из группы *psilopterus*, *Limnorchironomus* из группы *nervosus*, *Cryptochironomus* из группы *defectus* и прочих), личинками других насекомых (*Orthotrichia*, *Argaileia*, *Oecetis*), ракообразными (гаммариды, *Cladocera*, *Copepoda*). В большинстве случаев это формы, которые в период нагула молоди сазана держатся на водной растительности, а следовательно, и берутся с нее.

Значение каждой группы организмов в суточном пищевом рационе молоди сазана приведено в табл. 5. По весу значение моллюсков и гаммарид в рационе возрастает по мере увеличения веса рыбы.

Мы считаем, что фауна зарослей в условиях авандельты, а возможно и в других постоянных водоемах, где развивается макрофлора, является для молоди сазана на определенных этапах развития основной пищей, которой она питается всегда, а не резервом или вынужденной пищей, к которой она прибегает в рыбхозах и естественных полах в период

ухудшения состояния планктона и бентоса. Примерно к такому же выводу приходит и М. Н. Кривобок [14]. Повидимому, он прав, говоря, что молодь сазана переходит на питание бентосом несколько позже, когда она может потреблять более крупные объекты и в массовом количестве.

Вобла в авандельте, по данным И. Н. Петренко [18], Т. К. Небольсиной [17], питалась планктоном, хирономидами, прочими насекомыми, олигохетами и растительной пищей. Из хирономид она потребляла исключительно формы, обитающие на растениях: *Cricotopus* из группы *silvestris*, *Corynoneura*, *Tanytarsus*, *Psectrocladius* из группы *psilopterus*, *Polypedilum*, *Endochironomus* из группы *signaticornis*, *Glyptotendipes* и некоторых других, причем встречаемость первой, по данным Т. К. Небольсиной, достигала 62,8%. В табл. 7 приведено соотношение отдельных компонентов пищи в кишечнике воблы в ранний период ее развития.

Таблица 7

Соотношение отдельных компонентов в пище култушной молоди воблы
в % сырого веса (по данным И. Н. Петренко), 1951 г.

Компоненты пищи	Дата наблюдения				
	22/V - 29/V	29/V - 5/VI	5/VI - 19/VI	19/VI - 26/VI	26/VI - 3/VII
Водоросли	37,5	72,5	47,5	50,1	57,5
Rotatoria	0,83	0,3	—	—	—
Copepoda	11,11	6,1	0,611	0,53	0,34
Cladocera	30,39	12,4	8,341	5,92	1,74
Chironomidae	20,17	8,7	20,792	21,5	34,19
Кладки насекомых и прочие насекомые	—	—	15,757	21,96	6,23

На основании этих данных И. Н. Петренко делает вывод, что хирономиды и зоопланктон в питании молоди воблы имеют основное значение и что большое количество водорослей в пищевом комке встречается лишь в том случае, когда в водоеме мало животного корма. И. Н. Петренко несколько умаляет значение растительности. Вряд ли можно говорить о недостаточности кормовой базы в период с 5 по 26 июня; в это время в кишечнике воблы растительность составляла 47,5—50,1%. Скорее это явление можно связать с малой пищевой активностью воблы, на которую указывает М. В. Желтенкова [10].

Т. К. Небольсина [17] проследила питание молоди воблы в более поздний период развития; молодь воблы, помимо планктона и хирономид, потребляла в большом количестве олигохет (табл. 8). Т. К. Небольсина связывает наличие последних с их обилием в бентосе в 1949 г. Однако, были ли это бентосные грунтовые формы или формы с растений, судить трудно, так как определение их не велось ни при гидробиологических работах, ни при исследовании питания.

В районе Обуховской косы в июне—июле 1951 г. пища молоди леща, по материалам П. Н. Хорошко [20], состояла из хирономид (индекс наполнения 0,42—139,97) и прочих организмов (индекс наполнения 7,77—241,65). Из хирономид чаще встречались фитофильные формы, которые занимали ведущее положение в фауне зарослей. Олигохеты были отмечены всего один раз. Планктон в составе пищи молоди занимал очень незначительное место (индекс наполнения не превышал 19), что говорит о бедности его в районе взятия проб.

