

МОЛОДЬ ВОБЛЫ

В. С. Танасийчук

YOUNG VOBLA (*RUTILUS RUTILUS CASPICUS* JAK.)

By V. S. Tanassijchuk

ВВЕДЕНИЕ

Молодь воблы, начиная свою жизнь в реке, впоследствии переходит в море, в зависимости от чего различают речной и морской периоды ее жизни. В реке наблюдения над молодью велись более или менее регулярно уже около 30 лет. За это время накопилось очень много сведений, представляющих большую ценность. Однако в связи с тем, что дельта Волги изобилует множеством нетождественных водовместилищ, некоторые вопросы освещены еще слишком слабо. Например, известно очень мало о распределении малька в реке, жизни молоди в отшнуровавшихся после спада весенних вод водоемах, питании малька воблы в реке и т. п.

Сбор молоди производился на четырех постоянных наблюдательных пунктах Волго-Каспийской рыбохозяйственной станции, расположенных на основных рукавах Волги, в низовьях дельты, а именно Оранжерейном (на р. Подстепке), Кировском (на Никитинском банке), Самойловском (на р. Широкой) и Тумакском (на р. Шаге). Молодь ловили волокушей. Первое время среднюю часть волокуши делали из конгресс-канвы, а крылья — из килечной дели. В дальнейшем (с 1928 г.) вся волокуша была сделана из конгресс-канвы. Такая волокуша применялась с мая по август. С августа, когда малек уже подрастает, эта волокуша заменялась другой мелкоючейной килечной из 6-мм дели. Лов волокушей производился обычно два раза в пятидневку (в некоторые годы — через день). Тяга волокуши производилась на выбранном заранее месте, и каждый раз облавливалось определенное расстояние по берегу. Разбор, измерение и взвешивание молоди производились на наблюдательном пункте. Собранный материал фиксировался в формалине. Перед обработкой проба молоди отмачивалась в воде, разбиралась по видам, обсушивалась фильтровальной бумагой и измерялась с точностью до 1 мм; часто производились групповые взвешивания на каждый сантиметр длины. Средний вес определялся с точностью до 1 мг. В течение 1928—1936 гг. были изучены из речных сборов 353 пробы только с Кировского наблюдательного пункта.

В море сбор молодежи воблы был начат около 25 лет назад, однако он не был таким регулярным, как в реке. В 1912—1917 гг. подробно изучалось мелководное предустьевое пространство дельты Волги на судне „Почин“. Более глубокие части Северного Каспия (глубже 4—5 м) регулярным наблюдениям не подвергались, а район на восток от линии Джамбай—Мангистау не исследовался вовсе.

В море молодежь собирали мальковым тралом в 13 м по верхней подборе. Дель в крыльях имела ячейю 20 мм, в кутке — 6 мм, распорные доски — 135×80 см. С 1931 г. во время работ Каспийской экспедиции изучение молодежи производилось во всем Сев. Каспии. Работы повторялись ежемесячно и одновременно несколькими судами. Сбор молодежи производился стандартным мальковым оттер-тралом длиной 5 м по верхней подборе. Крылья, сквер и матица были сделаны из дели с ячейей 12 мм, вторая половина матицы и куток — из дели с ячейей 8 мм, распорные доски — 36×72 см. Трелирование производилось 20 мин. Начиная с 1934 г., исследования молодежи рыб, в том числе и мальков воблы, значительно расширились, но методика исследования была сохранена неизменной. Мальковый трал оставался тот же, что и в 1931—1933 гг., но в кутке его вместо 8-мм дели была вставлена 6-мм дель. Трелирование тоже производилось 20 мин. В 1935 г. в Сев. Каспии велись синхронные еженедельные работы с 10—12 судов. В 1936 г. синхронные работы были выполнены по два раза в месяц (1 и 15 числа каждого месяца). В 1935 г. было собрано 878 проб, а в 1936 г. 806 проб. Всего с 1931 по 1936 г. было изучено 2340 морских проб.

1. РЕЧНОЙ ПЕРИОД ЖИЗНИ МОЛОДИ ВОБЛЫ

О жизни молодежи воблы в реке имеются очень подробные литературные сведения, которые коротко приводятся ниже. Оплодотворенная икра развивается очень быстро, и уже через 4 дня при 17° выходят личинки величиной 4,4—6,5 мм. Первые 2—3 дня личинки проходят стадию покоя, когда они при помощи клейкого секрета, выделяемого железами, расположенными в эпидермисе головы, подвешиваются к поверхностной пленке воды или к плавающим предметам. В этот период питание личинок идет исключительно за счет желточного пузыря. В дальнейшем личинки начинают активно двигаться. Заглатывание пищи у них начинается еще до окончательного исчезновения желточного пузыря. В 4-дневном возрасте, когда они имеют длину 6—6,5 мм, личинки в массе переходят к самостоятельному питанию [7]. На самой ранней стадии развития личинки воблы питаются мелкими планктонными организмами, преимущественно коловратками, мелкими Cladocera, Copepoda, инфузориями и жгутиковыми. По данным экспедиции для исследования Волги 1914 г. молодежь воблы первое время держится в береговой полосе, среди залитой половодьем луговой растительности. Ее меньше в редких зарослях чакана и камыша, и почти отсутствует в густых зарослях камыша, затопленном лесу и пр. [10] В мае, когда основная масса молодежи находится еще на полях, она питается почти исключительно зоопланктоном (95,2%). Позднее в ее пище содержание фитопланктона увеличивается и доходит до 91,3% [20].

Если в начале половодного периода жизни мальки питаются преимущественно планктоном, то в дальнейшем после постепенного перехода их к придонному образу жизни основную часть пищи начинают составлять Cladocera.

Наиболее благоприятны для жизни молодежи луговые поймы средней и верхней дельты. В них мальки находят много пищи. Заросшие и затененные поймы нижней дельты и ильмени содержат мало корма. В прямой зависимости от кормов находится и рост молодежи — мальки быстрее растут на луговых полях [21].

Наибольшее количество малька выклеивается из икры во время интенсивного подъема уровня воды в реке, когда многие полои уже начинают сливаться и становятся проточными. Создаются сильные течения из одного полоя или ильменя в другой и из полоев в реки. К этому времени уже несколько подросшая молодь отходит от берегов полоев, и часть ее уносится силой течения из полоев в рукава дельты Волги [10].

Наблюдения показывают, что скат мальков в море происходит двумя волнами. Первая волна, так называемый пассивный скат, начинается в момент сливания пойменных площадей и наступления в них проточности [21]. Эта волна обычно предшествует максимуму уровня воды в реке и наблюдается во второй половине мая — начале июня. Мальки вымываются из полоев и распространяются широко по залитой площади. Во время пассивного ската мальки воблы встречаются одинаково у берега и на стрежне реки. В море они сносятся в огромных количествах.

Интенсивность вымывания молоди зависит от высоты паводка. В годы с высоким паводком этот процесс продолжается дольше, чем в маловодные. Общая продолжительность вымывания составляет 15—30 дней. С дальнейшим поднятием уровня воды вынос ослабевает и вновь усиливается при резком спаде воды, когда мальки активно покидают полои, выходят в рукава дельты и скатываются в море. Период активного ската начинается в конце июня и продолжается в течение июля — августа и части сентября, постепенно затухая.

Пассивный и активный скаты имеют различное биологическое значение. В то время как при пассивном скате мальки стремятся задержаться на полах и в реке и в море сносятся механически, при активном скате они стремятся сами уйти из полоев, причем формируются в самостоятельные косячки из особей, сходных по величине. Во время активного ската наблюдаются суточные колебания его интенсивности. По наблюдениям Остроумова [15], подтвержденным позднее большими материалами Летичевского [9], из ильменей мальки воблы во время интенсивного активного ската скатываются преимущественно вечером (табл. 1).

Таблица 1
Сравнение утренних, дневных и вечерних уловов
мальков воблы
(По Остроумову)

Декада	Улов, ‰		
	утренний	дневной	вечерний
Июнь II	0,91	11,41	87,88
III	1,07	0,45	98,48
Июль I	21,89	33,87	44,24

Ночные ловы давали ничтожное количество особей.

Различия между пассивным и активным скатами следующие. По данным экспедиции 1914 г. [10] во время пассивного ската мальки встречаются на стрежне и у берегов. При активном же скате они все время держатся у берегов реки — в середине реки мальков нет.

Волны пассивного и активного скатов иногда резко обособлены. Такой скат наблюдался в 1921 г. В другие годы (например в 1923 и 1932) отсутствовала граница между волнами ската. Наконец в 1933 г. был резко выражен активный скат и очень слабо пассивный (рис. 1).

Причина активного ската не установлена. Предполагают [10], что молодь воблы покидает полои вследствие ухудшения условий жизни.

(ухудшение кислородного режима, обеднение планктоном и т. д.). По данным Астраханской ихтиологической лаборатории, в это время в составе пищи малька значительно увеличивается количество растительных организмов, что заставляет предполагать обеднение полоев кормами [20]. Однако существуют и противоположные данные. В работах Фурсаева и др. [22] было отмечено, что в большинстве водоемов, из которых происходит скат, обеднения планктона и уменьшения количества кислорода не наблюдалось. Особняком стоит Морозов [14], который

считал, что две волны ската определяются наличием двух рас воблы, нерестящихся в разное время, что не подтверждается последними работами по расам воблы (см. работу Дементьевой и Монастырского).

Раньше пассивному скату в процессе воспроизводства запасов воблы придавалось несоответствующее действительному положению значение. Некоторые исследователи [10] характеризовали явление вымывания молоди как „катастрофическое“ и считали положительным его лишь потому, что в результате разрежалось население полоев, молодь рассеивалась по большей площади дельты, вследствие чего создавались лучшие условия откорма. Другие допускали возможность выживания в море пассивно скатившегося малька, но считали, что вообще основную часть нового поколения дает как раз активно скатившийся малек. Между прочим указывалось, что даже в годы с высокими паводками количество малька во время пассивного ската попадает в море „как правило, в десятки раз меньше, чем в период активного ската“ [21]. Однако исследование материалов за 1914 и 1915 гг. [21] показывает, что максимум активного ската в реке (на Дамбе) наблюдался только в 5-й и 6-й пятидневках июля 1914 г., в море же молодь в значительных количествах наблюдалась еще в 4-й и 5-й пятидневках июня [21, см. приложение табл. 2], т. е. раньше максимума волны активного ската в реке (на Дамбе).

