

ЭКОЛОГИЯ НЕРЕСТА ВОБЛЫ

Кандидат биологических наук И. И. Кузнецова

В уловах Волго-Каспийского района вобла занимает одно из первых мест. Однако в последнее десятилетие уловы ее уменьшились. Есть предположения, что снижение уловов объясняется ухудшением условий размножения воблы в дельте в связи с изменением режима заливания нерестилищ и ухудшением условий нагула в море.

В связи с уменьшением уловов возникла необходимость восстановления запасов воблы. Наблюдения за нерестом воблы, развитием ее икры, биологией молоди на всех этапах ее развития, протекающих на нерестилищах до миграции в реку, проводившиеся в 1947 году, составляют содержание настоящей работы.

Условия проведения опыта и методика работ

В 1947 году наблюдения проводили в ильмене Танатарка, расположенном в центральной части дельты Волги. Согласно данным 1933,

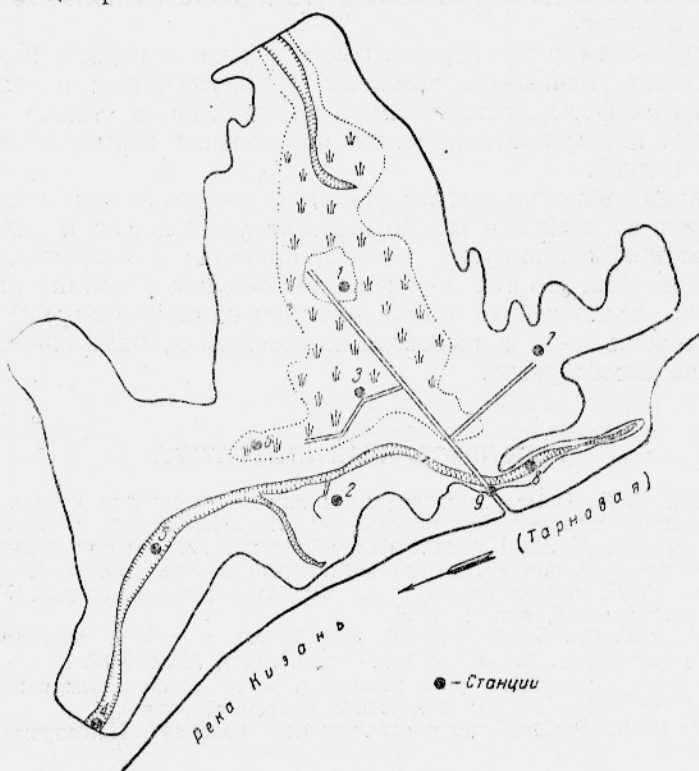


Рис. 1. План нерестово-вырастного хозяйства Танатарка с указанием станций наблюдений.

1934, 1935 и 1939 гг. молодь воблы в этом ильмене составляла около 60% от общего числа молоди всех видов рыб. Поиски икры не требовали приборов. Личинок ловили сачком (диаметр 40 см), волокушей из конгресс-канвы (длиной 6 м, высотой 1 м), сетью Кори и кругом из мелкой ячейной дели (площадь круга равнялась 1 м², ячей — 4 мм от узла до узла). Круг подвешивали через блок, на стреле, установленной на корме куласа.

Планктон собирали малой количественной сетью Апштейна из газа № 25 (на глубине менее 1 м процеживали 50—100 литров воды, на больших глубинах производили 3—5 вертикальных ловов). Кислородный режим проверяли перед восходом солнца — на минимуме (по Винклеру). Систематически следили за уровнем воды в реке и за температурой и уровнем в ильмене.

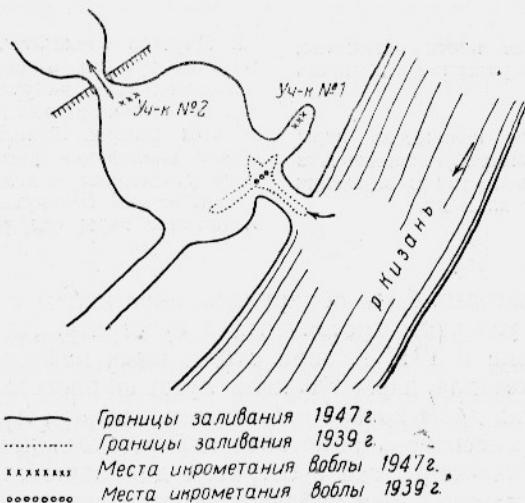


Рис. 2. Площадь заливания ильмена Танатарка во время нереста воблы в 1939 и 1947 гг.

Сетка станций, которыми был покрыт водоем за время с апреля до половины июля, показана на рис. 1. Видовой и линейный состав уловов определял на месте. Пробы молоди на питание фиксировали четырехпроцентным раствором формалина.

Наблюдения в 1947 г. осложнялись необычным паводком, исключительно ранним и значительно выше среднего многолетнего.

Раннее начало паводка в 1947 г. обусловило к приходу воблы на нерестилища очень обширную зону заливания и условия для икрометания, весьма отличные от обычных¹. В настоящей работе мы использовали наши наблюдения за размножением воблы на этом же ильмене в 1939 г., когда паводок был близок к среднему многолетнему.

По многолетним наблюдениям вобла подходит к нерестилищам в момент, когда начинается их заливание. В годы значительного запаздывания паводка вобла минует нижнюю зону дельты раньше, чем она зальется, и для нереста поднимается выше по дельте; нередко нерестится в реке. В годы раннего паводка вобла распространяется по всей дельте. В зависимости от сроков хода воблы на нерест и характера паводка изменяется не только ее распространение по дельте, но и условия для нереста на одних и тех же участках (рис. 2).

¹ К обычным условиям затопления нерестилищ относим такие, которые бывают при паводках, близких к средним многолетним, и повторяются наиболее часто (50% повторяемости).

Сравним условия нереста на ильмене Танатарка в 1939 г. (паводок близок к среднему многолетнему) и в 1947 г. (паводок исключительно ранний, максимум выше среднего многолетнего).

1939 г.

1. Заход воблы и массовый нерест 1—9 мая.

2. Залиты: головная часть ерика (100—120 м), боковое ответвление ерика с поймой площадью в несколько десятков метров.

3. В ерике масса плавающей сухой растительности.

4. Течение в ерике почти незаметно. Идет медленное нарастание площади поля.

5. Найдено большое количество икры воблы на растительности, плавающей в ерике. Растительность течением медленно продвигается в глубь ильмена.

1947 г.

1. Заход воблы и массовый нерест 5—12 мая.

2. Под водой 30—40 га.

3. В ерике мусора нет.

4. Течение в ерике стремительное.

5. Икры в ерике нет. Массовое икрометание прошло в 600—700 м от реки в глубь ильмена, на участке между затопленной частью ильмена и вновь затопляемым полем. Заметно слабое течение. Сухая плавающая растительность скопилась у «колков» молодого чакана на течении, на ней обнаружено очень большое количество икры (см. рис. 2).

Участки, на которых была обнаружена икра воблы в 1939 и 1947 гг., очень похожи по условиям проточности и субстрату. На широко затопленном нерестилище в 1947 г. икра воблы была найдена на поле без течения; субстратом для икры служила луговая растительность. Вобла, отсаженная в садок, дном которого была естественная луговина, отметала икру. Однако массовое икрометание наблюдалось нами на участках с небольшой проточностью, где субстратом для икры служили плавающие сухие части растений. Эти наблюдения совпадают с данными А. Голвкина за 1914 г. [1].