Состав пищи мальков воблы летом 1949 г. (по данным Т. К. Небольсиной)

Состав пищи мальков воолы летом 1949 г. (по данным)											
Индекс наполнения	Средняя дли- на малька в мм	Показатели	Cladocera	Copepoda	Rotatoria	Chironomidae	Прочие Insecta	Ракообразные	Oligochaeta	Раститель- ность	Детрит
195,5	16,5	12—13 июня									
		Частный индекс	3,9	2,9	1,7	1,1	72,5	—	92,1	1,7	19,6
		Среднее число орга- низмов на 10 кишечника	33,4	11,9	31,6	11,9	17,8	—	—	—	—
		Частота встречаемости в %	78,0	38,0	56,0	50,0	53,0	—	56,2	19,5	18,7
73,4	28,5	25—26 июня									
		Частный индекс	0,5	—	—	0,7	18,0	2,6	28,2	22,9	0,5
		Среднее число орга- низмов на 10 кишечника	7,0	—	—	5,6	60,0	3,8	—	—	—
		Частота встречаемости в %	36,6	—	—	35,0	58,3	25,0	20,0	11,7	5,6
172,36	34,5	27—28 июля									
		Частный индекс	0,58	0,15	—	33,31	16,8	5,55	83,68	11,37	20,92
		Среднее число орга- низмов на 10 кишечника	56,4	4,0	—	75,3	7,9	3,8	—	—	—
		Частота встречаемости в %	51,1	23,4	—	70,2	42,5	23,4	44,6	63,8	12,9
249,12	45,5	26—27 августа									
		Частный индекс	9,68	5,74	—	120,5	0,06	54,36	7,3	0,55	50,93
		Среднее число орга- низмов на 10 кишечника	12,6	1,0	—	27,7	2,3	8,7	—	—	—
		Частота встречаемости в %	34,1	19,6	—	45,1	19,3	29,0	12,5	19,3	30,6

По данным Т. К. Небольсиной, в 1949 г. в авандельте молодь леща в июле питалась в основном олигохетами, хирономидами и насекомыми. Роль планктона, как и в 1951 г., была незначительна (табл. 9).

Из табл. 9 видно, что в августе питание молоди леща изменяется. Она начинает усиленно потреблять зоопланктон, что связано с резким увеличением его в районе наблюдений; значение хирономид в пище превышает значение олигохет.

Очевидно, фауна зарослей в авандельте является составной частью пищи молоди воблы и леща (а для последнего и его резервом — вынужденной пищей), так как он очень быстро переходит обратно на питание планктоном при его увеличении в водоеме (август).

Из всего сказанного можно сделать вывод, что в авандельте значение фауны зарослей в пище молоди карповых больше, чем в рыбхозах.

Таблица 9

Состав пищи мальков леща летом 1949 г. (по данным Т. К. Небольсиной)

Результаты исследований в озере Косовском летом 1949 г. (по данным Т. К. Небольсиной)												
Индекс наполнения	Средняя длина маль- ка в мм	Показатели	Cladocera	Copepoda	Rotatoria	Chironomidae	Прочие Insecta	Gammaridae	Oligochaeta	Раститель- ность	Детрит	
162,8	13,0	12 - 13 июня										
		Частный индекс	4,6	0,8	—	1,4	156,0	—	—	—	—	
		Среднее число орга- низмов на 10 кишеч- ников	15,0	10	—	10	50	—	—	—	—	
			Частота встречае- мости в %	50,0	25	—	100	50	—	—	—	
		25 - 26 июня										
		Частный индекс	0,2	0,2	—	0,93	5,2	0,64	75,07	3,32	2,75	
		Среднее число орга- низмов на 10 кишеч- ников	45,2	4,5	—	11,6	15,6	0,8	—	—	—	
			Частота встречае- мости в %	30,0	25,3	—	53,3	26,6	8,3	23,3	30,0	20,0
		27 - 28 июля										
Частный индекс		12,58	1,4	—	47,55	5,59	—	37,75	—	—		
Среднее число орга- низмов на 10 кишеч- ников		413,0	46	—	79	6,0	—	—	—	—		
		Частота встречае- мости в %	94,4	61,1	—	100	50,0	—	61,0	—	—	
10	26 - 27 августа											
	Частный индекс	37,5	0,8	—	56,4	0,06	—	2,3	—	1,4		
	Среднее число орга- низмов на 10 кишеч- ников	370,5	4,7	—	120,0	1	—	—	—	—		
		Частота встречае- мости в %	88,9	44,4	—	44,4	11,1	—	33,3	—	44,4	