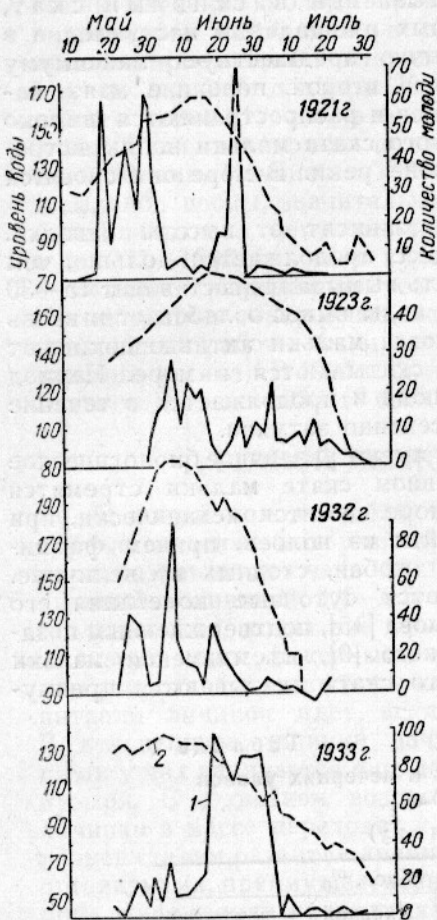


Рис. 1. Скат молоди воблы в реке по данным Кировского наблюдательного пункта — количество молоди в тыс. шт.; ---- уровень воды в Астрахани

В 1915 г. активный скат в Жиротопном ильмене (район Тумакского рыбного завода) наблюдался в 1-й пятидневке июля [37, стр. 19]. В море же мальки воблы находились в большем количестве уже в 1-й пятидневке июня. Еще более разительную картину дает 1931 г., когда наблюдался необычайно сильный вынос малька в море (рис. 2). Уже в июле большое количество мальков воблы находилось в центральной части Сев. Каспия (рис. 2, Б) и даже достигало берегов Мангистау. В это же время в предустьевой части дельты мальки встречались единичными экземплярами, хотя в июле обычно наблюдается активный интенсивный скат. Поэтому можно считать, что в 1931 г. основная масса молоди была вынесена в море во время пассивного ската.

Иная картина наблюдалась в 1934 г. Характерная волна пассивного ската была видна и здесь, но, кроме того, во время резкого спада воды, приходящегося на 2—3-ю пятидневки июля, наблюдался большой подъем кривой активного ската (рис. 2). Поэтому в июле наряду с массой малька, находящегося вдали от дельты и вынесенного в море пассивным

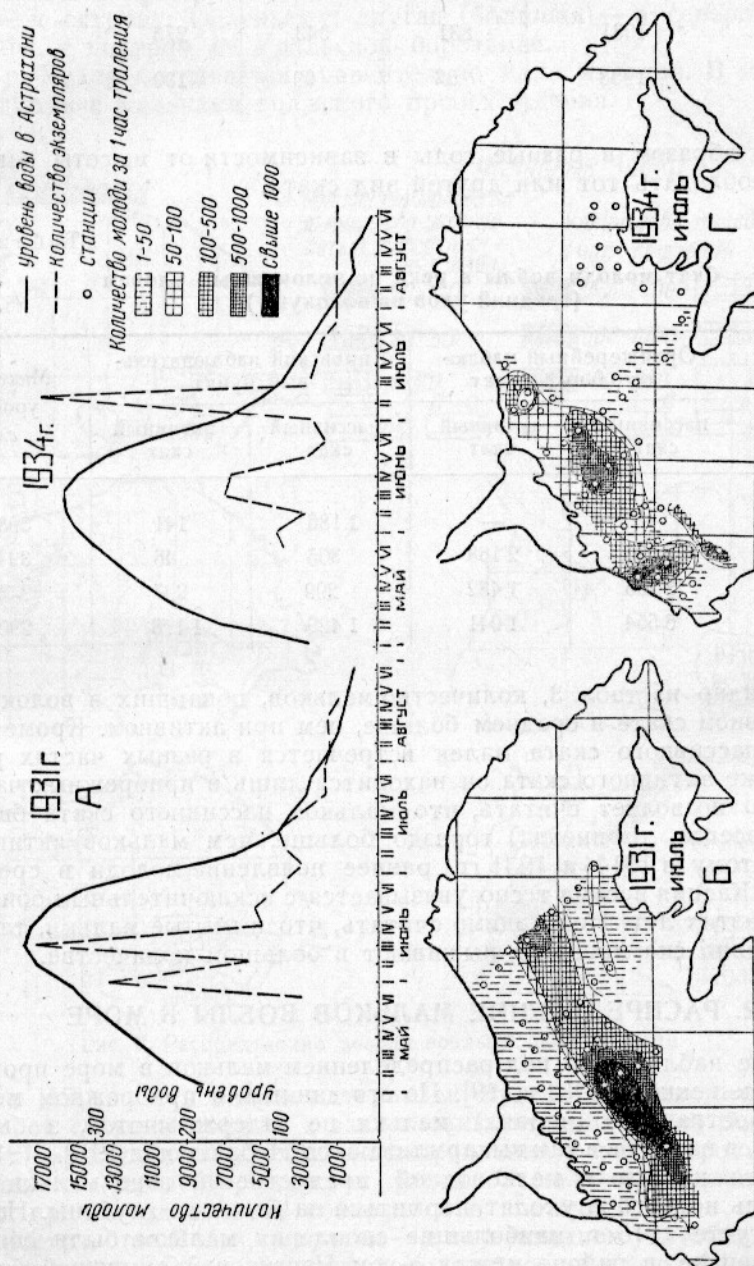


Рис. 2. Средние уловы молоди в дельте (Кировский наблюдательный пункт) за пятидневку на одну волокушу в 1931 и 1934 гг. и распределение молоди в море в июле 1931 и 1934 гг.

скатом, наблюдается еще сравнительно большое количество молоди и в предустьевой зоне (рис. 2, Г). Наконец бывают годы с резким преобладанием активного ската и почти полным отсутствием вымывания. Таким является 1933 г. (см. рис. 1), отличающийся очень низким паводком. В 1933 г. наибольшее количество молоди поступило в море только в сентябре (табл. 2).

Таблица 2

Количество малька за 1 час траления

Год \ Месяц	Июль	Август	Сентябрь
1931	831	543	273
1933	82	69	100

Таким образом в разные годы в зависимости от высоты паводка может преобладать тот или другой вид ската.

Таблица 3

Скат молоди воблы в реке по волокушным уловам
(средний улов на волокушу)

Год	Оранжевый наблюдательный пункт		Кировский наблюдательный пункт		Максимум уровня см
	пассивный скат ¹⁾	активный скат	пассивный скат	активный скат	
1931	—	—	1 186	141	393
1932	29 086	2 168	305	46	394
1933	3 235	1 432	299	297	248
1934	6 554	1 041	1 429	1 178	290

Как видно из табл. 3, количество мальков, попавших в волокушу, при пассивном скате в среднем больше, чем при активном. Кроме того во время пассивного ската малек встречается в разных частях реки, во время же активного ската он находится лишь в прибрежных частях русла. Это позволяет считать, что мальков пассивного ската бывает (если не всегда, то иногда) гораздо больше, чем мальков активного ската. Поэтому в 1914 и 1931 гг. раннее появление молоди в средней части Сев. Каспия весьма тесно увязывается с исключительным обилием поколений этих лет. Необходимо считать, что вымытые мальки, так же как и активно скатившиеся, выживают в большом количестве.

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАЛЬКОВ ВОБЛЫ В МОРЕ

Первые наблюдения над распределением мальков в море производил К. Терешенко в 1912 г. [19]. По его данным, в прибрежном мелководном пространстве (чернях) мальки не задерживаются, а быстро скатываются на глубь и там выкармливаются. Наблюдения 1913—1917 гг. показали также, что в мелководной предустьевой зоне мальки держатся очень недолго и уходят кормиться на большие глубины. Например, в августе 1915 г. наибольшие скопления мальков были обнаружены на западе, в районе между о-вом Чечень и Жемчужной банкой и на востоке—между островами Кулалы, Морским и Долгим на глубинах до 20—27 м. Одновременно было отмечено, что поздней осенью в реке и в предустьевом пространстве все же остается некоторое количество малька, но что „с начала зимы и, повидимому, в течение всего

¹ Время пассивного ската считается до максимума паводка; более поздний скат принимается за активный.

зимнего периода, а также ранней весной (иногда до конца лета)... вся мелководная часть... оказывается совершенно не населенной молодью рыб" [21, стр. 44].

Материалы 1931 г., обработанные Ивановским и Борзаковской [4], показали, что все мальки воблы, скатившиеся из дельты Волги, разделяются на две группы: одна скатывается в юго-западную часть Сев. Каспия — к острову Тюленьему; другая (большая) — в северо-восточный район, с центром на Уральской бороздине.

Из р. Урала скатывается сравнительно мало мальков. В море они смешиваются с мальками волжского происхождения.

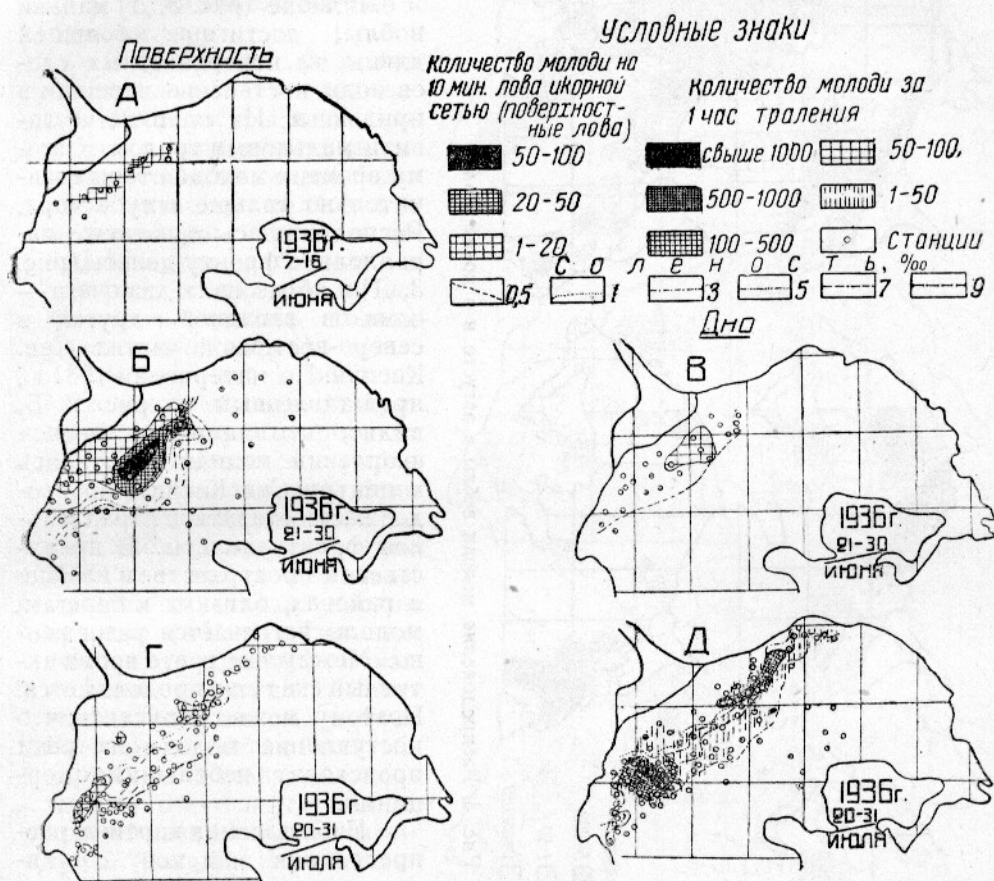


Рис. 3. Распределение молоди воблы в июне и июле

Расс [17] на основании материалов Волго-Каспийской и Урало-Каспийской станций пришел к заключению, что молодь из Волги скатывается двумя потоками: один — в направлении к полуострову Бузачи и другой — в Лагано-бирюзажский район. Осенью молодь мигрирует обратно, причем одна часть собирается в восточной части предустьевое пространство Волги, а другая — в юго-западном углу Сев. Каспия.

