

Эффективность размножения полупроходных и речных рыб реки Волга в различные, по водности и режиму половодья, годовые периоды

Канд. биол. наук

Н.И. Чавычалова –
зав. лабораторией
воспроизводства рыб;
канд. биол. наук

Д.Г. Тарадина –
главный специалист;

О.М. Васильченко –
ведущий специалист;

Е.Г. Лардыгина –
старший специалист
Волжско-Каспийский филиал
ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»)

@ kaspiy-info@mail.ru

Ключевые слова:

половодье, нерест,
нерестилище,
воспроизводство, вобла,
лещ, нагул, эффективность,
жизнестойкость, биомасса

Keywords:

flood, spawning, spawning
ground, reproduction, roach,
bream, feeding, efficiency,
viability, biomass

EFFICIENCY OF SEMI-ANADROMOUS AND RIVER FISHES' REPRODUCTION IN DIFFERENT WATER MODES OF THE VOLGA RIVER

Chavychalova N.I., PhD, **Taradina D.G.**, PhD, **Vasilchenko O.M.**, **Lardygina E.G.** –
Volga-Caspian branch of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography,
kaspiy-info@mail.ru

The paper shows the efficiency of natural reproduction of semi-anadromous fish, including the main commercial species such as roach and bream, and river fish species depending on the volume, hydrological regime and duration of spring flood, and the temperature regime of the Volga river during fish spawning. A comparative assessment of the conditions and results of roach and bream reproduction in different water years and periods of Volga runoff regulation is given. The dependence between feeding duration of semi-anadromous and river fry and the efficiency of reproduction, the number of viable younglings and their biological indicators in different water years is shown.

В настоящей работе показана эффективность естественного воспроизводства полупроходных рыб, основными промысловыми из которых являются вобла и лещ, и речных видов рыб, в зависимости от объема, гидрологического режима и продолжительности весеннего половодья, температурного режима р. Волга в период нереста рыб. Дана сравнительная оценка условий и результатов размножения рыб, в частности воблы и леща, в разные по водности годы и периоды лет зарегулированного волжского стока. Показана зависимость длительности нагула молоди полупроходных и речных рыб на полях на эффективность воспроизводства, численность жизнестойкой молоди рыб и ее биологические показатели в разные по водности годы.

ВВЕДЕНИЕ

После зарегулирования р. Волга плотиной Волжской ГЭС (1958 г.) вопрос о состоянии естественного воспроизводства полупроход-

ных и речных рыб на нерестилищах низовой Волги приобрел особую актуальность. Влияние гидрологического режима и объема весеннего половодья ока-

зывает большое влияние на его эффективность, особенно это проявлялось в годы с объемом стока реки не достаточного для своевременного и продолжительного заливания полей, полноценного прохождения нерестового цикла рыб, роста и развития нового поколения.

Цель данной работы – проведение анализа многолетних данных по естественному воспроизводству полупроходных и речных видов рыб в различные, по водности и режиму весеннего половодья р. Волга, годы разных периодов лет.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Наблюдения за заливанием полей, нерестом производителей рыб, нагулом личинок и молоди осуществляли в весенне-летний период на полях низовой р. Волга (рис. 1). Первые расчетные данные по их численности на единицу площади нерестилищ в 1960-е годы приводились А.Ф. Коблицкой [1]. Регулярные исследования по оценке эффективности размножения полупроходных и речных рыб КаспНИРХ проводит с 1974 года. В работе использовались методики и определитель А.Ф. Коблицкой [2; 3], Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных био-

ресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

После зарегулирования стока р. Волга каскадом водохранилищ и ввода в эксплуатацию Волгоградского гидроузла в 1958 г. только 30% из последующих лет (1959-2019 гг.) по водности Волги характеризовались как многоводные, то есть сток за II кв. превышал 120 км³. Большинство из этих лет пришлось на 90-е годы (10%), средняя величина стока р. Волга за II кв. за это десятилетие составила 123,5 км³ (табл. 1). Период 70-х гг. прошлого столетия характеризовался как самый маловодный (в среднем – 95,5 км³). Помимо 3 многоводных лет, в этот период наблюдались 7 маловодных (менее 100 км³), из которых 1975 и 1976 гг. были критически маловодными (меньше 70 км³) (табл. 1, 2).