ВЫВОДЫ

1. Водная растительность в авандельте делится на два комплекса в зависимости от требований различных ее видов к условиям среды. Характерной особенностью растительности первого комплекса, произрастающей в районах с меньшей проточностью, является то, что она не образует подводных лугов. Этот комплекс складывается из растений с плавающими листьями и некоторых погруженных растений (чилим, ужовник, сальвиния, рдест и другие), а также из надводной растительности (су-сак, ежеголовка, тростник, рогоз и другие). Растительность первого комплекса заселяет Дмитричев култук и район о. Зюдева. Характерной особенностью растительности второго комплекса является то, что она образует подводные луга, где произрастают наяда малая, валлиснерия, элодея;

во второй комплекс входят также надводные растения (сусак и рдест пронзеннолистный). Растительность второго комплекса заселяет открытую часть аванделы.

2. В фауне зарослей аванделы по численности преобладают личинки насекомых, в частности хирономиды (66,63%), а по биомассе — моллюски (56,07%).

3. Наиболее обильно макрофауна заселяет подводные растения: элодею (в среднем $14\,501 \text{ экз/м}^2$), резуху малую ($11\,166 \text{ экз/м}^2$), рдест гребенчатый ($9\,717 \text{ экз/м}^2$) и надводный сусак ($11\,072 \text{ экз/м}^2$).

4. На заселение водной растительности фауной оказывают влияние морфология растений, сезонные изменения в их развитии, уровень стояния воды, кормовая база беспозвоночных и избирательная способность некоторых видов животных по отношению к определенным видам растений.

5. Для районов открытой части аванделы характерно, помимо личинок хирономид, большее число моллюсков и гаммарид и меньшее — личинок других насекомых, количество которых снижается по мере удаления от берега и увеличения глубин. В култушной зоне, наоборот, преобладают личинки насекомых и пиявки при меньшем количестве гаммарид и моллюсков.

6. *Cricotopus* из группы *silvestris* благодаря плодовитости, малым размерам личинок и довольно короткому жизненному циклу имеет в водоемах дельты и аванделы Волги особенно важное значение, которое можно приравнять к значению некоторых массовых форм планктона или *Chironomus*'а в бентосе.

7. Тип динамики численности *Cricotopus* из группы *silvestris* по районам и видам растений различен и обусловлен, повидимому, разной степенью выедания молодью и растянутостью лёта.

8. На зарослях мелкие формы моллюсков (длиной от 1—5 мм) составляют по численности 86,7%, средние (6—10 мм) — 12,19%, крупные (11—36 мм) — 1,1%.

9. Численность *Valvata piscinalis*, *Limnea ovata*, *Theodoxus pallasii* на растительности к концу июля и началу августа уменьшается, что объясняется их выеданием и отчасти переходом этих организмов на донный образ жизни.

10. Резкое падение численности гаммарид в районе Обуховской косы к 22 июля связано с замором и начавшимся выеданием их молодью сазана.

11. Фауна зарослей Дмитричева култука для молодежи воблы к июлю была уже исчерпана, так как биомасса и численность доступных для нее хирономид резко уменьшилась, а на питание моллюсками она еще не могла перейти. Фауна зарослей района о. Ближний Галкин молодью воблы и леща, как и фауна зарослей Обуховской косы молодью сазана, использовалась неполностью. Район о. Дальний Галкин, несмотря на самую высокую биомассу фауны зарослей, надо считать самым неблагоприятным для молодежи карповых, так как здесь развивается некормовой объект *Theodoxus pallasii* и, кроме того, уничтожается птицей в мелководной части вся мягкая растительность.

12. Кормовая база аванделы более благоприятна для нагула молодежи, чем водоемы дельты Волги, ввиду большей (в три раза) численности и биомассы кормовых организмов, развивающихся на высшей водной растительности.