В дальнейшем сведения о жизни молоди воблы в море были добыты весьма обширными работами Научно-промысловой разведки.

Материалы 1936 г., подробно рассмотренные нами, позволяют считать, что в первой половине июня этого года в реке происходил пасивный скат. Уже 7—16 июня были обнаружены мальки воблы в море (рис. 3, А). Эти мальки располагались в предустьевом пространстве полосой, параллельной фронту дельты. Средняя длина их достигала 13,5 мм. Наиболее же мелкие экземпляры имели 7 мм длины. Молодь

ловились только икорной сетью в поверхностных слоях воды. В уловах бим-трала¹⁾, облавливавшего придонные слои воды, она отсутствовала. В конце июня (рис. 3, Б и В) наблюдалось уже значительное количество молоди воблы в поверхностных слоях воды. У дна она также встречалась, но там ее было гораздо меньше. Далее скопления малька сместились несколько вглубь моря и

распределились вдоль 4-метрового свала. В это же время в предустьевом пространстве молодь встречалась единицами.

В июле (рис. 3, Д) мальки воблы, достигшие большей длины, из поверхностных слоев воды постепенно перешли в придонные. Их стало легче ловить мальковым тралом. К этому времени молодь отошла значительно дальше вглубь моря. Расположилась она также параллельно фронту дельты (рис. 3, Д) и образовала два очага — один в западной, другой в северо-восточной частях Сев. Каспия. По материалам 1931 г., представленным на рис. 2, Б, видно, что широкая полоса скоплений молоди сместилась к центру Сев. Каспия, но продолжает оставаться параллельной фронту дельты. В предустьевом пространстве и вообще в районах, близких к берегам, молодь встречается разреженно. Между тем в это время активный скат еще продолжается. Поэтому можно допустить, что поступление молоди из реки происходит небольшими порциями.

Наблюдаемая картина распределения мальков, составленная на основании материалов 1931 и 1936 гг., повторяется не ежегодно. В 1934 г., отличающемся сравнительным обилием двухлетних мальков активного ската, последние скоплялись в предустьевом пространстве еще в июле. При этом их скопление располагалось не параллельно краю дельты, а выступами вглубь

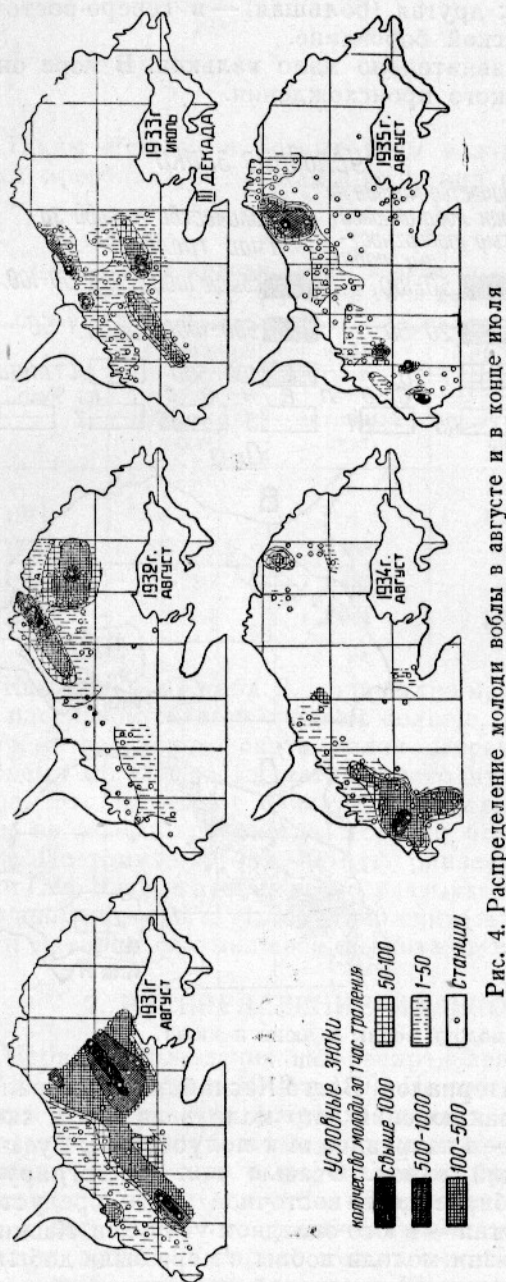


Рис. 4. Распределение молоди воблы в августе и в конце июля

моря. Необходимо отметить, что большие количества молоди в море, как бы оторванные от основных масс ее, свидетельствуют о пассивном скате в 1934 г.

В августе (рис. 4) молодь воблы хотя и распространяется по всему

¹⁾ Кутец бим-трала был сделан из шелкового газа.

Сев. Каспию, но образует наибольшие скопления в западном, северо-восточном и центральном районах моря. Так распределяется молодь ежегодно.

В сентябре (рис. 5) молодь обнаруживается в больших количествах у о-ва Чечень и у полуострова Мангистау [21]. В самом же предустьевом пространстве Волги она почти полностью отсутствует.

В октябре (рис. 6) молодь начинает скосячиваться и перемещаться ближе к берегам.

В ноябре (рис. 7) вследствие значительного понижения температуры воды происходит дальнейшее скосячивание молоди, и она большими массами подходит в мелководную черную зону, обнаруживаясь как раз там, где в сентябре и октябре встречалась только распыленно (таб. 4).

Мальки воблы обитают не только в море, но и в приморских култуках, проранах и в сообщающихся с морем приморских ильменях. Нами были произведены длительные наблюдения в течение 1936 г. с мая до середины ноября в Имкарлгинском проране (вблизи Джильгитинского промысла). В мае и июне волокуша ловила только годовиков воблы. Впервые сеголетки были обнаружены 3 июля, они держались там в значительных количествах до середины августа (рис. 8). В конце августа, в сентябре и в первой половине октября молодь встречалась в Имкарлгинском проране единично. В ноябре снова был отмечен массовый заход ее в Имкарлгинский проран.

Повидимому, не вся молодь скатывается в открытое море. Часть ее держится в самой прибрежной зоне и распространяется вдоль всей береговой полосы, заходя в осолоненные приморские култуки. Заход молоди в Имкарлгинский проран в ноябре подтверждает наше мнение о подходе молоди осенью в береговую зону. Несмотря на то, что наши наблюдения над распределением молоди велись лишь до середины ноября, мы можем предполагать, что к ледоставу молодь скопляется

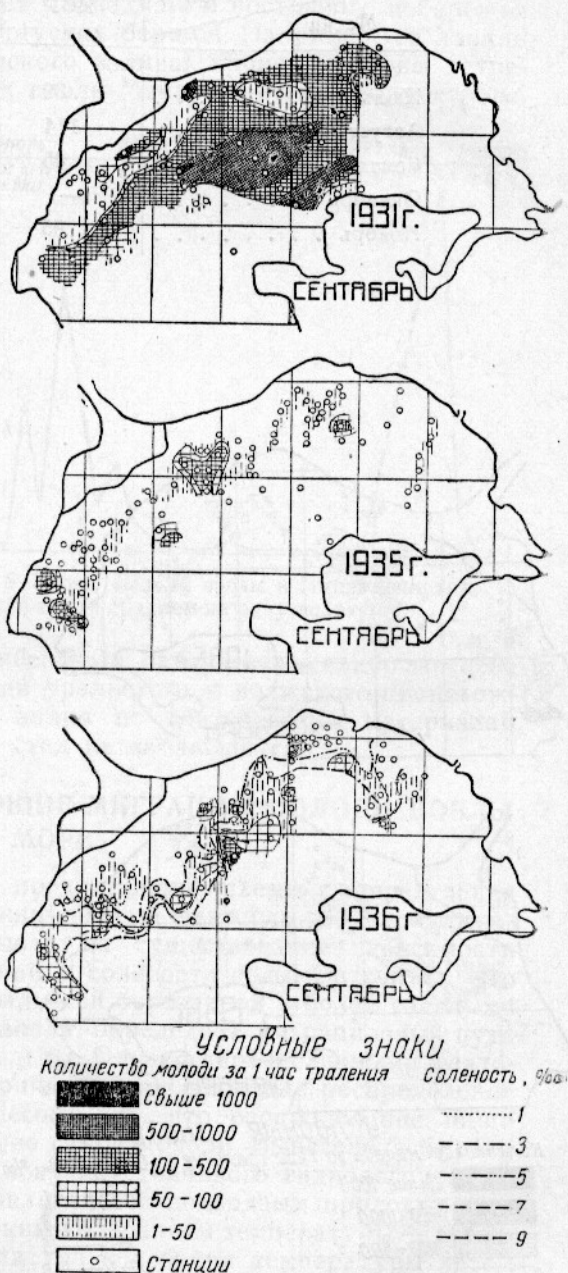


Рис. 5. Распределение молоди воблы в сентябре:

Таблица 4

Средние количества молоди на 1 час траления в преду-
стьевом пространстве
(до 12-фут. изобаты)¹⁾

Месяц \ Год	1931	1934	1935
Июль	39	447	28
Август	174	120	38
Сентябрь	45	67	36
Октябрь	—	—	18
Ноябрь	95	400	117