Обычно икрометание начинается в первых числах мая и продолжается до конца месяца, массовый нерест между 2—10 числами. В двадцатых числах мая, когда вода поднимается настолько, что затопливает воздушные корни ветлы, вобла откладывает на них икру. Икра встречается на тех корнях, которые погружены не более, чем на 0,4 м от поверхности.

На участках, где была отложена икра, насыщение кислорода в предрассветные часы на течении было 86—106%, в зоне стоячей воды—55—58%.

Заход из нерестилища и икрометание воблы обычно приурочивают к определенной температуре. Наблюдения показали, что во время нерестового хода воблы температура реки, ерика и нерестилища очень различна: 25 июня почти при одновременном измерении температура воды в реке была +6°, в ерике (в 300 м от реки) +7,8°, на разливе (в 100 м от ерика) +13,9° и в 10 м от уреза воды на поле +17,2°. Таким образом на отрезке от реки до поля длиной 400 м разница в температуре составляла 11,2°. Почти такой же величины достигают и суточные колебания температуры на местах нереста (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что температура воды во время икрометания и инкубации икры колебалась от 10,4 до 22,4°. Поэтому ни заход воблы, ни время ее икрометания невозможно приурочить к каким-либо узким температурным рамкам, но при температуре ниже 6—7° нерест приостанавливается.

Гибель икры была обнаружена только на одном участке — на воздушных корнях ветлы. Икра, окутанная сапролегнией, появилась после

массового выклева эмбрионов¹. Просмотр под биноклем нескольких пучков корней, на которых тесно располагались живые и мертвые икринки, показал, что сапролегния окутывает не икринку, а оболочку, оставшуюся от икры после выклева эмбриона. Поэтому, когда встречается икра, окутанная сапролегнией, следует осмотреть ее детально для того,

Таблица 1

Суточные изменения температуры на местах икротетания воблы

Дата наблюдения	Часы суток		
	7	14	19
7/V	11,6	19,0	17,4
8/V	10,4	21,0	19,0
9/V	11,2	18,2	17,2
10/V	11,6	19,6	18,1
11/V	12,0	18,2	18,0
12/V	13,2	21,1	20,9
13/V	14,2	22,2	22,4
14/V	16,0	20,2	18,4
15/V	10,4	—	19,2

чтобы быть уверенным, что эта икра с эмбрионами, а не оболочки от икры после выклева эмбриона. Если сапролегния окутала икринку с эмбрионом, то остается неясным, явилась ли причиной гибели сапролегния или гибель произошла от других причин, а сапролегния поселилась на мертвой икре.

Враги эмбрионов и личинок рыб

В первые дни после выклева эмбрион держится на том же субстрате, на котором была отложена икра, где в то же время обитают и враги икры и личинок. Например, на воздушных корнях ветлы, кроме массы икринок, были обнаружены (25 мая) пресноводные гидры. Количество гидр составляло не менее $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ числа икринок. Пучок воздушных корней с икрой был нами помещен в аквариум.

Наблюдая за развитием икры, мы обнаружили, что выклюнувшиеся эмбрионы через некоторое время погибли. Они погружались на дно, морщились, утрачивали прозрачность (мутнели).

Наблюдениями выявлена причина их гибели. С корневых волосков на стенки аквариума переселились гидры, и стоило эмбриону проплыть близко, как гидра выбрасывала нити и захватывала его. Эмбрион, захваченный гидрой, втягивался в полость ее тела, гидра удерживала его 2—2,5 часа. После этого он выбрасывался мертвым, помутневшим и слегка смятым на дно аквариума. Аналогичный случай описан в работе С. Г. Крыжановского [3] в отношении личинки верховки. Сколько эмбрионов уничтожается гидрой,—выяснить не удалось, но, судя по плотности населения гидр на корневых волосках ветлы, влияние ее значительно.

На луговой растительности ерика Кривой Чаган, где была отло-

¹ Принимаем терминологию Крыжановского С. Г. [3], который эмбриональный период определяет не сроком выклева из оболочки, а сроком питания запасами желтка до перехода на внешнее питание.

жена икра воблы, гидра не была обнаружена. Позже вместе с личинками воблы ловили гладышей, личинок стрекоз, крупных циклопов и массу коретр. Непосредственных наблюдений за нападением коретры на личинок нет, но и большие размеры коретры и сильный хищный хоботок с ловчим аппаратом [5] указывают на возможность нападения, тем более, что размеры личинок воблы в это время меньше (от 5 до 6,6 мм), чем коретры (от 5,2 до 10 мм). Вобла в ночное время из прибрежья уходит в глубь водоема это, повидимому, обусловлено защитой от врагов, в частности от коретр, в массе появляющихся в прибрежье ночью.

На этом участке 16 мая были пойманы две личинки, хвостовая часть которых была связана с туловищем лишь тонкой перетяжкой. В ране одной из них плотно сидел циклоп. Циклоп не покидал личинку при пересадке из ведра в аквариум, из аквариума, при помощи пипетки, в пробирку, и только во время фиксации формалином он отвалился от личинки. В этот день попало несколько личинок с отъеденными хвостами, но еще живых.

Из опыта рыбхозов дельты известно, что от икры до стадии сеголетка (возраст 45—60 дней) у сазана выживает не более 3—7%, у леща 2—5%, а у воблы 2,9—5,5%. Немалую роль в снижении выживаемости играют различные враги эмбрионов, личинок и мальков рыб. К сожалению, до сих пор вопрос этот не исследован.

Распределение молоди воблы в водоеме

Зоны обитания молоди воблы изменяются в зависимости от ее роста, развития и изменений в окружающей среде.

Личинки воблы длиной 5,5—8 мм (длина измерялась от конца рыла до конца тела без плавниковой каймы) держались у самого края прибрежной зоны, не заходя глубже 0,2 м. На середине ильменя и в открытой зоне личинок не было.

Личинки занимали не всю зону прибрежья, а размещались пятнами. По мере их роста, зона обитания увеличивалась до глубины 0,5—0,8 м. Наряду с расширением шло удлинение зоны параллельно береговой линии, то есть личинки, не удаляясь от берега, расселялись в прибрежной полосе. С 15 мая до 10—13 июня личинок вылавливали только в этой зоне. Наибольшие скопления личинок наблюдались 10—13 июня на течении, в береговой полосе, расположенной в непосредственной близости к реке. Во второй половине июня мальки воблы появились в середине ильменя и в ериках, соединяющих ильмень с рекой.

В материалах 1914 г. [4], характеризующих распределение молоди воблы в ильменах дельты, находим следующие указания: «Первое время малек в главной массе держался у периферии полоя» (стр. 255). «По мере роста местообитание малька (воблы *И. К.*) увеличивается, он отходит от берега на некоторое расстояние, в зависимости от уклона дна, но во всяком случае придерживается берегов, удаляясь до глубины не более 1—2 аршина» (стр. 267). Отсутствие молоди воблы на середине ильменя до 16 июня и массовое ее появление 20 июня отмечает также В. С. Танасийчук в ильмене Плотовой в 1939 г.

Календарные сроки изменений мест обитания молоди воблы таковы: 15—20 мая личинки держатся в узкой прибрежной полосе, но не сплошной лентой, а пятнами, в которых нет личинок других рыб. 28 мая — 10 июня личинки держатся в прибрежной зоне шириной 15—20 м с глубинами до 0,8 м. Здесь уже появляются личинки леща, окуня, густеры. С 13 июня наблюдается появление мальков воблы на всей площади ильменя и на всех выходах в реку.