За последнее десятилетие (2010-2019 гг.) средний объем стока р. Волга за II кв. был на уровне периода 70-х гг. – 96,7 км³. Катастрофическая обстановка для рыбного хозяйства сложилась в маловодные 2015 и 2019 годы. В средневодные 2017 и 2018 гг. условия для размножения рыб были



Рисунок 1. Заливание полей (А), заход в них производителей (Б), нерест воблы (В), кладка икры (Г)

Figure 1. Pouring of field (A), entry of producers (B), spawning of roach (C), laying of eggs (G)

Таблица 1. Средняя величина объема стока р. Волга во II кв. в разные периоды лет /
Table 1. The average volume of the Volga River runoff in the II quarter in different periods of years

Периоды лет	1930-1939 гг.	1940-1949 гг.	1950-1959 гг.	1960-1969 гг.	1970-1979 гг.	1980-1989 гг.	1990-1999 гг.	2000-2009 гг.	2010-2019 гг.
Объем стока р. Волга во II кв., км ³	122,8	148,3	131,2	101,4	95,5	98,8	123,5	110,3	96,7

Таблица 2. Гидрологические характеристики половодий в дельте р. Волга /
Table 2. Hydrological characteristics of floods in the delta of the Volga River

Характеристики	Годы										
	2019	2018	2017	2016	2015	1996	1995	1975	1974	1930-1955	
Дата начала половодья	30.04	19.04	27.04	22.04	10.05	13.05	13.04	6.05	27.04	27.04	
Отметка максимального уровня по в/п Астрахань, см	518	585	559	613	445	496	618	499	574	586	
Дата наступления максимального уровня	13.05	12.05	23.05	22.05	18.05	27-29.05	20-23.05	14.05	17.06	08.06	
Продолжительность подъема волны половодья, сутки	13	24	27	30	9	14	37	7	51	41	
Скорость подъема волны половодья, см/сутки	12,8	8,5	7,7	8,8	11,2	10,9	7,2	18,5	4,3	5,7	
Продолжительность спада волны половодья, сутки	12	42	26	26	22	8	35	9	35	40	
Скорость спада волны половодья, см/сутки	12,7	5,3	5,5	10,0	4,2	19,0	7,6	16,4	6,2	5,9	
Продолжительность стояния уровня воды ≥ 451 (150) см по в/п Астрахань	17	39	38	52	0	12	58	0		55	
Продолжительность стояния уровня воды ≥ 511 (210) см по в/п Астрахань	6	21	23	45	0	0	50	0		38	
Дата окончания половодья	26.05	23.06	10.07	22.06	9.06	6.06	27.06	24.05	18.07	19.07	
Продолжительность половодья, сутки	27	66	75	62	31	25	76	19	83	84	
Сток р. Волга за II квартал, км ³	69,9	117,8	109,1	126,8	65,4	61,6	136,7	56,8	125,0	135,4	
Биопродукционный сток, км ³	34,3	90,3	120,5	104,1	32,2	31,9	129,8	28,2	132,9	130,0	
Годовой сток, км ³		275,7	287,9	265	198,5	177,8	279,0	166,6	261,5	234,7	
Заливаемость нерестилищ, тыс. га	Запад	131	148	145	148	103	122	148	120	135	295
	Восток	267	317	310	317	197	239	317	233	278	396
	Вся дельта	398	465	455	465	290	361	465	353	413	691
	Нижняя зона ВАП	46	60	58	60	25	30	60	39	60	(60)
	Всего	444	525	513	525	315	391	525	392	473	(751)
Дата перехода среднедекадной температуры воды в дельте (в/п Астрахань) через 8°C	28.04	7.05	19.04	17.04	23.04	2.05	19.04	9.04	5.05	29.04	

приближены к оптимальным (по объему биопродукционного стока и продолжительности половодья), 2016 г. соответствовал многоводному году (табл. 1, 2).

Как известно, благоприятные условия для воспроизводства полупроходных и речных рыб создаются на образующихся разливах (полюях) рек и малых водотоков в период весеннего половодья, которое должно начинаться за неделю до наступления нерестовой температуры воды в реке (8°C)

[5]. Для обеспечения прохождения полного цикла воспроизводства рыб это – заход и созревание производителей в полюях, икрометание и инкубация отложенной икры, вылупление и нагул личинок до мальковых жизнестойких стадий развития, а также своевременный скат молоди в реки. Необходимо существование полей в течение 75-80 суток.