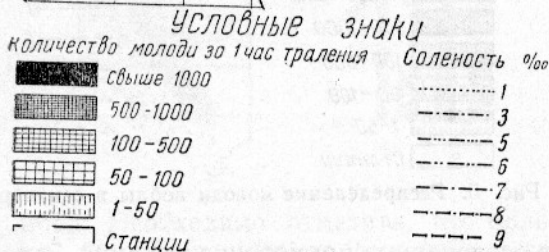
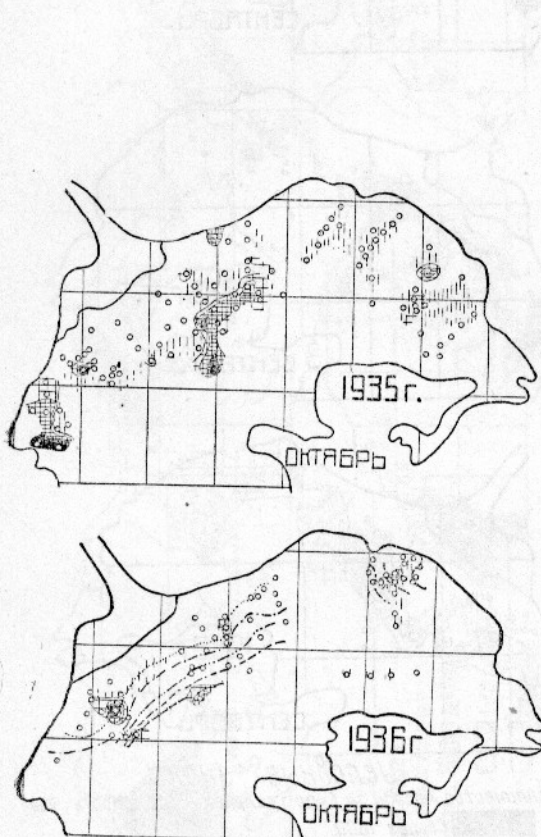


Рис. 6. Распределение молоди вофлы в октябре

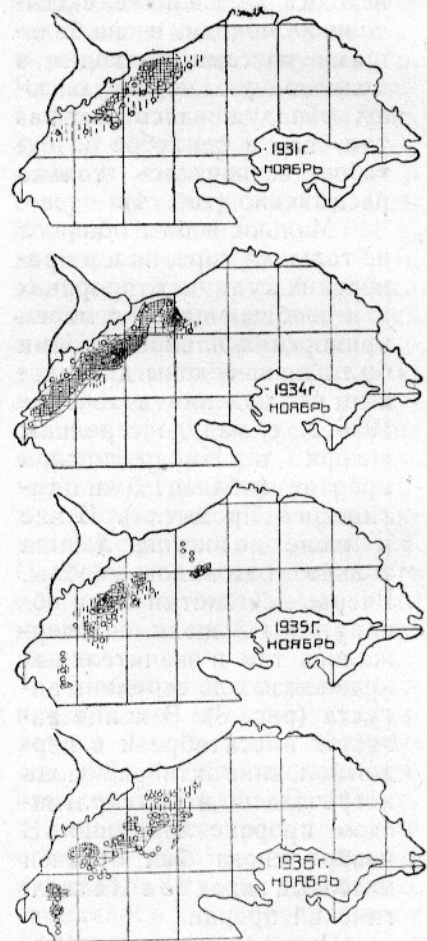


Рис. 7. Распределение молоди вофлы в ноябре

¹⁾ В ноябре 1932 и 1933 гг. сборы не производились.

в черневой зоне. Например, зимой 1936 г. было установлено отсутствие мальков воблы на глубине более 6 фут., а также у кромки льда и на свободном от льда пространстве моря.

Отсутствие молоди воблы на больших глубинах и громадные скопления ее поздней осенью в предустьевой зоне Волги и в приморских култуках позволяют заключить, что она зимует на мелководьях у берегов. Повидимому, она зимует у западного и восточного побережья Сев. Каспия, а также у Мангистауских берегов. Например, ее ловили зимой 1936 г. в районе Аграханского залива; кроме того она встречается в небольших количествах вдоль Мангишлакского полуострова.

Изучение распределения молоди воблы в Сев. Каспии показало, что в Урало-Эмбенском районе ее гораздо меньше, чем в Волго-Каспийском. Только в 1932 г. благодаря обильному выходу уральской молоди воблы наблюдались значительные скопления ее в этом районе (см. рис. 4).

По сборам 1932 г. удалось установить, что из Урала молодь мигрирует вдоль северного побережья на запад и вдоль восточных мелководных пространств — на юг. Самая же глубокая часть Урало-Эмбенского района очень слабо заселена молодь. В конечном итоге молодь уральского и волжского происхождения смешивается и, как это видно по сентябрьским материалам 1931 г. (см. рис. 5), изоляции ее стад не наблюдается.

3. ФАКТОРЫ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИЕ МИГРАЦИИ МОЛОДИ ВОБЛЫ В МОРЕ

Первые же исследователи, предлагавшие схемы распределения молоди воблы в море, уделяли внимание и факторам, обуславливающим миграции. Расс [17] указывал на существование зависимости миграций молоди воблы от течений и солености воды. Он считал, что мелководный перешеек между Уральской бороздиной и более солеными глубинами, подходящими с юго-запада, определяет миграционный путь молоди, выходящей из рукавов дельты. Однако перечисленными факторами далеко не исчерпываются причины, определяющие распределение и районы скоплений молоди. Несомненно, что распределение пищи также обуславливает распределение самой молоди. Вынесенная из реки молодь попадает прежде всего в зону неустойчивого гидрологического режима. Обширное мелководье, являющееся подводным продолжением дельты, подвержено довольно резким колебаниям температуры — суточным и сезонным. Например, амплитуда колебания температуры летом на мелководьях достигает в среднем за пятидневку 6°. Кроме того частые ветры вызывают перемешивающие толщу воды ветровые течения, взмучивающие ил и песок. Все это едва ли может создавать благоприятные условия для жизни молоди в мелководной предустьевой зоне. И действительно, молодь воблы не образует сколько-нибудь длительных скоплений. Она не задерживается в предустьевой зоне, а быстро ее проходит, что отмечалось и раньше [21].

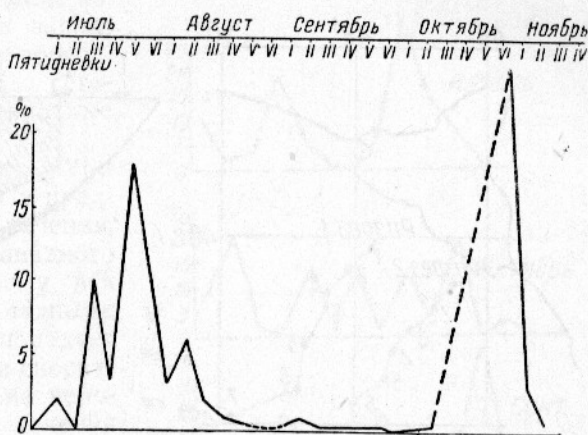


Рис. 8. Уловы молоди воблы в Имарлингском проране (в среднем на одну волокушу)

Исследования Остроумова [16] и Зотеевой [3] над питанием молоди воблы в предустьевом пространстве показали, что здесь мы имеем минимальные индексы наполнения желудков и максимальное количество пустых желудков. Это указывает, что молодь только проходит мелководье предустьевой зоны, не задерживаясь там для откорма. Накопление ее происходит в зоне свала (подводной террасы), отличающейся резкими градиентами солености. Как уже указывалось, в это время молодь держится преимущественно у поверхности, где вода более опреснена, чем у дна. Характерно, что в восточной части предустьевого пространства, где в опресненную зону вдается язык более

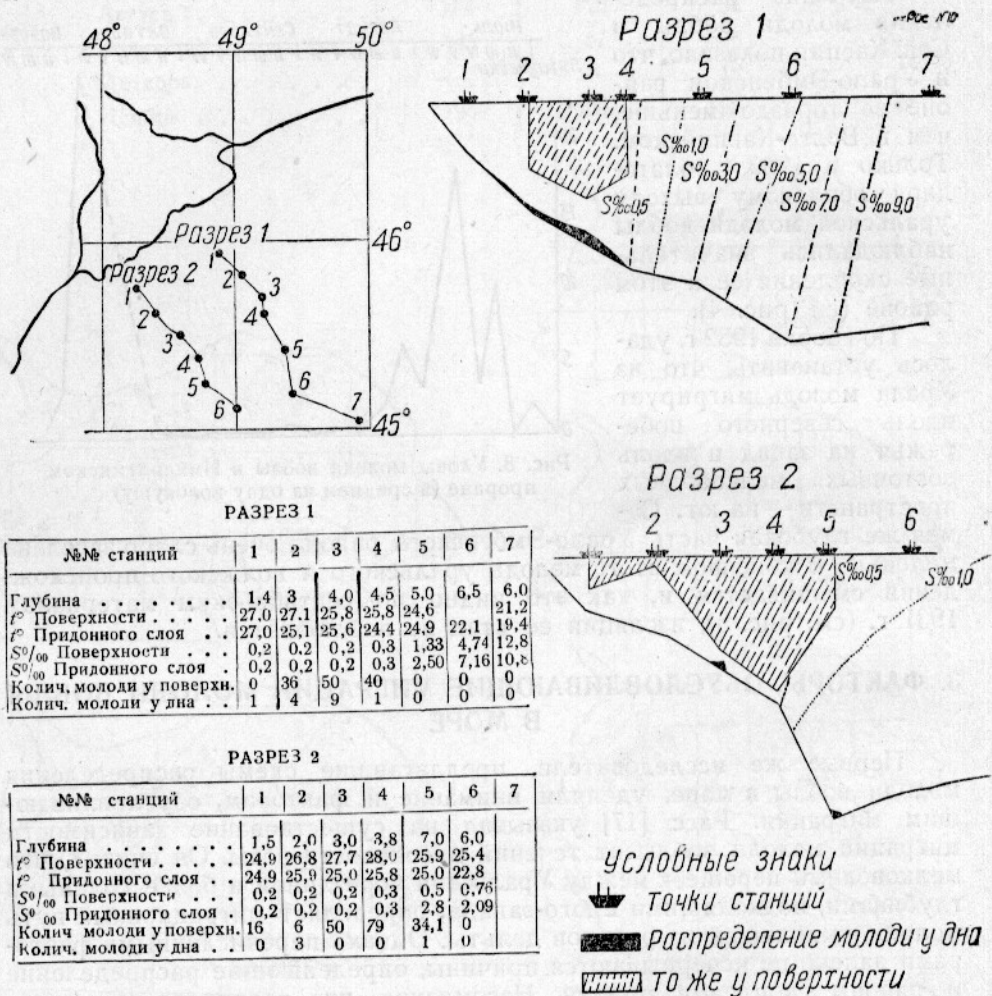


Рис. 9. Распределение молоди воблы 15/VI—1/VII 1936 г. (у дна и у поверхности)

соленой воды (см. рис. 3, Б), граница распределения максимального количества сеголетков также несколько отступает к северу. Примерной границей распределения молоди воблы в это время можно считать изогалуину $0,5^{\text{‰}}$.