Личинки и мальки воблы держатся неравномерно по всей зоне обитания. Так, личинки размером 5,5—8 мм держатся неравномерно внутри «пятен». Сачок диаметром 35 см то приносит десятки личинок, то в смежных участках (расстояния измеряются десятками сантиметров) приходит пустым. Анализ линейного состава личинок из нескольких уловов сачка на двух участках дал в одном случае одновершинную кривую, во втором — две линейных группы с вершинами 8,5 и 9,5 мм (рис. 3).

Присутствие личинок разной длины на ограниченном участке может иметь место даже при выходе эмбрионов из икры одного вымета. Выклев эмбрионов из икры, отложенной в течение 1—2 часов одной самкой воблы, в садке с площадью 1 м², при однородных условиях инкубации, длился пять суток. Разница в возрасте на пять суток и быстрое развитие на ранних этапах несомненно сказываются на размерах личинок одного помета. Неодновременность выклева эмбрионов из икры одного вымета при обычных высоких концентрациях икры на нерестилищах обуславливает неодновременный переход на внешнее питание, что улучшает условия выкорма личинок.

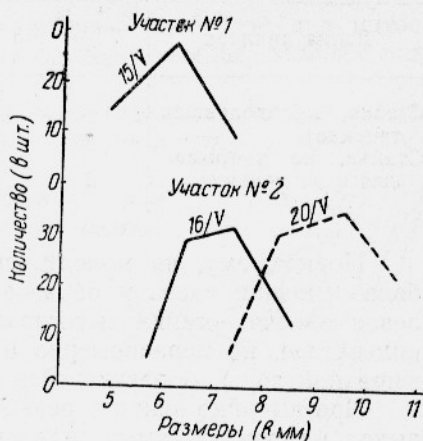


Рис. 3. Длина личинок воблы.

Роль течений в поведении молоди воблы

К 20 мая личинки не только были способны передвигаться в стоячей воде, но и удерживались на слабом течении. Попадая в зону течения, они скапливались в таком количестве, что вода принимала беловатый оттенок (рис. 4).



Рис. 4. Скопления личинок воблы на течении 20—29 мая.

Молодь, скопившаяся со стороны полоя, не переходила в ильмень потому, что не могла преодолеть течение. Мы залавливали сачком личинок и быстро переносили часть их на середину «потока», а другую — на участки с более слабым течением. Личинки или сразу, или продержавшись несколько секунд, сносились в полое. Анализ линейного состава

стайки, преодолевшей 22 мая течение, показал небольшое отличие от личинок на полое (табл. 2).

Таблица 2

Размеры личинок воблы (в мм)

Длина личинок	7 —	8 —	9 —	10—	11—	12—	13—
Стайка, преодолевшая течение	—	2	24	46	11	3	86
Стайка, не удержавшаяся на течении . .	1	9	24	12	1	—	47

Повидимому, из молоди, скопившейся у полоя, отделялась наиболее сильная часть и образовывала самостоятельные стайки. Преодолевая течение, стайка вытягивалась и личинки передвигались почти в кильватере, но неравномерно и не по прямой, а толчками от одной защитной зоны, образующейся позади стеблей растений, до другой.

Чрезвычайно ранняя реакция личинок на течение обеспечивает выход молоди из самых отдаленных участков нерестилищ. Течение из реки на нерестилища продолжается не только во время нереста воблы, но и 1—1,5 месяца спустя. Также непрерывно молодь перемещалась вдоль береговой линии. Часто приходилось наблюдать и беспорядочное движение мальков: одни двигались в одном, другие в противоположном направлении. Однако достаточно было подуть ветру постоянного направления (Ю-В) и вызвать заметное на поверхности движение воды, как у всех мальков появлялась направленность в движении против течения.

К 6 июня уровень в реке был настолько высок, что вода переливалась через береговую гриву непосредственно в ильмень. Течение на таких участках было слабей, чем в ериках, поэтому первые стайки воблы, мигрирующей в реку, были обнаружены на них. 10 июня молодь воблы длиной 16—27 мм начала уходить через ерики, где за один заход волюшки ловили 12—15 штук. 13 июня молодь уходила в реку всеми ериками и участками затопленной береговой полосы, на которых было заметно течение из реки. В это же время молодь воблы появилась во всем рыбхозе, но ни стаек, ни скоплений не обнаруживалось. Мальки передвигались по одному, по два или по три экземпляра. В уловах во всех зонах вместе с воблой начала появляться молодь окуня, леща и густеры. Вобла 12—16 мм длины держалась в прибрежной зоне, 20—26 мм длины — в открытой зоне (табл. 3).

С 6 по 22 июня в реку мигрировала только вобла, позже начала примешиваться молодь других видов, которая уходила вместе с воблой.

Таблица 3

Длина воблы (в мм) в разных зонах 13—14 июня

Место лова	Число экземпляров	Длина									
		12 —	14 —	16 —	18 —	20 —	22 —	24 —	26 —	28 —	30 —
Открытая зона	63			7	4	4	19	10	15	3	1
В ерике на течении . .	100	3	6	9	9	25	22	17	6		3
Прибрежная зона . . .	100	20	42	15	6	7	6	2	—		2
Прибрежная зона . .	81	27	34	11	6	3	—	—	—	—	—

Молодь воблы шла из ильменя в реку по всем ерикам, соединяющим его с рекой, но это происходило до тех пор, пока в ериках течение имело направление из реки в ильмень. Когда в одном из ериков, расположенном ниже (рис. 5), течение сменилось на обратное, то есть из ильменя в реку, то выход молоди из ильменя прекратился и стало наблюдаться обратное явление — мальки воблы начали заходить со стороны реки в ильмень.

Небольшие глубины нижнего ерика и прозрачность до дна позволяли вести непосредственные наблюдения за ходом воблы. Мальки разных размеров вели себя по-разному.

Мелкая вобла — 20—28 мм длины — заходила стайкой и, минуя течение в ерике, уходила в глубь ильменя. Крупные особи 40—45 мм длины появлялись по 2—3 штуки. Заходя на течение ерика, они продвигались у дна из стороны в сторону, захватывая пищу, и никогда не уходили с течения. Поднимаясь до границ затухания течения, мальки поворачивали обратно и стремительно прямой спускались до узкого участка с сильным течением. Дойдя до этого участка они вновь становились против течения и поднимались до зоны затухающего течения. Эти подъемы и всплывания продолжались 2 часа, причем крупная молодь не выходила из зоны течений и не передвигалась в глубь ильменя.

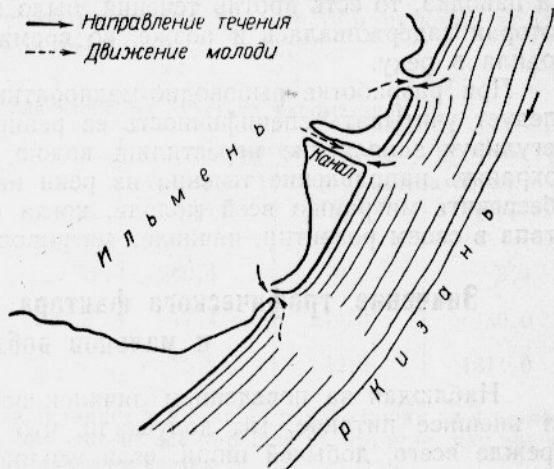


Рис. 5. Схема течений между рекой и ильменем Танатарка и поведение молоди воблы.

