

## ЗНАЧЕНИЕ АВАНДЕЛЬТЫ ВОЛГИ ДЛЯ МОЛОДИ ПОЛУПРОХОДНЫХ РЫБ

Канд. биол. наук М. Н. КРИВОБОК

### ВВЕДЕНИЕ

В Волге молодь полупроходных рыб во время ската на некоторое время задерживается на мелководьях предустьевого пространства в так называемой авандельте. Этот период жизни молоди изучен очень слабо из-за малодоступности района (небольшие глубины, значительная зарастаемость).

Зарегулирование стока Волги вызовет значительные изменения не только в дельте, но и в предустьевом пространстве. Чтобы оценить, в какой мере это отразится на запасах полупроходных рыб, необходимо знать, какое значение в настоящее время этот район имеет в жизни полупроходных рыб.

В статье показывается значение авандельты для молоди полупроходных рыб на примере одного участка в районе Кировского банка. Этот участок является типичным для всей центральной части предустьевого пространства. Кроме того, на нем велись наблюдения в прошедшие годы, которые позволяют проследить изменения авандельты во времени. Исследования на участке продолжались с 10 мая по 10 августа 1951 г. центральным институтом ВНИРО и его Каспийским филиалом. Изучались гидрологический режим, кормовая база, распределение молоди, ее рост, питание и азотистый обмен.

### ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

Авандельта Волги является как бы подводным продолжением дельты. Она характеризуется небольшими глубинами, замедленным течением и значительной зарастаемостью различной водной растительностью.

Исследованный нами участок в районе Кировского банка, помимо открытой части, включает ряд мелководных заливов. С востока он ограничен островами Ближний и Дальний Галкин, а с запада — Обуховской косой; общая площадь его 210 км<sup>2</sup>.

По характеру зарастания участок делится на култучную зону и открытую часть авандельты. Култуки — это мелководные заливы. Развивающаяся в них водная растительность замедляет течение и способствует отложению в них ила.

По данным К. В. Доброхотовой [4], в култуках встречаются все типы водной растительности: погруженные растения, растения с плавающими листьями и растения, у которых хорошо развита надводная часть. За линией распространения надводной растительности в сторону моря начинается зона так называемых подводных лугов, образованных зарослями валиснерии, резухи малой, рдеста пронзеннолистного и др. Сопоставляя имеющиеся данные по этому району за 1949 г. с результатами наблюдений, проведенных в 1951 г., можно констатировать, что в 1951 г. заросли

ежеголовки и сусака стали более мощными и значительно продвинулись из прибрежных участков в сторону моря.

Не менее характерным является массовое развитие в этом районе элодеи. По данным К. В. Лоброхотовой [4], элодея была впервые обнаружена в дельте Волги в 1938 г. Элодея в 1949 г. в районе Кировского банка встречалась в ограниченном количестве (по наблюдениям И. К. Вонокова). За истекшие два года она распространилась вдоль островов Ближний и Дальний Галкин и далее в сторону моря и не только вытеснила произраставшую здесь раньше валиснерию, но во многих местах образовала мощные заросли.

Весной, когда водная растительность еще не успела развиваться, степень прогрева воды в различных участках авандельты была приблизительно одинаковая. В дальнейшем мощное развитие полупогруженных растений препятствовало прогреву воды в культурной зоне. Здесь даже в самое жаркое время температура воды не поднимается выше 24—26°.

На открытых участках, не защищенных надводной растительностью, вода в июле днем нагревается в среднем до 30°, а в отдельных случаях даже до 38—39°.

В связи с развитием водной растительности, повышением температуры воды и уменьшением проточности на мелководьях авандельты наблюдается значительный недостаток кислорода в ночное время. Так, по данным Л. А. Барсуковой [2], ночной дефицит кислорода в культурной зоне с июня по сентябрь 1951 г. составлял от 80 до 90%.

### ЗООПЛАНКТОН

Зоопланктон изучался П. Н. Хорошко [13]. Автором был выявлен характер распределения зоопланктона по отдельным участкам авандельты и в различных растительных ассоциациях. Материал собирали два раза в месяц с 11 мая по 2 августа 1951 г. Для взятия проб двухлитровой кружкой процеживали 50 л воды через планктонную сетку с газом № 49. Был исследован зоопланктон в зарослях рогоза, тростника, ежеголовки, сусака, чилима, ужовника и рдеста гребенчатого.

При этом установили зависимость концентрации зоопланктона от густоты зарастания. В среднем по трем исследованным видам растений биомасса зоопланктона в гуще зарослей была в 37,5 раза больше, чем на соседних участках с разреженной растительностью (табл. 1).

Таблица 1  
Зависимость концентрации зоопланктона от густоты зарослей в мг/м<sup>3</sup> (по данным П. Н. Хорошко)

Растения	Разреженные участки	Заросли
Рдест гребенчатый .	506,7	6123,4
Сусак . . . . .	4,0	1526,6
Чилим . . . . .	193,9	18842,8
В среднем . .	234,8	8830,9

Качественный состав зоопланктона зарослей авандельты характеризовался следующими группами: Copepoda, Cladocera, Rotatoria, Ostracoda и простейшими с примесью случайных организмов (нематоды, личинки хищной группы и пр.). Наибольшее значение имели первые три группы.