На рис. 9 изображены два разреза от дельты вглубь моря. На западном разрезе свал ярко выражен. Первые четыре станции (до свала) характеризуются одинаковыми соленостями у дна и у поверхности. За свалом солености возрастают, и у дна наблюдается большая соленость. То же можно отметить и для второго разреза; хотя глубины падают и более постепенно, но резкое осолонение начинается после

станции 4, причем на станциях 5—6 наблюдается значительная разница между придонной и поверхностной соленостью.

Также сравнительно сильно отличается и температура воды у дна и у поверхности, уже начиная с 2 м. У поверхности вода прогрета сильнее, чем у дна. Соответственно распределяется и молодь. Она держится в поверхностных, более прогретых и опресненных слоях. Максимальные количества ее находятся у свала. Повидимому, здесь происходит приспособление ее к более высокой солености. Одновременно с приспособлением к солености постепенно молодь проникает в придонные, более соленые слои. Распространение молоди за пределы 12-футовой изобаты и сгущение косяков в разных районах (в западном, центральном и северо-восточном) происходит тогда, когда сеголетки уже перешли в придонные слои воды.

Из работы Михалевского [12] и Аполлова [2] известно, что в предустьи Волги преобладают течения, направляющиеся вдоль западного побережья. Благодаря этому вся активно скатывающаяся западными рукавами Волги молодь попадает под влияние этого течения и сносится к югу. Кроме того весьма вероятно, что в полосе этого течения мигрирует вдоль свала и часть пассивно скатившейся молоди, попавшей в центральный район (июньское скопление).

Вторым путем ската является направление Белинский банк — Бузачи. Вода, выносимая в межень средними и восточными рукавами, по данным Аполлова [2] и Иванова [5], идет по направлению к о. Кулалы. В этом же направлении скатывается и молодь, поступающая в море из них. Кроме того в это течение попадает также молодь пассивного ската, распределяющаяся в июне — июле параллельно крадильты (в среднем районе).

Так как течения не всегда постоянны, а меняются в связи с направлением ветров, то, очевидно, интенсивность сноса молоди и скопления ее в разные годы будут зависеть от силы и направления ветров, действующих во время ската молоди. На участке между Забуруньем и Пешными островами преобладают течения на юг и запад вдоль берега. В этом направлении и скатывается уральская молодь.

Если скатившаяся молодь первое время распределяется в некоторой зависимости от солености и избегает значительно осолоненных мест, то в дальнейшем она мало реагирует на соленость (рис. 10). В июле замечаются две группы молоди. Одна (пассивного ската) держится в пределах солености $9-12\text{‰}$, а другая $0-0,5\text{‰}$. В августе наибольшее количество молоди встречается при соленостях $5-9\text{‰}$ и, наконец, в сентябре-октябре, когда молодь расселяется во всем море, она встречается при самой разнообразной солености. В это время соленость не является фактором, определяющим распределение молоди.

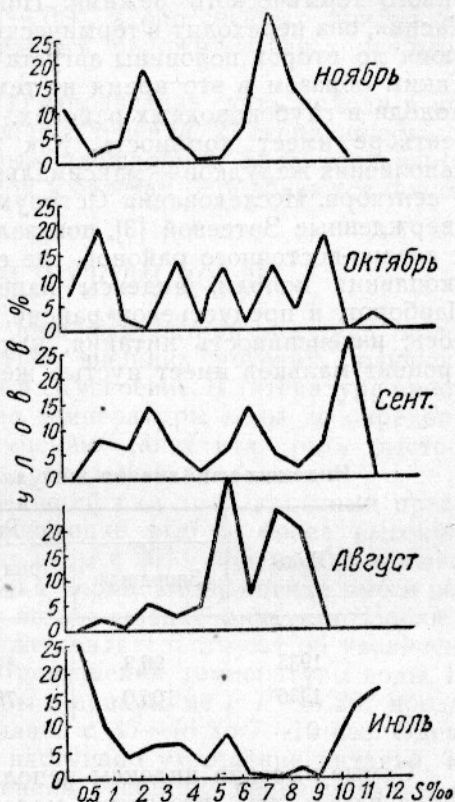


Рис. 10. Средние уловы молоди воблы за 1 час траления (при разной солености)

Термический режим Сев. Каспия вследствие его мелководности зависит в основном от температуры воздуха. Поэтому характерная черта его—крайняя неустойчивость. Особенно резка смена температур в мелководной предустьевой зоне. Икра, личинки и мальки, находящиеся на полах, подвергаются очень резким сменам температуры воды. Днем под влиянием солнечных лучей вода сильно нагревается, ночью она остывает. Таким образом уже в ранних стадиях развития вобла оказывается приспособленной к резким переменам температуры. Молодь, скатившаяся из реки в предустьевую зону, во время приспособления к более высокой солености одновременно находится в районе неустойчивого термического режима. Попадая в более глубокие части Сев. Каспия, она переходит в термически более устойчивую зону. С середины июня до второй половины августа в море устанавливается гомотермия. Таким образом в это время не температура определяет распределение молоди в глубоководных районах. Гораздо большее значение в августе-сентябре имеет кормность. Как указывалось, в это время индексы наполнения желудков — максимальные. Уменьшение их начинается лишь с сентября. Исследования Остроумова [16] над питанием молоди, подтвержденные Зотеевой [3], показали, что у молоди воблы из западного и северо-восточного районов, где ежегодно наблюдаются значительные скопления молоди, индексы наполнения желудков весьма высокие. Наоборот, в предустьевом районе, где скопления молоди не наблюдались, интенсивность питания, как уже отмечалось, слабая. Большой процент мальков имеет пустые желудки (табл. 5).

Таблица 5

Индексы наполнения желудков в сентябре 1935 и 1936 гг.¹⁾

Годы	Район Сев. Каспия			
	Западный	Предустьевый	Сев.-Восточный	Восточный
1935	96,3	44,5	113,7	152,7
1936	106,0	78,5	126,1	173,5

Самые высокие индексы наполнения желудков в восточном районе объясняются тем, что здесь молодь питается в основном *Dreissena*, имеющей тяжелую раковину.

В 1936 г. была выполнена очень частая сетка тралений в северо-восточном районе. Благодаря этому были установлены три скопления молоди воблы, отделенных пространством, где она держалась рассеянно. При этом оказалось, что наибольшим скоплениям молоди соответствуют и наибольшие индексы наполнения желудков (табл. 6).

Таблица 6

Индексы наполнения желудков при различной концентрации молоди (по данным Зотеевой)

Количество молоди за 1 час траления	0	50	100	500	1000
Индекс	65,5	76,2	73,6	85,6	

¹⁾ Составлена по материалам Остроумова и Зотеевой.

Таким образом в августе и сентябре распределение молоди воблы обуславливается в основном распределением пищевых организмов. По Остроумову и Зотеевой главной пищей молоди воблы являются Ostracoda, Amphipoda, Cumacea, Copepoda и в меньшей степени Cladocera, Mollusca и Mysidae.

Как было указано выше, осенью молодь подходит к берегам в значительных количествах. Главной причиной подходов, очевидно, является резкое падение температуры воды. По сведениям гидрологической лаборатории Научно-промысловой разведки Сев. Каспия зимний подледный режим характеризуется тем, что в то время как в водах с соленостью 9—10‰ (например, Уральская бороздина) во всем слое воды держится температура около $-0,4^{\circ}$, в опресненных прибрежных районах у дна до самой весны держится положительная температура порядка 3° .

Из изложенного следует, что: 1) направление ската молоди в море зависит от направления преобладающих течений, 2) скопления молоди в море летом приурочены к кормным площадям и 3) по всей вероятности, осеннее скопление и подход к берегам определяются понижением температуры воды.

4. АНАЛИЗ ДЛИНЫ МОЛОДИ ВОБЛЫ

При достаточном количестве пищевых организмов рост молоди должен определяться совокупностью внешних условий, влияющих на интенсивность потребления пищи и ее усвоение. В литературе имеется ряд указаний на то, что повышение температуры воды до определенного оптимума способствует увеличению „аппетита“ рыб, быстроте прохождения пищи через ее пищеварительный аппарат.

Nathaway [30], экспериментировавший над американскими пресноводными рыбами, нашел, что перенесение рыб из более высоких в более низкие температуры воды (из воды с 20° в воду с 10°) вызывает постепенное уменьшение потребления корма. Возвращение рыб в воду с высокой температурой вызывает возобновление аппетита. Наблюдения Scheuring'a [41] над вьюном также свидетельствуют об увеличении скорости переваривания пищи при повышении температуры воды. Например, при повышении температуры в аквариуме с 7° до 20° продолжительность переваривания изменялась с 36—46 до 7—10 час. Однако при дальнейшем согревании воды наступало ухудшение питания. Интересно отметить, что по наблюдениям Scheuring переваривание мускулов при низких температурах происходит менее полно, чем при средних и высоких.

Большой интерес представляют работы Карзинкина [8], изучавшего физиологию питания молоди плотвы и зеркального карпа. Его данные согласуются с выводами Nathaway и Scheuring'a относительно ускорения прохождения пищи через кишечный тракт. Кроме того, анализируя усвоение и эффективность усвоения пищи, он приходит к выводу, что они значительно повышаются вместе с повышением температуры. Однако недостаток кислорода даже при повышенной температуре снижает усвоение и скорость переваривания. Работы Боковой [1], изучавшей питание воблы в разные сезоны и при разной температуре, показали также, что скорость переваривания пищи и процент потребления корма возрастают при повышении температуры.

Таким образом все приведенные данные указывают, что повышение температуры воды до определенного оптимума, разного для разных рыб, способствует ускорению пищеварения и большей усвояемости пищи. С другой стороны, имеется ряд работ, указывающих на прямую и косвенную связь интенсивности роста рыб с температурой воды. Например, Fulton [28], изучавший скорость роста рыб, начиная с личинки,

для молоди камбалы из мелководного района Solway Firth дает соотношение скорости роста молоди по месяцам с температурой воды. По его сведениям наиболее интенсивный рост молоди происходит во время резкого весеннего прогрева воды (май, июнь). Позднее, когда держатся ровные, высокие температуры, рост молоди камбалы задерживается.

Данные Волго-Каспийской станции за 1913—1920 гг. [21] также доказывают существование зависимости между интенсивностью роста молоди воблы и температурой воды. В холодный 1918 г. интенсивность роста молоди воблы была гораздо ниже, чем в 1914 г.

В число прочих факторов, влияющих на интенсивность роста, необходимо включить кислородный режим и интенсивность освещения. Например, по Willer [44], развитие икры и рост личинок форели ускоряется при повышении содержания кислорода в большей затемненности.