Эти наблюдения показывают, что вобла на разных этапах развития по-разному относится к течению. Личинки воблы длиной 8—10 мм, попадая в зону течений, всегда идут против течения, если оно преодолимо, или скапливаются в зоне, где заметно течение. Преодолев его, они выходят в зону стоячей воды, что случается при переходе их из одного ильменя в другой.

Продвигаясь в прибрежной зоне, молодь воблы попадает в зону течения с реки, поворачивая против течения, она выходит в реку. Течение в этом случае следует рассматривать не как сигнал к миграции, а как ориентир для движения молоди. При этом мальки длиной 24—28 мм, а возможно и крупнее, после выхода в реку, могут вновь зайти в ильмень, если течение будет из рыбхоза. Молодь длиной 27—45 мм, попадая на течение, не покидает его; этим обеспечивается выход молоди из ильменя во время спада воды и скат по реке до морских пастбищ.

Специфическая реакция молоди воблы на течение несомненно имеет приспособительное значение. В период нереста и развития молоди в первый месяц ее жизни происходит подъем уровня в реке и затопление нерестилищ. Вода на нерестилище поступает через ерики и только в годы высоких паводков — через прирусловые гривы. Уровень воды на нерестилищах ниже уровня в реке не только во время нарастания паводка, но и в начале его спада. Отставание это обусловлено недостаточной пропускной способностью естественных ериков. Таким образом течение длительное время сохраняет направление из реки на нерестилища.

Реакция молоди воблы на течение обеспечивает ей выход с нерестилища в реку, так как, двигаясь против течения, она неизбежно попадает в реку. Из самого характера затопления ильменей средней зоны дельты отпадает всякая возможность вымыва и ската личинок воблы по течению, как это описано в трудах экспедиции 1914 г. [4]. Это тем более невозможно, что ранние этапы развития молоди проходят в мае, когда при любом паводке вода поступает только из реки в ильмень.

Движение молоди воблы против течения, направленное из реки в ильмень Плотвой, наблюдали В. С. Танасийчук и Н. С. Малиновская еще в 1939 г. Наши наблюдения в 1947 г. позволили установить, что массовое появление молоди воблы в реке обусловлено миграцией ее в реку. В 1947 г. количество мигрирующей молоди воблы в период подъема паводка, то есть против течения, было несравнимо больше той части, которая задерживалась и позже, во время спада воды, постепенно выходила в реку.

При разработке рыбоводно-мелиоративных мероприятий для воблы следует учитывать специфичность ее реакции на течение. Искусственно регулируя заполнение нерестилищ водою, можно длительное время сохранять направление течения из реки на нерестилище и тем самым обеспечить миграцию всей молоди, когда она, достигнув определенного этапа в своем развитии, начинает мигрировать с нерестилищ в реку.

Значение трофического фактора в поведении личинок и мальков воблы

Наблюдая за поведением личинок воблы с момента их перехода на внешнее питание, мы допускали, что поведение их определяется, прежде всего, добычей пищи, если экологические условия не вызывают нарушения других функций, например, дыхания. Наблюдения за кислородным режимом в часы его минимума (перед восходом солнца) показали, что в ильмене не было резких изменений (табл. 4).

Таблица 4

Содержание кислорода в разных зонах ильмена Танатарка

Дата наблюдения	Часы	Объекты и участки наблюдений	Глубина (в м)	Кислород в % насыщения
12/V	6—20	Скопления личинок воблы	0,35	106 и 86
12/V	7—20	Прибрежная зона	0,20	76 и 80
12/V ¹	7—30	Масса икры воблы	0,35	58 и 55
19/V	4—20	Между ильменем и полоем	0,50	133
19/V	4—25	Открытая зона	0,80	162
19/V	4—35	Заросли рдеста	1,2	148
19/V	5—45	Заросли тростника	1,5	152
19/V	5—00	Заросли чакана	1,5	118
19/V	5—15	Выход в реку (ерик)	0,25	136
3/ VII	5—00	Открытая зона	1,1	94
3/VII	5—15	Заросли тростника	0,8	86
3/VII	5—20	Заросли чакана	1,0	91

¹ 12/V на каждой станции брали по 2 пробы.

Исследованиями Чугунова [7] установлено, что основной пищей воблы на ранних стадиях развития (личинка, малек) является зоопланктон. По мере роста личинка переходит от питания *Rotatoria* к более крупным и подвижным *Cladocera* и *Copepoda*. Поэтому, помимо наблюдения за поведением воблы, проводили сбор материала по ее питанию и определяли состав и биомассу зоопланктона.

В ильмене было два участка массовой кладки икры воблы, расположенные на расстоянии 700—800 м (участок № 1 удален от реки, № 2 — ближе к реке). Зоопланктон на обоих участках появился раньше, чем личинки стали его потреблять, но состав и биомасса его были разными.

Поэтому личинки, одновременно выклюнувшиеся на первом и втором участках, попадали в разные условия. На участке № 1 при вскрытии 25 кишечника личинок, длиной 5—8,9 мм, в десяти обнаружены коловратки (*Brachionus* и *Апидаеа*), в одном *Cladocera*, 14 было пустых¹. На участке № 2 личинки такого же размера голодали (у всех 25 экземпляров кишечника были пустые), несмотря на присутствие в зоопланктоне *Cladocera* и *Copepoda*. Только 21 мая, спустя 5 дней, личинки на участке № 2 стали питаться; в 10 кишечниках были обнаружены коловратки, появившиеся в планктоне (табл. 5).

Таблица 5
Состав и биомасса зоопланктона на участках икрометания

Состав зоопланктона	Биомасса в мг на 1 м ³ воды		
	участок № 1	участок № 2	
	15/V	15/V	21/V
Rotatoria	260,4	0	9,4
Copepoda	17,4	214,0	30,0
Cladocera	79,8	42,0	1311,0

¹ Большое количество пустых кишечника у личинок, переходящих на внешнее питание, можно объяснить тем, что они еще не все перешли на питание, или пищу, которую они потребляют, полностью переваривается.

Как мы видим, личинки воблы при переходе на внешнее питание обладают резкой избирательной способностью: несмотря на обилие *Cladocera* (1311 мг/м³) они питались только коловратками. Поэтому при оценке кормности водоема или отдельного его участка для воблы, необходимо учитывать только те формы, которые составляют ее пищу на данном этапе развития. Задержка в развитии коловраток на участке № 2, повидимому, вызвана низкой температурой, так как участок находился в непосредственной близости к ерику, по которому поступала вода из реки.

В первые дни перехода личинок на внешнее питание они малоподвижны и занимают небольшие участки. Для того, чтобы проследить, влияет ли на биомассу зоопланктона и ее состав присутствие начавших питаться личинок, мы взяли 16 мая пробы планктона на участке с большим количеством личинок и в 3—4 м от него, где личинок не было (табл. 6).