Наименьшая биомасса зоопланктона ( $48 \text{ мг/м}^3$ ) наблюдалась в зарослях рогоза, а наибольшая в зарослях рдеста гребенчатого ( $7203 \text{ мг/м}^3$ ) (табл. 2). По данным П. Н. Хорошко [13], полупогруженные растения (рогоз, ежеголовка, тростник и сусак) имеют наименьшую биомассу зоопланктона, а растения, полностью погруженные или имеющие плавающие на поверхности листья (ужовник, чилим и гребенчатый рдест), — наибольшую.

Максимум развития зоопланктона в той или иной растительной ассоциации в значительной мере обусловлен особенностями данного вида растений. Например, в зарослях рогоза максимум развития приходится на конец мая, в зарослях тростника и уховника — на вторую половину июня, а в зарослях остальных видов растений — на вторую половину июля. Соотношение отдельных групп зоопланктона в этих растительных ассоциациях не остается одинаковым. В зарослях рогоза явно преобладают коловратки, в зарослях тростника и уховника — Cladocera, в остальных — Copepoda.

Зоопланктон открытой части авандельты очень беден. Его биомасса в среднем равна  $100-150 \text{ мг/м}^3$  и только в отдельных случаях достигает  $600 \text{ мг/м}^3$ .

Развитие зоопланктона в культурной зоне находится в прямой зависимости от зарастания этого участка водной растительностью. Его биомасса до середины июня очень мала, а в дальнейшем резко возрастает. В среднем за весь период она составляет  $2000 \text{ мг/м}^3$ . Значение планктона в питании молоди полупроходных рыб в различных участках авандельты П. Н. Хорошко показала [13] на примере анализа содержимого кишечника молоди леща.

В культуках основным объектом ее питания является зоопланктон. В открытых участках роль зоопланктона снижается; здесь лещ переключается на питание личинками хирономид, различными насекомыми и детритом.

Таблица 2  
Сезонные изменения общей биомассы зоопланктона в различных растительных ассоциациях в  $\text{мг/м}^3$  (по данным П. Н. Хорошко)

Дата взятия пробы	Сезонные изменения общей биомассы зоопланктона в различных растительных ассоциациях в $\text{мг/м}^3$										В среднем	
	11/V	20-25/V	6/VI	12/VI	19-22/VI	26/VI	3-6/VII	12/VII	19/VII	27/VII		2/VIII
Растения												
Рогоз . . . . .	—	228,9	8,5	—	10,9	—	1,7	—	5,4	—	37,2	48
Ежеголовка . . . . .	—	—	—	24,4	48,4	—	—	16,9	64,9	191,2	110,3	76
Тростник . . . . .	243,9	215,3	78,8	—	740,6	—	408,2	—	46,8	—	98,6	261
Сусак . . . . .	—	—	26,8	66,3	38,1	947,8	151,1	195,4	150,1	3548,5	1526,7	738
Уховник . . . . .	—	—	—	—	—	4333,1	2310,1	1940,0	2122,7	2327,9	4280,6	2885
Чилим . . . . .	—	—	122,0	80,3	—	3438,7	1968,3	2448,1	2409,9	9300,7	18421,2	4774
Рдест гребенчатый . . . . .	—	—	85,3	338,1	—	15798,3	2453,6	19652,2	4891,6	—	—	7203

Таблица 3  
Средняя биомасса организмов зарослей в различных растительных ассоциациях авандельты летом 1951 г. (по Т. Н. Баклановской)

Растения	Хирономиды		Гаммариды		Моллюски		Ручейники		Олигохеты		Прочие		Всего
	В мг/м <sup>2</sup>	в % общей биомассы	В мг/м <sup>2</sup>	в % общей биомассы	В мг/м <sup>2</sup>	в % общей биомассы	В мг/м <sup>2</sup>	в % общей биомассы	В мг/м <sup>2</sup>	в % общей биомассы	В мг/м <sup>2</sup>	в % общей биомассы	
Рогоз . . . . .	62	0,9	464	6,8	5900	87,9	136	2,1	8	0,1	138	2,2	678
Ежоголовка . . . . .	709	8,5	974	11,7	4364	54,7	380	4,5	26	0,3	1690	20,3	8343
Сусак . . . . .	1102	15,7	750	10,7	877	41,1	396	5,6	49	0,7	1823	26,2	6937
Чилим . . . . .	283	19,1	27	1,9	152	10,3	—	—	171	11,5	849	57,2	1482
Ужовник . . . . .	135	6,9	65	3,3	137	6,8	170	8,7	53	2,7	1381	71,5	1931
Резуха малая . . . . .	992	8,5	1138	9,8	7822	67,8	358	3,1	110	0,9	1121	9,9	1141
Элодея . . . . .	870	2,2	7898	20,2	27850	71,5	545	1,4	131	0,3	1644	4,4	38948
Валиснерия . . . . .	276	3,2	721	8,2	6800	77,8	526	6,0	14	0,2	398	4,6	8737
Рдест пронзеннолистный . . . . .	746	10,4	1478	19,7	4324	60,4	140	1,9	25	0,3	505	7,3	7128
Рдест гребенчатый . . . . .	1042	25,8	395	9,8	1858	46,1	153	3,8	212	5,2	369	9,3	4029
Рдест блестящий . . . . .	992	20,9	6	0,1	494	10,4	128	2,8	20	0,4	3096	65,4	4736