В маловодные годы рассматриваемых периодов лет (70-е, 90-е и 2010-е гг.) обводнение полей запаздывало относительно наступления нерестовой

Таблица 3. Характеристики половодья, численность и доля жизнестойкой молоди воблы и леща на нерестилищах дельты р. Волга в различные по водности годы разных периодов лет / **Table 3.** Flood characteristics, abundance and proportion of viable juvenile roach and bream in spawning grounds of the delta of the Volga River in different water years

Годы	Объем стока р. Волга за II кв., км ³	Продолжительность половодья, сутки	Продолжительность нагула, сутки	Вобла		Лещ	
				Доля жизнестойкой молоди, %	Численность, молоди, млрд экз.	Доля жизнестойкой молоди, %	Численность, молоди, млрд экз.
1974	125,0	83	69	100	187,8	100	3,7
1975	56,9	19	9	0	136,9	0	2,4
1995	136,7	76	51	91,7	355,7	76,0	59,9
1996	61,6	25	11	0	168,0	0	6,5
2015	65,4	31	17	1,6	102,3	2,2	8,32
2016	126,8	62	44	97,0	141,55	90,0	41,01
2017	109,1	75	60	100	194,1	83,9	56,15
2018	117,8	66	40	98,4	196,75	59,7	51,24
2019	69,9	27	18	4,4	135,6	0	17,3

температуры воды в р. Волга. Размножение полупроходных и речных рыб наблюдалось на полях одновременно с их заливанием (1975, 1996 гг.) или до образования разливов, как правило, в прибрежье водотоков и култушной части дельты (2015 и 2019 гг.). В эти годы половодье было непродолжительным – от 19 (1975 г.) до 31 (2015 г.) суток. В многоводные 1974, 1995, 2016 гг. и средневодные 2017 и 2018 гг. нерест производителей начинался уже на залитых полях, где создаются благоприятные условия для икротетания и нагула выклюнувшихся личинок. Период обводнения полей в указанные годы составлял от 62 (2016 г.) до 91 (1974 г.) суток (табл. 3). Его продолжительность, как правило, определяет длительность пребывания на родившейся молоди рыб в благоприятных полевых условиях и, в конечном счете, эффективность размножения и величину пополнения запасов рыб, в том числе основных промысловых – воблы и леща.

Результаты исследовательских работ по оценке эффективности естественного воспроизводства на нерестилищах низовой Волги, осуществляемые КаспНИРХом с 1974 г., показали их зависимость от объема и режима весеннего половодья.

Половодье многоводного 1974 г. продолжалось 83 суток, оно началось в конце апреля, на 9 суток раньше прогрева воды в реке до 8°C, и закончилось во второй декаде июля. Объем стока, пошедший на обводнение полей, превысил величину стока р. Волга за II кв. (125,0 км³) на 8 км³. Продолжительность подъема (51 сутки) и спада (35 суток) волны половодья обеспечили благоприятные условия, как для икротетания производителей, так и для нагула народившейся молоди, которая, достигнув покатных мальковых этапов развития, мигрировала в реки и благополучно скатывалась в море (вобла, лещ).

Период ее нагула на полях в этот год составлял 69 суток. Численность молоди воблы была оценена в 187,8 млрд экз., леща – 3,7 млрд экз. (табл. 2, 3) [6]. Показатели могли быть выше, но сказались результаты предшествующих маловодных и неблагоприятных для воспроизводства лет (1971-1973 гг.).

В критически маловодном 1975 г. наблюдалось явное несоответствие между прогревом воды в реке и заливанием нерестилищ (почти на месяц позже). В результате низкого объема стока (56,9 км³), высокой скорости подъема (18,5 см/сут.) и спада (16,4 см/сут.) волны половодья, его продолжительность сократилась до 19 суток, период нагула молоди в полях – до 9 суток, и были минимальными за весь период наблюдений (с начала 30-х гг. XX в.). Следует заметить, что оптимальный период развития отложенной на субстрат икринки до сформировавшегося и похожего на взрослую рыбу малька – 45 суток. С учетом растянутости нереста, период пребывания родившихся на полях личинок должен составлять не менее 60 суток. К завершению половодья 1975 г. вылупившиеся личинки полупроходных и речных рыб, находившиеся к этому времени все на ранних этапах развития, выносились в реку, где вероятность их выживания снижалась. Численность поколения воблы составила 136,9 млрд экз., леща – 2,4 млрд экз., что в 1,4 и 1,5 раза, соответственно, меньше, чем в многоводном 1974 г. (табл. 2, 3).