Таблица 6
Состав и биомасса зоопланктона на участках, заселенных и не заселенных личинками воблы

Участок	Биомасса в мг на 1 м³ воды										
	Rotatoria						всего	Cope- poda	Cladocera		
	Asplan- chna	Polyarth- tra	Brachio- nus	Anuraea		Tryantha			Naup- lii	Moina	Acrope- rus
				acul.	coche.						
С личинками . . .	114	1,7	136,8	7,9	—	—	260,4	17,4	0	0	
Без личинок . . .	250	5,2	300	31,5	1,1	2,2	590,0	30	17	25,0	

Из табл. 6 видно, что биомасса коловраток *Brachionus* и *Asplanchna*, наиболее употребляемых в это время личинками в пищу, меньше на том участке, где были личинки. Учитывая высокий кормовой коэффициент для личинок, их малоподвижность и большое скопление на «пятнах», справедливо допустить, что разница в составе и биомассе зоопланктона участков, заселенных и не заселенных личинками, должна получиться. По мере роста личинок и их потребности в пище, уменьшается корм на «пятне» личинок и возникает необходимость расширения границ этого «пятна». По мере роста увеличивается подвижность личинок, обеспечивающая расселение их в прибрежной зоне. Расселяясь, личинки держатся, главным образом, на мелководье, что хорошо подтверждают наблюдения на ерике Кривой Чаган, где производился лов сачком на разных глубинах.

Глубина (в см)	Количество личинок воблы
5—10	Масса
10—30	Среднее количество
30—40	Мало
50 и глубже	Совершенно отсутствуют

В это же время были взяты пробы планктона и измерена температура в каждой микрозоне (табл. 7).

Т а б л и ц а 7

Состав и количество зоопланктона на разных глубинах в прибрежной зоне ерика Кривой Чаган¹

Наименование организмов	Глубины (в см)		
	0,8	15—25	50—60
	биомасса (в мг в 1 м³)		
Rotatoria	38,28	31,67	6,91
Copepoda	467,28	469,17	33,28
Cladocera	590,00	116,42	6,72
Личинки Chironomidae . . .	—	5,14	—
Всего	1095,56	622,4	46,90

¹ В пробах планктона, взятых на прибрежной зоне (на мелководье) зачастую попадались личинки *Chironomidae*; данные о них включены нами в таблицы 7, 8, 9 и 10.

Как показывает табл. 7, наибольшее скопление зоопланктона наблюдалось в узкой прибрежной зоне с глубинами от 8 до 25 см.

Температура на глубинах 8—15 см была на 4,6° выше, чем в зоне с глубинами 50—60 см. Личинки держались в той зоне, которая была богаче пищей и теплей.

В ильмене Танатарка распределение зоопланктона в прибрежье было весьма сходным с его распределением в ерике Кривой Чаган (табл. 8).

Таблица 8

Состав и биомасса зоопланктона на разных глубинах в прибрежной зоне Танатарка 12 мая 1949 г. (в мг/м³ воды)

Наименование организмов	Температура воды (в°)	20,4	16,6	13,9
	Глубина (в м)	0,07— 0,20	0,20— 0,40	0,50— 0,60
Rotatoria		3,0	1,5	7,44
Copepoda		1299,5	263,4	200,0
Cladocera		—	21,0	42,0
Личинки Chironomidae		9,75	—	—
Всего		1312,25	285,9	249,4

Как мы уже указывали, зоопланктон в прибрежье появляется раньше, чем личинки начинают его потреблять; так, 6 мая во время нереста воблы в пробах планктона на ерике Кривой Чаган были уже обнаружены коловратки и науплиусы (табл. 9).

Таблица 9

Состав и биомасса зоопланктона на участках выклева эмбрионов воблы 6 мая (в мг/м³ воды)

Наименование организмов	Глубина (в м)	
	0,25	0,3
Rotatoria	,84	20,48
Copepoda	32,56	165,48
Cladocera	69,08	11,76
Личинки Chironomidae	1,43	—
Всего	107,01	197,72

На ильмене коловратки появились позже на 4 дня (табл. 10).

В прибрежье зоопланктон появляется раньше и его во много раз больше, чем в других зонах водоема. Так например, в период массового перехода личинок воблы на внешнее питание, то есть 16 мая, биомасса зоопланктона в прибрежье составляла 357,6 мг на 1 м³ воды, в открытой зоне — 11,9 мг и в зоне зарослей 35,3 мг. Затем абсолютное значение биомассы зоопланктона в прибрежье начало уменьшаться и в течение месяца (16 мая по 13 июня) снизилось с 357,6 мг/м³ до 7,6 мг/м³ (табл. 11).

Таблица 10

Динамика развития зоопланктона в прибрежной зоне перед началом и в момент перехода личинок воблы на внешнее питание (в мг/м³ воды)

Дата наблюдения Температура воды (в°) Наименование организмов	4/V	10/V	12/V	Примечание
Rotatoria	0	10,0	1,5	4 и 10 мая науплиусов не было, они появились только 12 мая
Copepoda	77,45	232,5	263,4	
Cladocera	—	38,0	21,0	
Личинки Chironomidae .	0,92	—	—	
Всего	78,37	280,5	285,9	

Таблица 11

Изменение биомассы зоопланктона на участке выкорма личинок воблы (в мг/м³ воды)

Наименование организмов	Дата наблюдения			
	16/V	29/V	3/VI	13/VI
Rotatoria	260,4	114,2	54,2	3,2
Copepoda	17,4	0	1,4	0,5
Cladocera	79,8	0	0	3,9
Общая биомасса	357,6	114,2	55,6	7,6

Несмотря на уменьшение биомассы зоопланктона во всей прибрежной зоне молодь оставалась в ней до 13 июня, хотя кормовые условия здесь значительно ухудшились уже к 1 июня (табл. 12).

Таблица 12

Состав пищи личинок воблы 10—18 мм длины 29 мая в прибрежной зоне

Количество кишечников	Встречаемость ¹ в процентах				
	пустых	Rotatoria	Copepoda	личинки Chironomidae	ил и растительные остатки
24	54	12	0	20	8
25	64	24	0	5	8
25	60	8	4	12	16

¹ При характеристике питания мы не пользуемся индексом наполнения, так как при громадной разнице в весе отдельных компонентов пищи, он дает совершенно искаженное представление о питании.

Привязанность личинок воблы к прибрежной зоне до первой декады июня становится понятной, если сравнить биомассу и состав зоопланктона в прибрежной и открытой зонах (табл. 13).

Таблица 13
Биомасса зоопланктона в прибрежной и открытой зонах
(в мг/м³ воды)

Зоны	Дата наблюдения			
	16/V	29/V	3/VI	13/VI
Прибрежная	357,6	114,2	55,6	7,6
Открытой воды . .	11,9	42,8	—	68,3

Из табл. 13 видно, что в прибрежной зоне личинки держались потому, что она была более кормной. Здесь не только было больше планктона, но и состав его был более подходящий (преобладали коловратки). 13 июня, когда биомасса зоопланктона уменьшилась до 7,6 мг на 1 м³, мы наблюдали массовую миграцию воблы в реку и откочевку части ее в открытую зону. Уменьшение биомассы зоопланктона в прибрежной зоне вызывало активное передвижение воблы вдоль берега в поисках пищи, а прерванность береговой линии в местах соединения ильменя с рекой и течение из реки обеспечили ее миграцию в реку. Ухудшение кормовых условий в прибрежье вызвало также и откочевку части молоди в середину ильменя.

Личинки, задержавшиеся в ильмене и отошедшие в зону открытой воды, питались преимущественно личинками Chironomidae и Insecta imago (табл. 14).

Таблица 14
Состав пищи воблы в открытой зоне ильменя

Дата наблюдений	Количество кишечников	Встречаемость (в %)				
		пустых	Cladocera	Insecta imago	личинки Chironomidae	ил и растительные остатки
13/VI	25	0	8	44	40	8
14/VI	17	0	6	30	30	35

Поэтому отход их нельзя объяснить обилием зоопланктона в открытой зоне, тем более, что в нем преобладали Ceropoda, которые почти не встречались в кишечниках воблы. Отход личинок был вызван, видимо, только катастрофическим уменьшением зоопланктона и отсутствием личинок Chironomidae в прибрежной зоне.