### ФАУНА ЗАРОСЛЕЙ АВАНДЕЛЬТЫ

Фауна зарослей авандельты изучалась Т. Н. Баклановской [1]. Материал собирали с конца мая до начала августа 1951 г. на одиннадцати наиболее распространенных видах растений: рогоз, ежоголовка, сусак, чилим, ужовник, рдест гребенчатый, рдест пронзеннолистный, валиснерия, резуха малая, элодея.

Для сбора материала применяли деревянную квадратную раму площадью 0,16 м<sup>2</sup>; раму накладывали на исследуемый участок зарослей, а растения внутри рамы выстригали ножницами.

Общее количество организмов зарослей в отдельных растительных ассоциациях колебалось от 517 до 14500 на 1 м<sup>2</sup> при изменении общей биомассы от 1,48 г/м<sup>2</sup> для зарослей чилима до 38,9 г/м<sup>2</sup> для элодеи (табл. 3).

Отдельные группы организмов зарослей по численности и биомассе различны. По численности преобладают личинки хирономид, за ними идут олигохеты, моллюски, гаммариды, группа прочих<sup>1</sup> и ручейники; по весу наибольшее значение имеют моллюски, затем прочие, личинки хирономид, гаммариды, ручейники и олигохеты.

Моллюски, личинки хирономид и гаммариды в наибольших количествах сосредоточены в зарослях элодеи, резухи малой и в рдестах пронзеннолистном и гребенчатом, т. е. в погруженных растениях, обладающих в то же время значительной поверхностью. Полупогруженные растения или растения с плавающими листьями имеют меньшую биомассу, в них преобладает группа прочих. Это хорошо увязывается с незначительной поверхностью этих растений, пригодной для заселения.

Сопоставляя данные по распределению организмов зарослей и зоопланктона по отдельным растительным ассоциациям, можно сказать, что полупогруженные

<sup>1</sup> В группу прочих входят пиявки, пауки и различные насекомые с их личинками, кроме хирономид и трихотер.

растения типа рогоза, ежеголовки и тростника имеют наименьшую биомассу как планктона, так и организмов зарослей, а погруженные растения типа гребенчатого рдеста имеют наибольшую биомассу. Чилим и узовник с плавающими на поверхности листьями характеризуются незначительным развитием фауны зарослей и относительно богатым зоопланктоном.

В култушной зоне биомасса организмов зарослей составляет в среднем  $5,9 \text{ г/м}^2$ . По мере удаления в сторону моря биомасса возрастает и достигает максимальной величины ( $12,7 \text{ г/м}^2$ ) в районе косы о. Дальнего Галкина (табл. 4).

Соотношение отдельных групп организмов в различных участках неодинаково. В култушной зоне преобладают различные насекомые и их личинки, которые вместе с группой прочих составляют здесь 50,2% общей биомассы. В открытой части авандельты их количество уменьшается до 2,6%.

Иная картина наблюдается в отношении распределения моллюсков и гаммарид. В прибрежной зоне они вместе составляют 49,3% биомассы; по мере удаления в море их количество увеличивается до 97,3% в районе косы о. Дальнего Галкина (см. табл. 4).

Таблица 4

Биомасса организмов зарослей различных участков авандельты летом 1951 г. (по Т. Н. Баклановской)

Участки авандельты	Хирономиды		Ракообразные		Моллюски		Ручейники и другие насекомые	
	в $\text{мг/м}^2$	в % общей биомассы	в $\text{мг/м}^2$	в % общей биомассы	в $\text{мг/м}^2$	в % общей биомассы	в $\text{мг/м}^2$	в % общей биомассы
Култук Дмитричев . . . . .	863	15,1	796	12,6	2268	36,7	354	5,5
Обуховская коса . . . . .	545	7,5	894	12,4	4435	61,4	447	6,2
Остров Ближний Галкин . . . . .	693	5,6	1376	12,9	7629	70,4	722	5,9
Остров Дальний Галкин . . . . .	839	8,0	1359	13,0	7704	74,3	161	1,5
Очиркин осередок и коса острова Дальний Галкин . . . . .	146	1,1	3110	24,5	9244	72,8	76	0,6
В среднем . . . . .	617	6,5	1507	15,9	6256	66,3	352	37

Продолжение

Участки авандельты	Олигохеты		Прочие		Общая биомасса в $\text{мг/м}^2$	Число проб
	в $\text{мг/м}^2$	в % общей биомассы	в $\text{мг/м}^2$	в % общей биомассы		
Култук Дмитричев . . . . .	24	0,5	1663	29,6	5970	32
Обуховская коса . . . . .	49	0,7	843	11,8	7223	19
Остров Ближний Галкин . . . . .	107	0,8	472	4,4	10949	18
Остров Дальний Галкин . . . . .	76	0,7	261	2,5	10399	15
Очиркин осередок и коса острова Дальний Галкин . . . . .	14	0,1	117	0,9	12707	5
В среднем . . . . .	54	0,5	671	7,1	9457	—

## БЕНТОС АВАНДЕЛЬТЫ

Бентос авандельты изучал И. К. Воноков [3]. Материал собирали на разрезах от о. Ближний Галкин до Обуховской косы и от о. Дальний Галкин в сторону Очиркина осередка, а также в Каменском култуке. Пробы брали два раза в месяц с середины мая до начала августа трубчатым дночерпателем.