13. В аванделе, а, возможно, и в других постоянных водоемах, где развивается макрофлора, фауна зарослей является для молодежи сазана на определенных этапах его развития основной пищей, которой он питается всегда, конечно, при некотором потреблении также планктона и бентоса. Для молодежи воблы и леща фауна зарослей является составной частью их питания.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Амелина Л. Г., Питание молоди карповых в пойменных водоемах дельты Волги, «Труды ВНИРО», т. XVI, Пищепромиздат, 1941.
2. Баклановская Т. Н., Бентос и перифитон нерестово-выростных хозяйств, «Горелый» и «Танатарка», «Труды ВНИРО», т. XXIV, Пищепромиздат, 1953.
3. Барышева К. П., Смена населения и динамика биомассы раздоринских пойм дельты Волги, «Труды Мосрыбтуза», вып. 1, 1938.
4. Бут В. И., Биоценозы бентоса зарослей пойменного водоема, «Труды Донецкой гидробиологической станции имени проф. В. Л. Арнольда», вып. 1, Харьков, 1940.
5. Васнецов В. В., Морфологические особенности, определяющие питание леща, воблы и сазана на всех стадиях развития, изд. АН СССР, 1948.
6. Воноков И. К., Бентос аванделы Кировского банка Волги (напечатано в этом сборнике).
7. Гуревич Ф. А., К вопросу о взаимоотношениях между водными растениями и эмбрионами пресноводных животных, ДАН, Новая серия, т. LIX, № 3, 1948.
8. Доброхотова К. В., Ассоциация высших водных растений как фактор роста дельты Волги, «Труды Астраханского госзаповедника», вып. 3, 1940.
9. Елеонский А. Н., Прудовое рыбководство, Пищепромиздат, 1946.
10. Желтенкова М. В., О пищевой пластичности воблы, «Труды ВНИРО», т. XVIII, Пищепромиздат, 1951.
11. Идельсон М. С., Зообентос пойменных водоемов дельты Волги и его значение в питании рыб, «Труды ВНИРО», т. XVI, Пищепромиздат, 1941.
12. Карзинкин Г. С. и Кожин Н. И., Пути повышения рыбопродуктивности нерестово-выростных хозяйств, «Труды ВНИРО», т. XXIV, Пищепромиздат, 1953.
13. Карзинкин Г. С., Основы биологической продуктивности водоемов, Пищепромиздат, 1952.
14. Кривобок М. Н., Биология молоди сазана в предустьевом пространстве Волги (напечатано в этом сборнике).
15. Летичевский М. А., О нерестовом значении аванделы Волги, «Труды Волго-Каспийской научной рыбохозяйственной станции», т. IX, вып. 1, 1947.
16. Липин А. Н. и Липина Н. Н., Макрофлора стоячих водоемов и связь ее с гидрофауной, «Труды ВНИПРХ», т. V, Воронеж, 1950.
17. Небольсина Т. К., Материалы по питанию мальков карповых в волжской аванделе, «Труды Каспийского бассейнового филиала ВНИРО», т. XII, Астрахань, 1952.
18. Петренко И. Н., Некоторые данные по физиологии питания и роста молоди воблы (напечатано в этом сборнике).
19. Танасийчук В. С., Миграции мальков воблы и леща через култучную зону аванделы реки Волги, «Труды Каспийского бассейнового филиала ВНИРО», т. XI, 1951.
20. Хорошко П. Н., Зоопланктон аванделы Волги и его роль в питании молоди леща (напечатано в этом сборнике).
21. Черфас Б. И., Рыбоводство в естественных водоемах, Пищепромиздат, 1950.
22. Чугунов Н. Л., Опыт количественного исследования продуктивности донной фауны в Северном Каспии и типичных водоемах дельты Волги, «Труды Астраханской иктнологической лаборатории», 1923.
23. Яблонская Е. А., Учет кормовой базы бентоса рыбхоза «Азово-Долгий» и оценка питательных свойств основных кормовых объектов, «Труды ВНИРО», т. XXIV, Пищепромиздат, 1953.