Причины резкого уменьшения биомассы зоопланктона пока не выяснены, поэтому неизвестно, вызвано ли оно выеданием, или это колебания, отражающие сезонные изменения биомассы, согласно с жизненными циклами животных, входящих в планктон, или изменения в общем ходе продуцирования органического вещества в водоеме.

А. Ф. Зиновьев [2] придерживается первой точки зрения, указывая в своих работах, что уменьшение зоопланктона является следствием выедания его молодыми. Недостаточность знания биологии животных, входящих в широкую экологическую группу «зоопланктон», заставляет

с осторожностью принять вывод А. Ф. Зиновьева, тем более, что по его же данным период резкого уменьшения зоопланктона сопровождается сменой его видового состава.

Наши наблюдения за изменением биомассы зоопланктона в ильмене Танатарка на трех станциях: I—зона открытой воды, II—прибрежье и III—заросли тростника, с несомненностью устанавливают уменьшение биомассы зоопланктона к середине июня одновременно на всех трех станциях, тогда как молодь воблы выкармливалась только в прибрежной зоне и не могла оказывать воздействие на планктон в других зонах (рис. 6). Из этого следует, что существуют независимые

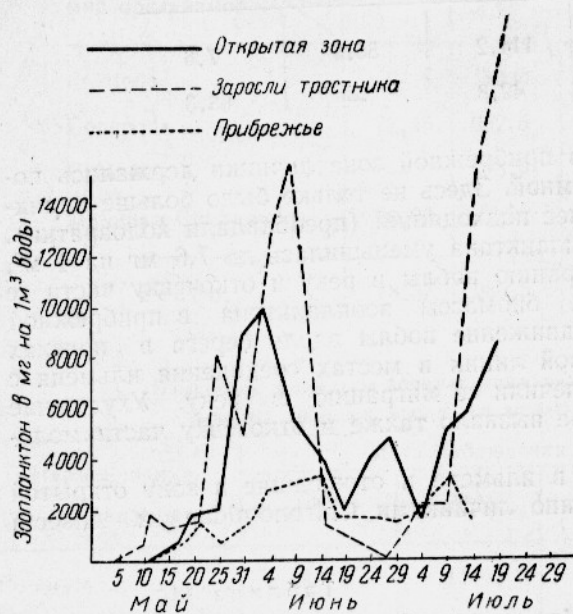


Рис. 6. Изменение биомассы зоопланктона в рыбхозе Танатарка.

от личинок рыб причины, влияющие на величину биомассы зоопланктона. Эти колебания биомассы могут существенно изменить условия выкорма личинок воблы, особенно при несовпадении сроков нарастания биомассы зоопланктона и его максимума со временем выкорма молоди. Расхождение сроков может быть результатом обычных, ежегодных отклонений в сроках начала паводка, а раннее или позднее заливание водоема определяет раннее или позднее развитие в нем зоопланктона. На темп развития зоопланктона оказывает также влияние тепловой режим. Например, в 1947 г. первое максимальное развитие биомассы зоопланктона произошло на 8—10 дней ранее, чем в 1939 г., а время нереста воблы было одинаковым — первая пятидневка мая. Поэтому в 1947 г. наибольшая биомасса зоопланктона наблюдалась раньше, чем вобла была «готова» к ее потреблению, то есть в период наивысшего развития зоопланктона он недоиспользовался, а начало питания воблы зоопланктоном совпало с уменьшением его биомассы. В таком случае следовало ожидать резкого уменьшения зоопланктона и дружной, ранней миграции молоди воблы из ильмена, что мы и наблюдали.

Расхождение сроков и темпов развития зоопланктона и потребление его молодой рыбой может существенно влиять на рост молоди. Если начало потребления зоопланктона молодой рыбой совпадает со временем, когда биомасса его и без того уменьшается, наступит резкое ухудшение условий выкорма молоди; если рост потребления совпадает с периодом естественного увеличения биомассы — условия выкорма относительно улучшаются. В последнем случае показатели по биомассе могут быть и низкими, если численность молоди велика, но эти низкие показатели не будут означать ухудшения кормности водоема или зоны, так как они отражают только несъеденную мальками часть зоопланктона.

В рыбхозах дельты, где возможно некоторое регулирование сроков затопления ильмена, следует заливать и зарыблять водоем с учетом времени, необходимого для развития зоопланктона и личинок рыб. Во

Средняя длина и вес молоди воблы в рыбхозе Таматарка в 1949 г. по станциям

Номер стан- ции	Показатели	Дата наблюдения										
		28/V	2/VI	5/VI	13—14/VI	17—18/VI	22—23/VI	28/VI	4/VII	8/VII	14/VII	18/VII
I	Длина (в мм)	—	14,0	—	—	18,0	24,0	30,0	27,0	32,0	29,0	31,0
	Вес (в г)	—	—	—	—	0,100	0,300	0,500	0,460	0,700	0,596	0,525
	Число исследованных экземпляров	—	4	—	—	5	66	100	16	2	36	2
II	Длина (в мм)	—	—	—	—	17,0	23,3	—	27,4	28,4	30,0	—
	Вес (в г)	—	—	—	—	0,140	0,300	0,270	0,500	0,510	0,823	—
	Число исследованных экземпляров	—	—	—	—	30	26	2	17	18	31	—
III	Длина (в мм)	—	—	—	15,5	—	26,0	28,4	32,2	28,6	27,2	—
	Вес (в г)	—	—	—	0,0711	0,200	0,440	0,530	0,700	0,500	0,469	0,824
	Число исследованных экземпляров	—	—	—	57	7	41	22	36	74	53	5
IV	Длина (в мм)	—	—	10,5	—	20,2	21,8	23,2	25,4	29,6	29,0	30,6
	Вес (в г)	—	—	0,0135	—	0,250	0,260	0,260	0,370	0,470	0,520	0,600
	Число исследованных экземпляров	—	—	100	—	100	100	100	28	67	112	66
V	Длина (в мм)	—	—	—	22,6	20,0	22,8	26,4	26,6	28,0	28,0	28,9
	Вес (в г)	—	—	—	0,180	0,180	0,300	0,320	0,400	0,430	0,450	0,480
	Число исследованных экземпляров	—	—	—	94	102	99	100	45	100	62	20
VI	Длина (в мм)	—	11,5	—	—	21,0	22,2	25,0	21,8	29,0	28,0	29,2
	Вес (в г)	—	0,020	—	—	0,200	0,250	0,330	0,480	0,520	0,475	0,527
	Число исследованных экземпляров	—	49	—	—	100	90	37	27	100	60	27
VII	Длина (в мм)	—	—	—	—	26,0	27,8	—	28,9	28,2	—	—
	Вес (в г)	—	—	—	—	0,380	0,400	0,330	0,450	0,527	—	—
	Число исследованных экземпляров	—	—	—	—	61	34	5	16	19	—	—
VIII	Длина (в мм)	8,5	—	—	23,4	18,0	31,8	25,0	27,2	31,8	28,0	—
	Вес (в г)	0,004	—	—	0,200	0,160	0,650	0,350	0,420	0,700	0,433	—
	Число исследованных экземпляров	55	—	—	100	100	100	72	25	100	46	—
IX	Длина (в мм)	—	—	—	30,4	29,4	29,0	30,7	34,6	33,0	—	—
	Вес (в г)	—	—	—	0,890	0,570	0,510	0,580	0,800	0,700	—	—
	Число исследованных экземпляров	—	—	—	100	100	100	100	14	55	—	—

всех случаях надо стремиться к более позднему¹ и медленному заливанню. Зоной выкармливания воблы служит узкая прибрежная полоса с глубинами до 50 см. Поэтому при разработке мероприятий по повышению кормности водоема следует прежде всего позаботиться о прибрежной полосе. Для уточнения мелиоративных мероприятий, назначением которых является увеличение биомассы *Rotatoria* и мелких форм *Chironomidae*, необходимо изучить биологию ведущих форм планктона и бентоса.