Каменский кулдук характеризуется постоянством биомассы, которая в среднем равна 7071 мг/м<sup>2</sup> (табл. 5).

Таблица 5

Сезонные изменения биомассы бентоса (в мг/м<sup>2</sup>) в отдельных участках авандельты (по И. К. Вонокову)

Участки	Дата взятия пробы							Средняя биомасса за все время
	11-15V	20-23V	6-10VI	21-23VI	6-7VII	19-21VII	2-4VIII	
Каменский кулдук . . .	8 485	3 976	7 782	7 650	7 850	8 262	6 200	7 071
Первый разрез . . . . .	13 954	12 458	18 664	32 871	21 013	40 292	30 992	24 182
Второй разрез . . . . .	8 685	11 397	7 774	19 250	16 062	20 312	17 375	14 650
В среднем по району .	10 375	9 277	11 107	14 148	14 975	22 955	18 189	15 301

На первом разрезе, от о. Ближний Галкин до Обуховской косы, биомасса бентоса возрастает от 13 957 мг/м<sup>2</sup> в мае до 40 292 мг/м<sup>2</sup> в июле, после чего снова несколько уменьшается. В среднем за весь период она составляет 24 182 мг/м<sup>2</sup>. Доминирующей группой являются моллюски, которые и обуславливают указанные изменения общей биомассы.

На втором разрезе, от о. Дальний Галкин в сторону Очиркина осередка, биомасса бентоса в среднем составляет 14 650 мг/м<sup>2</sup>. В ее сезонных изменениях наблюдается та же закономерность, что и в изменениях биомассы бентоса на первом разрезе.

Из табл. 5 видно, что наибольшая биомасса бентоса была на участке первого разреза, на границе открытой и заросшей частей авандельты; ближе к берегу и в сторону моря биомасса уменьшается.

Обследованные участки резко отличны и по соотношению отдельных групп бентоса. Биомасса высших ракообразных последовательно увеличивается от култушной зоны в сторону моря. Личинки хирономид и прочих насекомых характеризуются массовым развитием в култушной зоне и сравнительной бедностью в открытых участках. Олигохет, прочих червей и моллюсков имеется больше всего на границе зарослей и открытой части авандельты. В сторону моря и в сторону берега их количество уменьшается.

По данным И. К. Вонокова [3], в этом районе в 1951 г. по сравнению с 1949 г. резко уменьшилась биомасса всех видов червей, особенно олигохет, а биомасса моллюсков увеличилась. Если в 1949 г. в среднем по указанным двум разрезам биомасса червей составляла 13 958 мг/м<sup>2</sup>, а моллюсков — 1 890 мг/м<sup>2</sup>, то в 1951 г. биомасса червей уменьшилась до 5 883 мг/м<sup>2</sup>, а биомасса моллюсков увеличилась до 9 177 мг/м<sup>2</sup>.

По данным В. С. Ивлева [5], за 1938 г. бентос Дамчикского участка как в култушной зоне, так и в открытой части характеризовался сравнительно небольшими величинами биомассы, составляющими в среднем 1—2 г/м<sup>2</sup>. Преобладающими формами были личинки хирономид, олигохеты вместе с пиявками и высшие ракообразные. Из моллюсков присутствовала только одна группа Unionidae, которая не учитывалась,

Сопоставляя эти данные с данными И. К. Вонокова [3], можно констатировать, что за истекшие 13 лет биомасса авандельты в связи с ее зарастанием в среднем увеличилась в семь раз. Значительно увеличилась численность личинок хирономид, олигохет, высших ракообразных, и в качестве нового компонента бентоса появились брюхоногие моллюски, которые в 1938 г. отсутствовали, а теперь являются преобладающей группой.

Исследования бентоса в открытой части авандельты проводил в 1951 г. И. К. Воноков на тех же местах, на которых в 1916 г. работал Н. Л. Чугунов. По данным Н. Л. Чугунова [15], бентос этого района на 96% состоял из моллюсков, дрейссены со значительной примесью адакны и монодакны. Много было и ракообразных.

Таким образом, за истекшие 35 лет солоноватоводная фауна полностью сменилась пресноводной с преобладанием типично пресноводных моллюсков, личинок насекомых и олигохет.

В среднем по всему району авандельты биомасса бентоса приблизительно в полтора раза превышала биомассу фауны зарослей. И в бентосе и в фауне зарослей преобладали моллюски. Группы высших ракообразных, личинок хирономид и прочих насекомых характеризовались одинаковыми величинами биомассы. Наибольшие различия наблюдались в биомассе олигохет. В бентосе олигохеты составляли 25,3%, а в зарослях — только 0,5% общей биомассы.