Изменение солености воды также влияет на интенсивность роста рыб. Экспериментальные данные Брюхатовой [18] показали, что „при $S=2-4\text{‰}$ карпы значительно обгоняют в весе не только рыб, содержащихся в более соленой воде, но и рыб контрольных в пресной воде“.

Перейдем теперь к имеющимся у нас материалам.

В реке молодь воблы растет в различных условиях. Начальный период жизни она проводит в полойной системе дельты. Характер пойм и, следовательно, условия выкормки молоди чрезвычайно разнообразны. По данным Астраханской рыбохозяйственной станции, молодь растет лучше в поймах, слабо заросших луговой растительностью, чем в ильменах или на поймах с густой и высокой растительностью [20]. Кроме того на размерах молоди сказывается разновременность нереста: молодь, вышедшая позже, к концу года достигает меньшей длины, чем ранее появившаяся.

Сопоставление длины молоди из разных частей дельты за ряд лет показывает, что закономерного повторяющегося различия в длине молоди из разных рукавов дельты не наблюдается. Например, в 1931, 1932 и 1933 гг. молодь в западной и восточной частях дельты достигала большей длины, чем в центральной. В 1934 г., наоборот, в центральной части молодь была крупнее, чем в западной и восточной. Милосердов [11] для 1937 г. указывает на более интенсивный рост молоди в западных подstepных ильменах и наиболее низкий — в восточной части дельты. Он объясняет это низким паводком и отсутствием в связи с этим пойм в восточной части дельты, т. е. недостатком хороших кормовых площадей.

Различие в длине молоди наблюдается также и в предустьевом пространстве, что подтверждается данными табл. 7

Таблица 7

Длина молоди воблы (в см) в разных частях предустьевого пространства Волги в 1934 г.

Месяц Район	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Ноябрь
Западный ¹⁾	29,05	23,05	51,50	57,95	66,20
Центральный	32,15	36,05	46,25	53,95	77,10
Восточный	35,25	37,55	52,65	64,75	77,40

¹⁾ Западный район лежит к западу и юго-западу от линии Лагань-Средняя Жемчужная банка; центральный район с одной стороны примыкает к западному, с другой — отделяется от восточного линией Белинский—Кулалы; восточный район лежит к востоку от этой линии до Забурунья.

Как видно из таблицы, в 1934 г. существовала тенденция к увеличению длины молоди с запада на восток. Однако в другие годы наблюдается иная картина (табл. 8).

Таблица 8
Длина молоди воблы (в см) в разные времена года и в разных районах Сев. Каспия ¹⁾

Месяц \ Район	1935 г.			1936 г.		
	Западный	Центральный	Восточный	Западный	Центральный	Восточный
Июль	37,40	29,95	—	39,75	39,60	41,95
Август	46,80	41,75	45,90	60,85	48,00	57,15
Сентябрь	60,60	56,90	59,10	67,00	63,10	65,80
Октябрь	59,40	62,55	—	71,20	65,90	69,20
Ноябрь	—	—	—	63,80	66,50	—

Обычно молодь центрального района мельче молоди западного и восточного. Повидимому, это зависит от того, что в центральный район непрерывно поступает задержавшаяся в реке и отставшая в росте молодь из дельты Волги. Таким образом соотношения размеров молоди из разных частей Сев. Каспия не сохраняются из года в год. В большинстве случаев молодь на мелководьях, у берегов (независимо) от расстояния берега от дельты мельче, чем в более глубоких частях Сев. Каспия, что иллюстрируется данными табл. 9.

По всей вероятности, мелкий малек преобладает на меньших глубинах в связи с тем, что в море скатывается из осолоненных приморских култуков и проранов

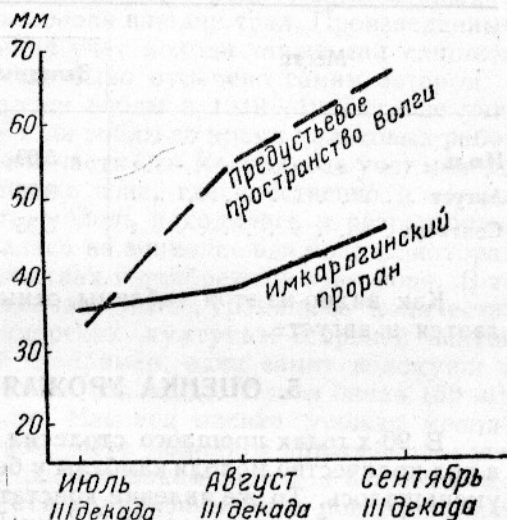


Рис. 11. Сравнение длины молоди в Имкарлагинском проране и в предустьевом пространстве Волги

молодь, отличающаяся очень медленным ростом (рис. 11).

Таблица 9
Размеры мальков (в мм) в мелководной (до 4 м) и более глубокой частях юго-западного района Сев. Каспия ²⁾
(по материалам 1935 г.)

Месяц	Июль		Август		Сентябрь		Ноябрь
Декада	II	III	I	III	I	II	I
Мелководный район	35,0	32,6	44,35	47,40	52,40	53,4	57,0
Глубокий	39,6	39,9	46,80	45,80	56,40	64,85	72,0

¹⁾ Здесь под районами подразумевается следующее: западный — к западу и к югу от линии Лагань—Жемчужные банки; центральный — от этой линии до линии Забурунье—Бузачи; восточный — к востоку от этой линии.

²⁾ К югу и юго-западу от линии Лагань — Жемчужная банка.

Для определения скорости роста мальков были вычислены следующие средние длины его (табл. 10).

Таблица 10

Средние длины молоди (в мм) в 1935 г.

Декада	Месяц	Район Северного Каспия			
		Западный	Центральный	Северо-Восточный	Восточный
II	Июль	38,95	29,45	—	—
I	Август	44,50	37,95	41,80	42,85
I	Сентябрь	54,05	57,60	55,40	58,40
I	Октябрь	59,40	61,35	57,50 (мало экз.)	71,55

Приросты молоди (в мм) за месяц

Месяц	Район Северного Каспия			
	Западный	Центральный	Северо-Восточный	Восточный
Июль	5,60	8,50	—	—
Август	9,50	19,65	13,60	15,55
Сентябрь	5,35	3,75	2,11	13,15

Как видно из этой таблицы, самый большой прирост малька наблюдается в августе.

5. ОЦЕНКА УРОЖАЯ МОЛОДИ ВОБЛЫ

В 90-х годах прошлого столетия Apstein [23] заметил, что из года в год количество молоди камбалы у берегов Кильской бухты значительно уменьшалось. То же явление констатировал и Petersen [38] для южной части Балтийского моря. Работами Dahl в 1903—1906 гг. были обнаружены резкие изменения количества личинок трески в разные годы в южных фьордах Норвегии. Однако зависимость между флюктуациями промысла и колебанием приплода молоди впервые была установлена Hjort в 1914 г. [31], когда он доказал зависимость больших уловов трески и сельди от высокой урожайности молоди. Количественный учет молоди в течение ряда лет впервые был проведен Датской биологической станцией, и сводка результатов 19-летних наблюдений над колебаниями урожая камбалы и других промысловых рыб была дана Johansen [36]. Одновременно вышла работа Blegvad [25], подтвердившая правильность оценки мощности поколений Johansen. Blegvad указал, что хороший урожай камбалы резко повышал промысловые уловы ее через 3—4 года. Малоурожайные поколения, по его данным, наоборот, резко снижали улов.

Вплоть до 1938 г. вопросу о количественном учете молоди и о влиянии урожайных лет на запасы рыб посвящен ряд работ западноевропейских исследователей: Bjerkan [24], Johansen [36], Paulsen [37], Jensen [34], le Gall [29], Russel [39,40] Thompson [43] и др. Этими работами значительно увеличивается фактический материал в пользу взглядов Petersen и Hjort. Однако названные исследователи уделяют больше внимания выяснению причин флюктуаций, чем самому количественному учету и возможности применения его для прогнозов.

В русской литературе вопрос о значении оценки урожая молоди для прогнозов промысловых уловов был впервые поставлен Волго-Каспийской научной рыбохозяйственной станцией. С 1913 по 1917 г. Волго-Каспийская станция вела количественный учет молоди рыб Сев. Каспия.

Для учета молоди мелководное предустьевое пространство Волги было разбито на несколько зон. В каждой зоне результаты учета выражались средним числом молоди на 1 трал. Это число умножалось на площадь облова трала, затем количество молоди, приходящейся на единицу обловленной площади, умножалось на всю площадь зоны. Полученные таким образом по зонам результаты суммировались, а конечный итог представлял урожай молоди данной рыбы. Результаты таких определений урожая молоди промысловых рыб Сев. Каспия, в том числе и воблы, оказались сильно преуменьшенными [17]. Кроме того в отношении воблы обнаружилось расхождение определений урожайности с возрастным составом уловов.

Следующая попытка определения величины урожая молоди воблы была сделана Рассом [17], который производил подсчеты по площадям с одинаковыми средними уловами молоди на один трал. Произведенный таким образом в Сев. Каспии общий учет молоди также дал слишком низкие величины урожая воблы, что было отмечено самим автором.

При определении урожая молоди воблы в 1913—1917 гг. не учитывалось, что основные массы молоди воблы во время мальковых работ находились в центральной—глубевой части Сев. Каспия, где учет молоди не производился. В предустьевой же зоне, где собственно и велись работы в конце июля и в августе, молодь находилась в разреженном состоянии. Кроме того не принималась во внимание вся молодь, которая держится в очень больших количествах в прибрежной зоне моря. В то же время, как это уже было отмечено выше, громадные количества ее держатся в осолоненных приморских култуках, широкой лентой опоясывающих весь Сев. Каспий. Например, один замет волокуши в Имкарлгинском проране в июле 1936 г. (площадь облова около 150 м²) давал до 5—6 тыс. молоди воблы. Наконец оценка урожая молоди воблы строилась на количественном учете молоди в придонных слоях, облавливаемых тралом. Наши же работы показали, что в июле и даже в августе молодь воблы встречается в придонных и в поверхностных слоях. Из изложенного следует, что прежние попытки определения абсолютного урожая молоди воблы должны были неминуемо привести к ошибочным цифрам.

Более правильное представление о колебаниях численности молоди можно получить, сравнивая не абсолютный урожай разных лет, а средние количества молоди на 1 час траления стандартного малькового трала. Сравнением средних уловов молоди на один трал занималась Казанова [6], использовавшая материалы Волго-Каспийской станции, собранные в июле—августе с 1931 по 1934 гг. В результате ее работы оказалось, что полученные ею цифры иногда совпадают с показателями возрастного состава уловов воблы. Казанова пришла к выводу, что поколение 1931 г. является особенно богатым, что соответствует результатам биологического анализа. Поколение 1933 г. по ее сведениям в противоположность возрастному анализу оказалось многочисленнее поколения 1932 г. Это обуславливалось тем обстоятельством, что Казанова использовала материал только из волжского района. Между тем особенно богатый урожай молоди воблы был в 1932 г. в уральском районе. Ввиду того, что вобла волжского и уральского происхождения смешивается, высокий урожай в уральском районе компенсировал очень слабый урожай волжского района. В общем урожай в Сев. Каспии оказался в 1932 г. выше, чем в 1933 г., чего Казанова не могла установить из-за отсутствия у нее необходимых материалов.