Рост молоди воблы

Для представления о росте молоди воблы мы используем наблюдения 1949 г. в рыбхозе Танатарка. С 28 мая на девяти различных участках этого водоема (см. рис. 1) каждую пятидневку мальковой волокушей вылавливали молодь. В табл. 15 приведены данные о длине и весе молоди воблы на разных станциях.

Из табл. 15 видно, что молодь не держится долго на одних и тех же участках, так как на станциях I, III, VI, VII, VIII и IX появлялась то мелкая, то крупная молодь и закономерного нарастания ее веса и длины не наблюдалось. Только на прибрежных станциях: II, IV и V длина и вес молоди воблы увеличивались закономерно (табл. 16).

Таблица 16

Изменения длины и веса воблы на трех станциях в рыбхозе Танатарка в 1949 г.

Номер станции	Показатели	Дата наблюдения								
		5/VI	13— 14/VI	17— 18/VI	22— 23/VI	28/VI	4/VII	8/VII	14/VII	18/VII
II	Длина (в мм) . .	—	—	17,0	23,3	—	27,4	28,4	30,0	—
	Вес (в г)			0,14	0,30		0,50	0,51	0,82	
IV	Длина (в мм) . .	10,5	—	20,2	21,8	23,2	25,4	29,6	29,0	30,6
	Вес (в г)	0,013		0,25	0,26	0,26	0,37	0,47	0,52	0,60
V	Длина (в мм) . .	—	22,6	20,0	22,8	26,4	26,6	28,0	28,0	28,9
	Вес (в г)		0,18	0,18	0,30	0,32	0,40	0,43	0,45	0,48

Для того, чтобы выявить темп роста молоди воблы с момента выклева эмбриона¹ до сеголетка, используем данные, полученные на ерике Кривой Чаган с 11 до 31 мая и на станции IV в самом рыбхозе с 5 июня по 18 июля. Наблюдения за размером молоди воблы в ерике Кривой Чаган продолжались и после 31 мая, но они показывали то резкое увеличение, то, наоборот, резкое уменьшение размеров. Ерик широким фронтом сливался с рекой. Молодь воблы свободно мигрировала, смешивалась и не могла служить материалом для суждения о росте, а на станции IV вобла имела вес, близкий к весу воблы из ерика Кривой Чаган: 5 июня на станции IV вес — 13,5 мг, 8 июня на ерике—13,5 мг (табл. 17).

На станции IX у шлюза держалась более крупная молодь, чем на других станциях. Подход молоди воблы к шлюзу в 1949 г. совпал по времени с естественной миграцией воблы в 1947 г. (15 июня). Такое закономерное и устойчивое преобладание крупной молоди у шлюза не случайно. Молодь воблы длиной 29—32 мм переходит уже на питание

¹ Как показали очень хорошие результаты раннего заливания рыбхозов в 1951 г., рекомендуемое автором мероприятие ошибочно. (Редакция).

Таблица 17

Изменение длины и веса воблы с 11 мая до 18 июля

Показатели	Дата наблюдения			
	11/V	22/V	26/V	31/V
Средняя длина (в мм)	5,7	6,1	6,8	9,1
Средний вес (в мг)	0,82	2,0	1,8	3,3
Число особей в пробе	61	52	27	61

Продолжение табл. 17

Показатели	Дата наблюдения							
	5/VI	18/VI	23/VI	28/VI	4/VII	8/VII	14/VII	18/VII
Р ы б х о з , с т а н ц и я I V								
Средняя длина (в мм)	10,5	20,2	21,8	23,2	25,4	29,6	29,0	30,6
Средний вес (в мг) . .	13,5	250	260	260	370	470	520	600
Число особей в пробе	100	100	100	100	28	67	112	66

бентосом. У мальков 26—32 мм длиной определяются уже основные черты строения взрослой воблы. Биомасса бентоса в рыбхозе Танатарка была ничтожно малой — 0,04—3,55 кг на 1 га (табл. 18). Биомасса зооперифитона была больше: с 2,1 до 4,5 кг на 1 га (табл. 19)¹. Поэтому молодь, переходящая на питание бентосом, не была обеспечена кормом. Двигаясь по ильмену в поисках пищи, она попадала к шлюзу, сосредоточиваясь около него в больших количествах.

Таблица 18

Динамика биомассы бентоса рыбхоза Танатарка в 1949 г. (в кг на 1 га)

Дата наблюдения	Станция I		Станция II	Станция III		На всю площадь		На 1 га общей биомассы	Площади в га			Вся площадь
	общая биомасса	биомасса Chironomidae		общая биомасса	биомасса Chironomidae	общая биомасса	биомасса Chironomidae		I станция	II станция	III станция	
19/V	2,28	—	27,78	—	—	30,06	—	0,19	1,9	97,5	57,6	157
24/V	1,82	0,28	—	34,56	—	36,38	0,28	0,22	1,9	104,5	57,6	164
30/V	0,94	0,71	—	8,64	—	9,58	0,71	0,04	1,9	141,5	57,6	201
4/VI	1,62	1,56	105,22	10,36	—	117,20	1,56	0,55	1,9	152,5	57,6	212
10/VI	6,89	5,35	170,92	36,28	36,28	214,09	41,63	1,11	1,9	132,5	57,6	192
15/VI	11,11	9,97	592,8	47,52	4,32	651,43	14,29	3,55	1,9	123,5	57,6	182
20/VI	5,13	0,85	17,32	—	—	22,45	0,85	0,12	1,9	115,5	57,6	175
25/VI	1,36	0,22	—	39,74	—	41,10	0,22	0,23	1,9	115,5	57,6	175

¹ Материалы по бентосу и зооперифитону были предоставлены нам Т. Н. Баклановской.

Таблица 19

Биомассы зооперифитона в ассоциации *Potamogeton communis*

Дата наблюдения	Общая биомасса в (кг/га)	Биомасса <i>Chironomidae</i> на всю площадь (в кг/га)	Общая биомасса на 1 га	Биомасса <i>Chironomidae</i> на 1 га
4/VI	179,56	20,17	3,5	0,3
20/VI	110,96	90,79	2,1	1,7
25/VI	121,05	20,17	2,3	0,3
29/VI	151,32	20,17	3,0	0,3
10/VII	232,0	10,08	4,5	0,1

Скопление и задержку молоди воблы у шлюза можно объяснить притоком речной воды через шлюз, так как вода просачивалась между шандорами и пазами, создавая ничтожные течения в зоне, непосредственно прилегающей к шлюзу. Молодь воблы, скопившаяся у шлюза, не питалась. Кишечники всех мальков были пустыми. Мальки жестоко истреблялись ужами и лягушками. На естественных нерестилищах нет таких скоплений молоди, так как она свободно мигрирует в реку, поэтому никогда не удавалось наблюдать и таких больших скоплений хищников.