Одинаковым является и характер изменения биомассы отдельных группировок животных бентоса и зарослей по районам.

Чтобы составить более полное представление о кормовой базе авандельты, имеющиеся данные сравним с данными А. К. Саенковой по Северному Каспию (табл. 6).

Таблица 6

Состав кормовой базы бентосоядных рыб Северного Каспия и авандельты (по И. К. Вонокову и А. К. Саенковой)

Районы	Моллюски		Высшие ракообразные		Черви		Личинки хирономид и другое население		Прочие		Общая биомасса в г/м <sup>2</sup>
	в г/м <sup>2</sup>	в % общей биомассы	в г/м <sup>2</sup>	в % общей биомассы	в г/м <sup>2</sup>	в % общей биомассы	в г/м <sup>2</sup>	в % общей биомассы	в г/м <sup>2</sup>	в % общей биомассы	
Северный Каспий, 1949 г. . . . .	24,43	84,6	1,89	6,53	2,33	8,13	0,16	0,6	0,05	0,2	28,86
Северный Каспий 1950 г. . . . .	19,99	81,6	1,94	8,0	2,38	9,74	0,11	0,5	—	—	24,42
Култучная зона, 1951 г. . . . .	2,00	16,2	1,11	8,1	2,56	20,7	5,07	42,4	1,57	12,6	12,31
Открытая часть авандельты, 1951 г. . . . .	16,39	56,4	4,40	15,1	5,39	18,5	2,53	8,6	0,42	1,4	29,13
В среднем по авандельте, 1951 г. . . . .	12,29	50,2	3,45	14,1	4,79	19,5	3,34	13,6	0,65	2,6	24,52

Из табл. 6 видно, что общая биомасса кормовых организмов авандельты и Северного Каспия за 1950 г. равны. В обоих случаях преобладает группа моллюсков. В море они составляют 81,6% всей биомассы, а в авандельте — только 50,2%. Количество ракообразных, червей и ли-

чинок насекомых в авандельте в два раза выше, чем в Северном Каспии. Это говорит о том, что кормовая база при одинаковых абсолютных величинах в качественном отношении значительно лучше в авандельте, чем в море.

### ВОБЛА

Исследования молоди воблы проводились И. Н. Петренко [10]. Материал собирали на двух участках Дмитричева култука. Один участок находился в глубине култука, среди зарослей ежеголовки, а второй — на границе култука и открытой части авандельты.

Впервые молодь воблы была обнаружена 2 мая на первом участке. Поскольку это были рыбы, только что перешедшие на активное питание и находившиеся в таком месте, в которое они не могли быть занесены течением, то это указывало на их местное происхождение. Анализ распределения рыб по размерам (в %) позволил И. Н. Петренко сделать заключение, что в глубине култука преобладала местная молодь, к которой в июне прибавилась более крупная покатная.

То же самое наблюдалось и в наружной части култука, но здесь картина усложнялась значительно большей примесью покатных рыб, которые попадали сюда из расположенной по соседству р. Жеребец.

С начала июля молодь воблы почти полностью ушла из исследуемого района и единично встречалась в более открытых и глубоких участках. К 3 июля молодь воблы в глубине култука достигла 25,9 мм длины при весе 290 мг. В наружной части култука вобла росла значительно лучше и уже 26 июня достигла средней длины 29,9 мм при весе 415 мг. Для обеих исследуемых групп величина суточного весового прироста колебалась от 5,2 до 39,3% веса тела.

В октябре 1951 г. часть молоди воблы вернулась из открытых участков моря в прибрежные районы (средняя длина тела ее в это время составляла 59 мм, средний вес 3,5 г).

Основными объектами питания молоди воблы были водоросли и личинки хирономид обростаний с небольшой примесью коловраток, Cladocera, Soraera и личинок различных насекомых. Различие в составе пищи воблы отдельных участков заключалось в том, что в наружной части култука она в большом количестве потребляла Cladocera и коловраток, а в качестве дополнительного источника питания использовала мелких хирономид обростаний.

По данным Т. К. Небольсиной [9], в пище молоди воблы открытых участков авандельты во второй половине лета преобладают различные личинки насекомых, гаммариды и мелкие олигохеты при значительно меньшем содержании водорослей и зоопланктона.

Н. Л. Чугунов [14] также отмечает, что в первой половине лета молодь воблы кормится водорослями, личинками насекомых и Cladocera. Во второй половине лета основным объектом ее питания становятся Amphipoda, а водоросли, личинки насекомых и Cladocera имеют второстепенное значение.

Суточный пищевой рацион, определенный на основании опытов по азотистому обмену и выраженный в процентах веса тела, за исследованный период колебался от 27,4 до 120,4. Однако изменения в количестве потребляемой пищи не отражают изменений интенсивности роста. Период максимального питания характеризуется наиболее низкими величинами весового прироста.