Таблица 11

Средние уловы молоди воблы (в шт.) за 1 час траления.

Месяц \ Год	1931	1934	1935	1936
Июнь	—	193	24	5
Июль	831	447	32	81
Август	543	120	80	104
Сентябрь	273	67	42	29
Октябрь	—	—	86	33
Ноябрь	95	400	117	56

Из таблицы видно, что наибольшие количества молоди наблюдаются в июле — августе, когда происходит скат, и в ноябре перед ледоставом, во время осеннего скопления молоди. Отсюда можно заключить, что учет молоди с целью выяснения урожая должен производиться в июле — августе или в ноябре.

Осенью в предустьевое пространство подходит далеко не вся находящаяся в море молодь. Относительные размеры этих подходов колеблются из года в год. Например, в 1931 г. урожай молоди был гораздо больше, чем в 1934 г. (см. табл. 9). Между тем в ноябре 1931 г. ее было в предустьевом пространстве гораздо меньше, чем в 1934 г. (примерно в 4 раза). Повидимому, это объясняется тем, что молодь вследствие интенсивности пассивного ската в 1931 г. была вынесена далеко в море, а осенью не вся подошла к дельте. Большая часть ее зимовала у берегов западной и восточной частей Сев. Каспия. В 1934 г. молодь скатилась в море поздно, и основная масса ее не отходила далеко от предустьевого пространства. Поэтому следует считать, что учет молоди поздней осенью и перед ледоставом также может привести к ошибочным результатам. В июне — начале июля молодь еще мелка; много ее проскальзывает сквозь ячею трала. Кроме того в это время она еще не успевает рассеяться по всей поверхности Сев. Каспия, следовательно для количественного учета наиболее подходящий период 15 июля — 15 сентября.

При оценке урожая нами учитываются уловы молоди во всем Сев. Каспии, а не по „зонам учета“, как предлагала Казанова [6]. Практически зона учета молоди воблы обнимает почти всю западную часть Сев. Каспия, за исключением самой мелководной его части (где в связи с обмелением Каспия за последние годы тралирование уже невозможно), а также самой глубоководной части (переходящей в Средний Каспий), также почти не захваченной работами.

Молодь уральского и волжского происхождения не отличается ничем, и относить ее к тому или иному району можно лишь условно. Под волжским районом мы понимаем всю западную часть Сев. Каспия до линии Забурунье — Кулалы, а под уральским — весь Сев. Каспий восточнее этой линии.

Полученная нами оценка урожая приведена соответственно этим районам в табл. 12.

Из таблицы видно, что урожай молоди в волжском районе, очень важном в промысловом отношении, довольно резко колеблется в разные годы. Самым урожайным является 1931 г. и самым бедным 1932 г. Остальные годы отличаются промежуточными показателями урожайности. Но если учесть, что в урожае главное значение имеет молодь

Средние уловы молоди воблы за 1 час траления
(в шт.)

Таблица 12

Год	Волжский	Уральский	Весь Сев. Каспий
1931	631	422	556
1932	18	401	102
1933	48	7	40
1934	159	Ниже, чем в 1935 г.	(предположительно хороший ¹⁾)
1935	63	39	58
1936	63	98	76
1937 ²⁾	30	3	23
1938	130	—	—

волжского происхождения и что в 1932 г. уральский район повысил общий урожай, то картина для всего Сев. Каспия примет несколько иной вид, на что указывает соответственная графа табл. 12. Сопостав-

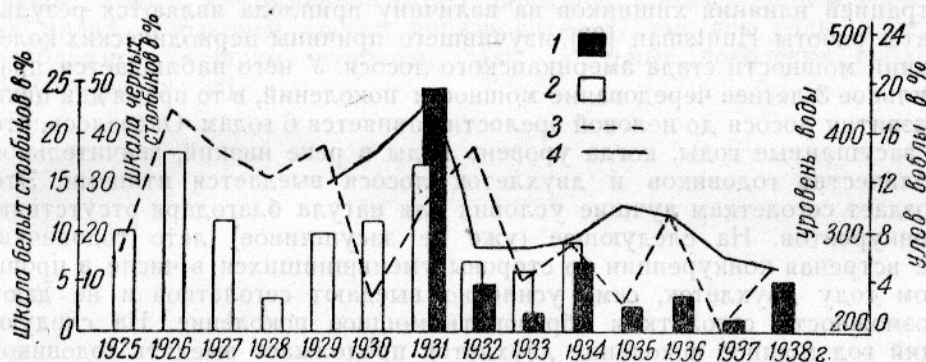


Рис. 12. Колебания величины поколений воблы в связи с различными факторами: 1 — численность поколения по данным возрастного анализа промысловых уловов (в % к сумме промысловых уловов поколений); 2 — численность поколения по данным учета молоди (в % к сумме уловов молоди за все годы); 3 — максимум уровня в см (по рейке Астраханского водомерного поста); 4 — улов воблы в Сев. Каспии в первом полугодии (в % к сумме уловов за все годы)

ление данных этой графы с данными возрастного состава, представленными на рис. 12, наглядно подтверждает, что оценка поколений предложенным нами методом вполне достоверна.

6. ПРИЧИНЫ КОЛЕБАНИЙ УРОЖАЯ МОЛОДИ

Johansen [36], много лет работавший над выяснением причин колебания численности поколений камбалы и сельди в Немецком море, указывает, что эти колебания (флюктуации) зависят от: 1) численности икроемечущих рыб и количества выметанной в разные годы икры; 2) условий развития молоди (температуры, солености, насыщения воды кислородом и пр.); 3) условий питания мелких личинок и 4) количества хищников, пожирающих икру рыб или молодь. Foerster [26, 27] произвел следующие интересные наблюдения. На р. Фрезер (в Канаде),

¹⁾ По данным Урало-Каспийской станции.

²⁾ По данным Зотеевой.

соединяющей озеро Култус с морем, он установил садки для учета производителей, идущих на нерест, и для скатывающейся молоди. В 1925, 1927 и 1930 гг. он пропускал всех производителей на естественный нерест, в годы же 1926, 1928 и 1931 все производители задерживались, и нерест производился в искусственных условиях. В результате опытов как в годы естественного, так и в годы искусственного нереста оказалось, что общее количество смолтов¹⁾ находится в прямой зависимости от количества производителей на нерестилищах.

Но для многих других пород рыб величина урожая прямо не зависит от количества выметанной икры. Например, Hjort [32] указывает, что в 1904 г., когда у побережья Норвегии наблюдалось огромное количество тресковой молоди, нерест трески у Лофотен был ничтожный. Наблюдения Thompson [42] над пикшей заставили его прийти к заключению, что количество отложенной икры не может считаться фактором, определяющим численность годового класса. Как фактор, определяющий величину урожая, Hjort выставляет совпадение выхода молоди из икры с усиленным развитием фито- и зоопланктона. В те годы, когда развитие планктона и выход молоди совпадают, получается урожайное поколение, в годы не совпадающие — не урожайное, так как много молоди гибнет от голода.

Помимо указанных причин, большое значение имеет выедание икры, личинок и молоди хищниками [Johansen, 36]. Хорошей иллюстрацией влияния хищников на величину приплода являются результаты работы Huntsman [33], изучившего причины периодических колебаний мощности стада американского лосося. У него наблюдается правильное 3-летнее чередование мощности поколений, в то время как цикл развития лосося до половой зрелости равняется 6 годам. Оказалось, что в засушливые годы, когда уровень воды в реке низкий, значительное количество годовиков и двухлеток лосося выедается птицами. Это создает сеголеткам лучшие условия для нагула благодаря отсутствию конкурентов. На следующее (уже не засушливое) лето годовички, не встречая конкуренции со стороны уменьшившихся в числе в прошлом году двухлеток, сами усиленно выедают сеголетков и не дают возможности сеголеткам образовать мощное поколение. На следующий год мощное поколение двухлеток продолжает выедать годовиков и сеголетков. Наконец на 3-й год жизни основная масса молоди уходит в море, очищая поле деятельности новому поколению — сеголеткам, которые, не встречая большой конкуренции со стороны годовиков и 2-летков, в значительной части истребленных, развиваются в мощное поколение, которое в следующие годы будет питаться за счет дальнейших двух поколений и т. д. Периодичность, наблюдаемая в чередовании засушливых лет, усиливает действие хищнических рыб хищничеством птиц. Две причины, накладывающиеся на одни и те же годы, увеличивают различие мощности поколений.

Вопрос о причинах колебаний численности поколений воibly Сев. Каспия ставился неоднократно. В качестве одной из основных причин выставлялось количество пришедших на нерест производителей. Однако главное значение придавалось гидрометеорологическим факторам, обуславливающим ход нереста и рост молоди в дельте Волги. Из них самое большое значение придавалось температуре мая и июня, а также высоте паводка. Однако даже беглое знакомство с условиями нереста воibly с 1913 по 1920 г. заставляет признать, что температура не решает вопроса. Например, 1913 г., отличающийся большим количеством тепла, был ошибочно отнесен к урожайным вследствие того, что цифры [21, стр. 203] показывали исключительно низкий урожай. Разумеется, для оценки влияния факторов на величину урожая

¹⁾ Смолт — скатившийся малек лосося.

молоди необходимо произвести соответственные сопоставления за целый ряд лет. Данные об оценке урожая молодежи воблы у нас имеются лишь за 1931—1938 гг. За предыдущие годы оценка урожая была произведена Монастырским [13]. Результаты оценки приведены на рис. 12 незаштрихованными столбиками. Сравнивая их с нанесенными на том же рисунке черными столбиками, мы видим, что поколения 1931—1934 гг. изменяются одинаково, хотя в одном случае они оценены путем количественного анализа уловов. Это позволяет считать, что принятая нами методика учета молодежи в основном правильна.

Дальнейшее сопоставление результатов оценки поколений с уловами, высотой и характером паводка привело к следующим выводам (см. рис. 12):

1) существует большое соответствие между урожаем молодежи и уловами,

2) наблюдается слабое соответствие между урожаем и паводком.

Однако в годы, характеризующиеся очень низким паводком (например, 1935 и 1937), когда максимальная высота паводка равнялась 200—220 см, создаются неблагоприятные условия для нереста. В такие годы несмотря на относительно хороший ход производителей урожай молодежи оказывается слабым.