Держать молодь воблы у шлюза (к 13 июня она скопилась здесь в большом количестве, а выпуск ее был начат только 10 июля), в то время когда ей нечем питаться в водоеме и она подвергается истреблению хищниками, нет никакого основания. Выпускать молодь из рыбхозов следует по мере подхода ее к шлюзу, вне зависимости от соотношения уровней реки и ильмена и, технических приемов выпуска молоди, принятых в современных рыбоводных хозяйствах.

Суточный ритм миграции мальков воблы из ильмена в реку

Суточные наблюдения за миграцией молоди воблы велись в 1947 г. 24—25 июня и 1—3 июля. В это время она в массе уходила из ильмена в реку против течения. Ловили ее на ерике мальковой волокушей через 4 часа. Для количественного сравнения уловов замет производился однообразно, один кляч закреплялся у берега, свободный конец вытягивался поперек ерика и им быстро обтягивали один и тот же участок.

Ход молоди воблы резко менялся; он был интенсивным в светлое время суток и почти прекращался ночью. Наблюдениями Чугунова [8] во время спада воды 29—30 июля была установлена та же закономерность: в сеть Кори, выставленную на 10 минут, молодь воблы попадала только днем.

Если причиной активных передвижений молоди воблы в ильмене явилось ухудшение кормовых условий, то можно предположить, что суточные ее перемещения связаны с суточным ритмом питания и возможностью добычи пищи. Сравним изменения интенсивности миграции молоди воблы в реку и интенсивности ее питания в течение суток (табл. 20 и 21).

Из табл. 20 и 21 видно, что больше всего уходило воблы в часы, когда в кишечниках ее оставалось наименьшее количество пищи. Особенно это четко видно по основному объекту ее питания — *Cladocera*. В обоих суточных станциях к 20 часам — времени наивысшей интенсивности ухода молоди из ильмена — наполнение кишечников было минимальным. По наблюдениям Н. Чугунова [7] 25 июня на ильмене Харьковском наивысшая интенсивность питания в течение суток (как это

Таблица 20

Изменения интенсивности хода молоди воблы в течение суток

Дата наблюдения	Длина молоди (в мм)	Ч а с ы с у т о к						
		8	12	16	20	24	4	8

У л о в ы в ш т у к а х

24—25/VI	22—46	256	154	82	279	31	6	196
I, 2 и 3/VII		1418	2480	3805	3800	11	30	340

Таблица 21

Суточные изменения индекса наполнения кишечника воблы

Дата и часы наблюдения		24 — 25 июня				
		8	12	16	20	24
Состав пищи						
Copepoda		0,01	—	—	—	—
Cladocera		0,91	6,58	0,66	0,1	0,27
Личинки Chironomidae		1,06	0,6	0,45	0,44	—
Прочие		—	1,12	0,81	2,77	0,14
Общий		1,98	8,30	1,92	3,31	0,41

Продолжение табл. 21

Дата и часы наблюдения		1, 2 и 3 июля						
		4	8	12	16	20	24	4
Состав пищи								
Copepoda		—	—	0,292	0,05	—	—	0,59
Cladocera		0,26	0,241	12,7	3,7	0,2	1,2	41,9
Личинки Chironomidae		—	0,24	3,85	0,98	—	(9,74)	14,04
Прочие		1,13	0,31	0,29	—	—	0,41	6,54
Общий		1,39	0,79	18,33	4,68	0,2	1,61	63,07

видно из приводимых цифр) приходилась на 18 часов, причем в обследованный момент питание мальков на 96,7% состояло из Cladocera (показателем интенсивности служило среднее количество организмов на один кишечник):

Часы	6	12	18	24
Среднее количество организмов	8,2	16,3	25,9	3,3

Из сопоставления данных обоих наблюдений следует, что в часы максимальной потребности в пище — 18 часов, молодь воблы в ильмене Танатарка не была обеспечена пищей и активно передвигалась в поисках ее. В часы активных передвижений в прибрежной зоне повышалась вероятность попадания ее в зону с течением из реки. Преодолевая течение, она попадала в реку. Именно в эти часы миграция ее в реку достигала наивысшей интенсивности.

Выводы

1. Вобла приспособлена к икрометанию на пловучем и прикрепленном субстрате, весьма разнохарактерном по форме и происхождению. Однако она предпочитает откладывать икру на плавающем субстрате на течении.

2. Икра воблы выживает при суточном колебании температуры от 10,4 до 22,2°.

3. Личинки воблы при переходе на внешнее питание обладают высокой элективностью. При оценке кормовых условий недостаточно показателей по общей биомассе зоопланктона. Необходимо учитывать биомассу тех организмов, которые составляют основную пищу личинок на каждом этапе развития.

4. Личинки воблы выкармливаются в прибрежной зоне, с глубинами от 0,05 до 0,80 м, где биомасса зоопланктона (главным образом коловраток) значительно больше, чем в открытой зоне ильменя.

5. Поведение личинок и мальков воблы в ильмене Танатарка определялось изменениями в кормовой базе. Миграция молоди воблы с нерестилищ начинается в период резкого уменьшения корма.

6. Группировки наиболее крупной молоди воблы (длиной 27—30 мм) при переходе на питание бентосом раньше остальных оказываются не обеспеченными кормом. Активные поиски пищи молодью этой группировки увеличивают вероятность ее попадания на течение. Течение служит сигналом и ориентиром миграции.

7. Молодь воблы с раннего возраста реагирует на течение, рефлекторно двигаясь против течения. На ранних этапах развития в реакции появляются специфические особенности: личинки длиной от 7 до 28 мм, преодолев зону течения (между смежными ильменями или между рекой и ильменем), вновь заходят в зоны стоячей воды, личинки длиннее 28 мм, попадая в зону течения, не покидают ее.

8. Суточный ритм миграции мальков воблы в реку определяется, повидимому, суточным ритмом питания; миграция достигает наибольшей интенсивности в часы минимального количества пищи в кишечниках воблы и, наоборот, миграция затухает в часы наибольшего наполнения кишечника.

9. Длина мальков воблы в начале массовой миграции в реку (10—14 июня) колеблется от 13 до 32 мм, в конце миграции (24—29 июня) от 27 до 48 мм.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Головкин А., Вобла. Материалы к познанию русского рыболовства, т. IV, вып. 10, 1915.
2. Зиновьев А. Ф., Планктон пойм и ильменей дельты р. Волги и его кормовое значение для молоди промысловых рыб. Труды Волго-Каспийской рыбхозстанции, т. IX, вып. I, 1947.

3. Крыжановский С. Г., Эколого-морфологические закономерности развития карповых, вьюновых и сомовых рыб. Труды института морфологии животных, т. I, 1940.
4. Отчет о работах экспедиции по обследованию дельты р. Волги в 1914 г. Материалы к познанию русского рыболовства, т. IV, вып. 10, 1915.
5. Павловский Е. Н. и Лепнева С. Г., Очерки из жизни пресноводных животных, 1948.
6. Танасийчук В. С., Скот молоди воблы, леща и сазана из полонных водоемов дельты р. Волги. Труды ВНИРО, т. XVI, 1941.
7. Чугунов Н. Л., Изучение питания молоди рыб в Каспийско-Волжском районе. Труды Астраханской ихтиологической лаборатории, т. III, вып. 6, 1918.
8. Чугунов Н. Л., Биология молоди промысловых рыб в Волго-Каспийском районе. Труды Астраханской ихтиологической лаборатории, т. VI, вып. 4, 1928.