Это обусловлено неодинаковой пищевой ценностью отдельных кормовых объектов. Из данных И. Н. Петренко [10] видно, что с увеличением количества растительности в пищевом рационе воблы интенсивность ее роста замедляется и наоборот. Это говорит о весьма низком пищевом

качества водорослей, которые не обеспечивают нормального роста рыбы. Отсюда понятно, отчего вобла, потреблявшая большое количество водорослей в глубине култука, обладала более замедленным ростом по сравнению с той, которая держалась в наружной его части.

### САЗАН

Авандельта характеризуется повсеместным нерестом сазана, который в 1951 г. продолжался до 25 мая. Первые мальки сазана были обнаружены 27 мая, а в массовом количестве они появились 11 июня. Помимо местной молодежи различных сроков выклева, здесь также держалась и покатная молодежь.

На основании распределения рыб по размерам в авандельте можно выделить крупную группу молодежи от раннего нереста и мелкую группу, в которую входят покатная молодежь и рыбы от позднего нереста. Граница между этими двумя группами хорошо сохранялась в течение всего лета.

К 1 августа крупная молодежь достигла средней длины 94 мм при весе 23,3 г, а мелкая — 75,4 мм длины при весе 12,4 г.

В составе пищи молодежи сазана отдельных размерных групп в авандельте нет принципиальных различий, которые отмечены для рыбхозов [7].

Вначале сазан питается Cladocera и мелкими личинками хирономид обрастаний. С середины июня он переключается на мелких моллюсков (Valvata), которые в условиях авандельты являются основным объектом его питания. Помимо моллюсков, во второй половине лета существенную роль в питании сазана играют гаммариды, личинки различных насекомых и растения.

По мере роста рыб суточное потребление пищи сначала возрастает, а с середины июля понижается. Последнее вызвано не состоянием кормовой базы, которая все время остается на высоком уровне, а резким повышением дневной температуры воды и систематическим дефицитом кислорода в утренние часы. Суточный пищевой рацион молодежи сазана изменялся от 43,9 до 14,5% веса тела.

Соотношение кормовых групп в пище сазана Обуховской косы хорошо отражает соотношение организмов зарослей этого участка. Коэффициент сходства, вычисленный по принципу наименьших процентов, составляет 87,7. В отношении бентоса коэффициент сходства равен 42,7. Такое различие обусловлено почти полным отсутствием олигохет в пище сазана. Коэффициент сходства между составом пищи сазана и бентосом без учета олигохет составляет 83,7%. Таким образом, можно заключить, что все организмы зарослей и бентоса, за исключением олигохет, в большей или меньшей степени являются объектами питания молодежи сазана.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведенные исследования показывают, что авандельта по всем показателям резко разграничивается на два района: култучную зону с прилегающими заросшими участками и открытую часть. Эти различия в значительной степени обусловлены характером водной растительности. Весной, пока еще не развилась растительность, различия выражены слабо и наиболее отчетливыми становятся с конца июня.

В култучной зоне происходит частичный нерест воблы. Включенная молодежь не сразу уходит в море, а задерживается здесь до конца июня — начала июля. Со второй декады июня в этом районе начинается скапливаться покатная вобла, отличающаяся от местной большими размерами. Это различие обусловлено тем, что на полях в мае условия питания значительно лучше, чем в авандельте.

В конце июня — начале июля вся покатная и значительная часть местной молоди уходит из култуков. Этот отход выражен очень резко. Так, в уловах от 26 июня на различных участках ловилось большое количество как местной, так и покатной молоди, а 3 июля осталось только небольшое число рыб в глубине култука. В наружной его части в это время молодь воблы полностью отсутствовала.

То что вобла временно концентрируется в култуках, которые она затем покидает, хорошо иллюстрируется данными В. С. Танасийчук [12]. Из приводимой автором диаграммы видно, что количество воблы, попадающей в одну волокушу в култужной зоне, возрастает с 40 экз. в конце мая до 280 экз. в начале июля, после чего она полностью исчезает из уловов в этом районе.

Концентрация воблы в култуках находится в прямой зависимости от степени их зарастания. В мае и начале июня, пока растительность была еще слабо развита, рыба здесь держалась в таких же количествах, как и в открытых участках. Благодаря зарастанию култуков улучшается кормовая база и скатывающаяся из реки молодь воблы задерживается здесь на некоторое время. Последующий ее отход вызван не условиями питания, а исключительно неблагоприятным кислородным режимом. В открытых участках аванделыты молодь воблы не задерживается, так как в июне здесь для нее мало пищи, а в июле вода в дневные часы перегревается, а ночью наблюдается дефицит кислорода. После ухода основной массы воблы в июле и августе в авандельте остается небольшое число особей, которые придерживаются наиболее глубоких и проточных участков.

Осенью часть молоди воблы возвращается из моря в авандельту, постепенно концентрируясь в устье рек. Эти подходы констатированы многолетними наблюдениями Н. Л. Чугунова [15] и В. С. Танасийчук [12], а также были отмечены нами в 1951 г. Перезимовавшая годовалая вобла весной не вся уходит в море, а, как показывают наблюдения И. Н. Петренко [10], распространяется по всей территории авандельты. В июле и августе она отходит в более глубокие участки авандельты, а осенью снова появляется на мелководьях. В октябре вобла достигает длины 120 мм и веса 30 г; половые продукты ее находятся в стадии третьей-четвертой, что позволяет предполагать возможность ее нереста в следующем году в возрасте 2 лет.