Вообще на величину урожая молодежи влияют многие факторы. Из них, как вытекает из сказанного, важное место надо отвести количеству производителей. Несомненно, что одновременно с этим большое значение имеет возрастной состав производителей, так как годы, когда преобладают старшие возрасты, дают обильные поколения воблы [Монастырский, 13].

SUMMARY

Regular catches of the fry in the sea were used as basis material for carrying out this present work. This was done by the Volga—Caspian Fishery Station in 1931—1936 (see table 1). Besides, some materials of 1921—1930 from the archives and also the results of work of 1937—1938 were used.

The developing of the spawn, the larval stage and the first period of life of the vobla fry take place in the system of spring flooded areas and lagoons (poloi and ilmens) of the deltas of the Volga and Ural rivers during the beginning of the spring flood. With the rising of the water-level to two hundred and seventy centimeters (according to the Astrakhan measuring bar) a great quantity of spring-flooded areas (poloi) of the delta are joined with running water. Currents thus formed wash away from these areas the vobla fry which are redistributed all over the area of the poloi and lagoons of the delta and carried into the branches and the northern part of the Caspian Sea. This is the so-called „passive descent“. With the beginning of the water falling the „active descent“ of the fry begins. This, apparently, takes place in connection with worsening life conditions in the areas and the appearance of negative rheotaxis in the growing up fry. The character of the descent of the fry is presented on figs 2 and 3. The passive descent of the fry, formerly not considered particularly significant, prevails in some years over the active descent (tables 3 and 4). The passive descent enables the fry to reach the sea early and to use to the greatest extent the rich pastures of the northern part of the Caspian Sea and to spread in its expanse of water.

The direction of the descent of the fry into the sea and their distribution in the northern part of the Caspian Sea in June—July depend on the course of the water of the Volga and the Ural rivers. The fry carried by the current into the sea keep in the beginning in the upper water layers and opposite the central part of the delta. Later on the fry pass over to a chiefly demersal life. Gradually they spread all over the water area of the northern part of the Caspian Sea. They form the greatest accumulations in summer in the regions rich with pastures (the western, central and north-eastern). With a sharp cooling of the water (the end of October—November) the fry shoal and approach the shores to hibernate (fig.7).

The study of the length of the fry in different parts of the delta and in different regions of the northern part of the Caspian Sea (tables 9, 10, 11) has shown that larger fry keep in deep places of the northern part of the Caspian Sea. In the areas of the mouths of the rivers and in general at the shores the fry are smaller (table 2). The smallest fry are caught in the slightly salted maritime kultuki (small shallow bays) (fig. 14). The growth rate of the fry entering the kultuki from the sea is low. This is apparently explained by the bad feeding in the maritime kultuki. With strong seaward winds the fry swim out of the kultuki and mixing with the inshore fry lower the average length of the latter.

The growth of the fry is most intense in July—August. Later with the cooling of the water it is slackened. The temperature of the water with a sufficient quantity of food is the main factor which determines the growth rate of the fry.

The Volga—Caspian Scientific Fishery Station annually made quantitative records of the fry of food fishes descending into the northern part of the Caspian Sea. Scientific work on the fry has been conducted periodically during a comparative short time all over the northern part of the Caspian Sea. The average quantity of fry from a one hour trawling with a fry five-meter otter-trawl all over the northern part of the Caspian Sea for the period from the 15/VII to the 15/IX has been accepted as the relative index of the magnitude of the vobla fry yield. The richest yield for the analysed period (from 1931 to 1938) was in the year 1931 (table 15). The year 1934 is characterized by a relatively good yield (but a considerably lesser than in 1931). The yield of 1938 was somewhat less than that of 1934. The minimum yield was in 1937. Data of a direct record of the fry during 1931—1934 are confirmed by the analysis of the age composition of the catches; this tells of the correctness of the recording methods.

By comparing the fluctuations of the strength of the generation in the period of 1925—1938 (combined data of direct count of the fry and biostatistical data) with the changes of hydrometeorological phenomena of these years and the fluctuations of the fish catches, we may make the following conclusions:

1. The yield of the fry greatly corresponds with the catches.
2. The yield of the fry, the floods and also the temperature are noticed to have a very slight relation.
3. The quantity of spawners and their age composition have a great influence on the yield of the fry. Years when fish of the oldest age prevail give rich generations of the vobla.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокова Е. Н., Суточное потребление и скорость переваривания корма воблой, „Рыбное хозяйство“ № 6, 1938.
2. Валедицкий В. и Аполлов В., Дельта Волги, Тифлис, 1930.
3. Зотеева А. К., Питание молоди воблы (по материалам 1936 г.).
4. Ивановский А. и Борзаковская М., Учет ската молоди промысловых рыб в Сев. Каспии за 1931 г. (рукопись)
5. Иванов К. И., Гидрохимический режим Сев. части Каспийского моря (рукопись)
6. Казанова И. И., Количественное распределение молоди рыб в предустьевом пространстве Волги (по материалам 1931 — 1934 гг.), (рукопись ВНИРО).
7. Казанский В. И., Этюды по морфологии и биологии личинок рыб Нижней Волги, Труды Астраханской икhtiологической лаборатории, т. V, вып. 3, 1925.
8. Карзинкин Г. С., К познанию рыбной продуктивности водоемов, „Труды Лимнологической станции в Косине“, вып. 19, 1935.
9. Летицкий М. А., Отчет о работе по учету урожая молоди рыб за 1935 г. на опытных ильменах дельты р. Волги-Тугусенок и Танатарка.
10. Материалы к познанию русского рыболовства, т. V, вып. 10, 1915.
11. Милосердов В. Г., Скаты молоди промысловых рыб в дельту Волги в 1937 г.
12. Михалевский А., Схема течений Каспийского моря, Записки по гидрографии, т. XVI, 1931.
13. Монастырский Г., К методике долгосрочных прогнозов промысла воблы Сев. Каспия, „За рыбную индустрию Сев. Каспия“ № 1—2—3, 1935.
14. Морозов А. В., Общие выводы работы по изучению воблы Каспийского моря с их кратким обоснованием (рукопись Волго-Каспийской станции, 1933 г.).
15. Остроумов А. А., Материалы по скату молоди рыб из ильменей и половец дельты Волги.
16. Остроумов А. А., Питание молоди воблы Сев. Каспия (по материалам 1935 г.).

17. Расс Т. С., Исследования количественного распределения молоди рыб в Сев. части Каспийского моря в 1934 г., „Зоологический журнал“, т. XVII, вып. 4, 1938.
18. Скадовский С. Н., Вопросы физической приспособляемости водных животных с точки зрения проблемы продуктивности, „Зоологический журнал“, т. XVI, вып. 1, 1937.
19. Терещенко К. К., Материалы по росту и скату рыбей молоди в дельте Волги и предустьевом пространстве в 1912 г., „Труды Астраханской ихтиологической лаборатории“, т. III, вып. 1, 1912.
20. „Труды Астраханской ихтиологической лаборатории“, т. III, вып. 6, 1918.
21. „Труды Астраханской научной рыбохозяйственной станции“, т. VI, вып. 4, 1928.
22. Фурсаев А. Д. и др., Материалы по биологии молоди рыб в Волго-Ахтубинской пойме, „Ученые записки Саратовского государственного университета“, т. XII, вып. 1, 1934.
23. Apstein C., Junge Butt in der Ostsee, „Wiss. Meeresuntersuch.“, № 7, Abt. Kiel, 1904.
24. Bjerkan P., Fluctuations in the Stock of young Sprat of the West Coast of Norway and its Relation to the Sprat Population as a Whole, „Rap. et Proc.-verb.“, LXV, 1930.
25. Blegvad H., On the annual fluctuations in the age composition of the stock of Plaice, „Rep. Dan. Biol. Stat.“, XXXIII, 1927.
26. Foerster R. E., Fish Pacific Science Congress, B. 6, 1935.
27. Foerster R. E., An Investigation of Life History and Propagation of the Sockeye Salmon at Cultus Lake, „B. C. Canadian Biology and Fisheries“, v. III, V-VIII, 1937.
28. Fulton T. W., Rate of Growth of Sea Fishes, „20 Ann. Rep. of the Fishery Board for Scotland.“, 1902.
29. Le Gall J., Statistiques, biologiques et considerations sur la population harenguiere de la Manche Orientale, „Rap. et Proc.-verb.“ v. LXV, 1930.
30. Hathaway E. S., The relation of temperature to the quantity of food consumed by fishes, „Ecology“, v. 8, 1927.
31. Hjort J., Fluctuations in the great Fisheries of Northern Europe, „Rap. et Proc.-verb.“, v. XX, 1914.
32. Hjort J., Fluctuations in the year classes of important food fishes, „Journ. du Cons.“ V. 1. № 1, 1926.
33. Huntsman, A., Relative Strength of Year classes of certain Fishes of the western Atlantic, „Rap. et Proc.-verb.“, v. CI, 1938.
34. Jensen, A., On the influence of the quantity of spawning Herrings upon the stock of the following years, „Journ. du Cons.“ v. II, № 1, 1927.
35. Johansen, A., On the fluctuations in the quantity of young fry among Plaice and certain other species of fish, and causes of the same, „Rep. Dan. Biol. Stat.“ XXIII, 1927.
36. Johansen, A., On the correlation between the yearly catch of Herring, in the Sound and the abundance of Herring Larvae in autumn, „Rap. et Proc.-verb.“, v. LXV, 1930.
37. Paulsen E., On the Fluctuations in the Abundance of Cod Fry in the Kattegat and the Belt Sea and Causes of the Same, „Rap. et Proc.-verb.“ v. LXV, 1930.
38. Petersen C. G. J., Where and under what Conditions can the Eggs of Plaice be developed into young Fish within the Skaw, „Rep. Dan. Biol. Stat“, XII, 1905.
39. Russell F. S., The seasonal abundance of the pelagic young of teleostean fishes in the Plymouth area, Part II, „Journ. Mar. Biol. Assoc.“ v. XXI, 1937.
40. Russell F. S., On the seasonal abundance of young fish in the year 1937, „Journ. of the marine biological Association“, v. XXII, № 2, 1938.
41. Scheuring L., Beziehungen zwischen Temperatur und Verdauungsgeschwindigkeit bei Fischen, „Zeitschr. f. Fisch.“ Bd. XXXI, 1928.
42. Thompson H., Haddock Biology. II. Frequency and Distribution of the age classes in 1923. Scientific Investigations.
43. Thompson H., Fluctuations in the North Sea Haddock Stock, „Rap. et Proc.-verb.“ v. LXV. 1930.
44. Willer A., Untersuchungen über das Wachstum bei Fischen, „Zeitschrift für Fischerei“, Bd. XXVI, 1928.