Н. Л. Чугунов [15] отмечает, что весной при раннем прогреве мелководий сюда подходит некоторое количество морской воблы, а также той молоди, которая перезимовала в устьях рек. Однако, судя по описаниям, эти подходы в те годы не носили массового характера. Появление старших возрастных групп воблы на мелководьях авандельты Г. С. Карзинкин, связывает, с одной стороны, с обеднением кормовой базы моря, а с другой — с улучшением условий питания в самой авандельте, обусловленным ее зарастанием. Сочетание этих двух явлений послужило причиной образования самостоятельного стада воблы в прибрежных участках моря; это стадо большую часть года проводит на мелководьях, отходя в жаркое время года в более глубокие участки.

Молодь леща встречается в култужной зоне в очень ограниченном количестве. В этом возрасте лещ является типично планктоноядной рыбой, явно избегает заросшие участки. Так как до середины июня планктон култужной зоны очень беден, то молодь леща здесь не задерживается. В дальнейшем хотя биомасса планктона и увеличивается, но из-за интенсивного зарастания водной растительности и ухудшающегося газового режима молодь в этих участках не концентрируется. В открытых районах авандельты она также не задерживается. Зоопланктон здесь в течение всего лета очень беден, а развивающаяся в конце июня богатая фауна зарослей для молоди леща в это время не является подходящей пищей.

Для сазана авандельта является местом постоянного массового нереста. Учитывая данные М. А. Летичевского [8], можно считать, что нерест сазана здесь начинается с середины апреля и продолжается в течение всего мая. Растянутость нереста обусловлена неодновременным созреванием половых продуктов. Отсутствие в апреле подходящих для нереста мест в самой дельте вынуждает сазана со зрелыми половыми продуктами нереститься в авандельте.

Подростшая молодь сазана единично встречается по всей территории авандельты с первых чисел июня. В культурной зоне сазан не концентрируется. Здесь очень мало моллюсков и гаммарид, которые являются основными объектами его питания. Кроме того, необходимый температурный оптимум для развития сазана составляет около  $30^{\circ}$ , а на этих участках температура воды редко поднимается выше  $25^{\circ}$ .

Местами его массового скопления являются открытые районы авандельты с глубинами 40—60 см, сильно прогреваемые в дневные часы, с хорошей проточностью и покрытые зарослями гребенчатого рдеста и ризухи малой с примесью сусака. В июне на этих мелководьях, кроме сазана, много молодежи других видов рыб. С конца июня вследствие значительной прогреваемости воды в дневные часы вся молодь, за исключением сазана, отходит на большие глубины.

Молодь сазана в течение июня и июля не проявляет склонности к значительным перемещениям. Наблюдаемый отход в сторону моря был обусловлен падением уровня воды и почти полным обмелением тех участков, на которых молодь держалась вначале. На этих мелководьях, как и в культурной зоне, в июле наблюдаются явления ночного дефицита кислорода. Сазан в эти часы перестает питаться. Кормовая база молодежи сазана состоит из фауны зарослей и организмов бентоса без олигохет. Их сумма на исследованном нами участке авандельты составила  $20,4 \text{ г/м}^2$ .

Постоянство кормовой базы в течение всего исследуемого периода говорит о том, что в это время рост молодежи сазана не лимитируется условиями питания. Замедление роста в июле обусловлено исключительно неблагоприятным температурным и газовым режимом.

Как уже отмечалось, молодь сазана авандельты отличается большой пестротой своего стада, обусловленной наличием различных групп местного происхождения и скатившейся из реки молодежи.

Сравнивая наши данные по росту сазана с данными Н. Л. Чугунова [15], можно сказать, что за истекшие 30 лет интенсивность роста сазана увеличилась в три раза. Это обусловлено значительным улучшением условий питания.

За последние годы в авандельте резко возросли уловы леща, сазана и линя, что указывает на увеличение численности этих видов рыб в связи с зарастанием района. Особенно резко увеличилось количество линя. Теперь его ловится не меньше, чем леща и сазана. Поскольку сазан в открытых участках моря встречается редко, а линь совсем не встречается, можно считать, что авандельта является основным местом их обитания.

Перечисленные рыбы являются основными потребителями кормовой базы авандельты. По данным Е. М. Помпик, в пище взрослого сазана встречаются личинки хирономид, моллюски и ручейники, в меньшем количестве — олигохеты, гаммариды и растения. У леща пища состоит из личинок хирономид, ручейников, гаммарид и растений, а у линя — из моллюсков и гаммарид при полном отсутствии растительной пищи. Поскольку эти рыбы держатся в более глубоких и более проточных участках, на них мало влияет дневной перегрев воды и ночной дефицит кислорода на мелководьях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволили дать ориентировочную оценку значения авандельты для молоди полупроходных рыб. Был выявлен состав зоопланктона и фауны зарослей различных растительных ассоциаций, обуславливающий приуроченность молоди рыб к зарослям определенного типа. Было прослежено распределение отдельных элементов кормовой базы по районам и их динамика во времени, а в отношении бентоса был показан характер его изменения в связи с зарастанием авандельты. Благодаря наблюдениям за воблой и сазаном, как за молодой, так и за взрослыми рыбами, был выявлен ряд моментов, значительно расширяющих наше представление об их питании, росте и поведении в этом районе. Интенсивное зарастание авандельты объясняется тем, что водная растительность задерживает и потребляет большое количество биогенных элементов, поступающих из реки в море. При зарегулированном стоке поступление биогенных элементов как в растворенном, так и во взвешенном состоянии уменьшится, и это соответственно отразится на зарастаемости района.

Если при зарегулировании стока Волги уровень Каспия останется неизменным, то кормовая база авандельты будет изменяться в двух направлениях. С одной стороны, массовое развитие элодеи будет способствовать значительному увеличению численности и биомассы моллюсков и гаммарид; с другой стороны, продвижение в открытые участки зарослей ежеголовки и сусака повлечет за собой уменьшение численности гаммарид и моллюсков при значительном увеличении всех видов насекомых и их личинок. Какой из этих процессов будет преобладать, сейчас трудно сказать. Но в обоих случаях кормовая база сазана, линя и частично взрослого леща будет увеличиваться, и это положительно скажется на состоянии их запасов.

Если уровень Каспийского моря понизится, то вся современная авандельта обсохнет. Поскольку при этом повысится соленость Северного Каспия, то площадь опресненных участков сократится. Это повлечет за собой изменение кормовой базы за счет вытеснения пресноводных форм солоноватоводными. Наиболее отрицательно это повлияет на сазана и линя, весь жизненный цикл которых в настоящее время приурочен к опресненным мелководьям.

Для молоди леща такое изменение авандельты не будет иметь существенного значения, так как районом его обитания в этом возрасте является открытое море. Но здесь на молодь леща может отрицательно повлиять резко возросшая соленость.

Поскольку вобла в настоящее время очень слабо использует кормовые запасы авандельты, то сокращение площади последней на ней не отразится; исчезнет или значительно сократится численность ее мелкой местной формы, количество которой в настоящее время увеличивается в связи с зарастанием авандельты.

При зарегулированном паводке Волги в самой дельте условия нереста полупроходных рыб и откорма их молоди резко ухудшатся. Площади, заливаемые паводковыми водами, сократятся, сроки залития сдвинутся, а продолжительность залития уменьшится. Поэтому значение авандельты как нерестово-вырастного угодья увеличится и удельный вес авандельты в восстановлении запасов полупроходных рыб возрастет.

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Баклановская Т. Н., Изучение фауны зарослей в предустьевом пространстве Волги и ее значение в питании молоди карповых (напечатано в этом сборнике).

2. Барсукова Л. А., Гидрохимическая характеристика дельты и авандельты Волги за 1948—1951 гг. (напечатано в этом сборнике).

3. Воноков И. К., Бентос авандельты Кировского банка (напечатано в этом сборнике).

4. Доброхотова К. В., Ассоциации высших водных растений как фактор роста дельты Волги, «Труды Астраханского государственного заповедника», вып. 3. 1940.

5. Ивлев В. С., Материалы к характеристике водоемов Астраханского заповедника, «Труды Астраханского государственного заповедника», вып. 3, 1940.

6. Карзинкин Г. С., Основы биологической продуктивности водоемов, Пищепромиздат, 1952.

7. Кривобок М. Н., Биология молоди сазана в предустьевом пространстве Волги (напечатано в этом сборнике).

8. Летицевский М. А., О нерестовом значении авандельты Волги, «Труды Волго-Каспийской научно-рыбохозяйственной станции», т. IX, 1947.

9. Небольсина Т. К., Материалы по питанию мальков карповых в Волжской авандельте, «Труды Каспийского бассейнового филиала ВНИРО», т. XII, 1952.

10. Петренко И. Н., Некоторые данные по физиологии питания и роста молоди воблы в волжском предустьевом пространстве (напечатано в этом сборнике).

11. Ганасийчук В. С., Скот молоди воблы, леща и сазана из пойменных водоемов дельты Волги, «Труды ВНИРО», т. XVI, Пищепромиздат, 1940.

12. Ганасийчук В. С., Миграция мальков воблы и леща через култучную зону в авандельту Волги, «Труды Каспийского филиала ВНИРО», т. XI, 1950.

13. Хорошко П. Н., Зоопланктон авандельты Волги и его роль в питании молоди леща (напечатано в этом сборнике).

14. Чугунов Н. Л., Изучение питания молоди рыб в Каспийско-Волжском районе, «Труды Астраханской ихтиологической лаборатории», т. III, вып. 6, 1918.

15. Чугунов Н. Л., Биология молоди промысловых рыб Волго-Каспийского района, «Труды Астраханской ихтиологической станции», т. VI, вып. 4, 1928.

16. Чугунов Н. Л., Опыт количественного исследования продуктивности фауны в Северном Каспии и нижних водоемах дельты Волги, «Труды Астраханской ихтиологической лаборатории», т. V, вып. 1, 1923.