В многоводный период 90-х гг. (табл. 1) наблюдались годы с высоким объемом стока р. Волга за II кв., продолжительным обводнением полей и нагулом в них молоди рыб. Единственным маловодным годом в этом десятилетии был 1996. Влияние объема и режима водности р. Волга в период половодья и размножения рыб хорошо видно на примере многоводного 1995 г. и экстремально-маловодного 1996 г. (табл. 2, 3).

Заливание полей в 1995 г. началось на неделю раньше, чем вода в р. Волга прогрелась до нерестовых значений, что дало возможность, зашедшим на полей производителям, подготовиться к нересту (в полях происходит созревание их половых продуктов). Максимальной отметки уровень воды в р. Волга достиг в пятой пятидневке мая, объем ее стока за II кв. составил 136,7 км³. Половодье продолжалось 76 суток и закончилось в конце июня. Низкая скорость и продолжительность подъема (7,2 см/сут. и 37 суток) и спада (7,6

см/сут. и 35 суток) волны половодья, длительное обводнение нерестовых угодий обеспечили благоприятные условия нагула молоди на полях в течение 51 суток. В результате, основная часть молоди воблы (91,7%) и леща (76,0%) скатывалась с нерестилищ на мальковых жизнестойких этапах развития, численность воблы (355,7 млрд экз.) превысила показатель многоводного 1974 г. почти в 2 раза, отмечалась высокая урожайность молоди леща (59,9 млрд экз.) (табл. 2, 3).

В 1996 г. условия размножения полупроходных и речных рыб складывались крайне неблагоприятно. Половодье было экстремально маловодным, поздним, низким и кратковременным. Заливание полей началось с опозданием на 11 суток, относительно прогрета воды в р. Волга до нерестовых значений (8°C). За 14 суток паводок достиг своей максимальной отметки (496 см по в/п Астрахань). Скорость и продолжительность подъема волны половодья были выше, чем в 1995 г. в 1,5 и 4,4 раза, спада – в 2,5 и 4,8 раза, соответственно. Половодье длилось 25 суток. Объем стока р. Волга за II кв. составил 61,6 км³, биопродукционного – 31,9 км³ (табл. 2). Продолжительность нагула личинок на полях составила 11 суток, скатывающиеся с уходящей водой личинки в большинстве своем были на этапе развития С₂, то есть – с низкой вероятностью выживания в речной системе, до окончательного развития (мальковые этапы) им недоставало 30-40 дней. Экстремальная кратковременность полойного периода не позволила провести традиционную съемку молоди, расчетная численность молоди воблы составила 168,0 млрд экз., леща – 6,5 млрд экз., что в 2 и 9 раз соответственно меньше, чем в многоводном 1995 г. [6].

За последние пять лет современного периода (2015-2019 гг.) только 2016 г. соответствовал многоводному году, 2017 и 2018 гг. были на уровне средневодных лет, но различались по характеристикам половодья, 2015 и 2019 гг. были крайне неблагоприятными для воспроизводства рыб в низовьях Волги.

В 2015 г. объем стока р. Волга за II кв. (65,4 км³) и биопродукционный (32,2 км³), идущий непосредственно на обводнение нерестилищ, были соответственно в 2 и 4 раза меньше среднемноголетних до зарегулированного периода и соответствовали характеристикам 1996 г. (табл. 2). Половодье началось в конце первой декады мая, на 18 суток позже относительно достижения температуры воды в реке нерестовых значений для полупроходных и речных рыб, поэтому их размножение началось до образования полей в реках и мелких водотоках, но, в результате критически низкого в них уровня воды, условия для икрометания и инкубации отложенной икры были крайне неудовлетворительными – это недостаток нерестового субстрата, совмещение мест нереста различных видов рыб, колебание на них уровня и температуры воды. На пике половодья были залиты только ерики, входные каналы и низменные участки нерестилищ. Продолжительность его составила 31 сутки, период нагула молоди в полойных условиях – 17 суток. К окончанию половодья, в конце первой декады

июня, только 1,7% всей молоди достигло начального покатоного жизнестойкого этапа развития (F), из них – 1,6% воблы, 2,2% леща. Расчетная численность молоди этих видов рыб, достигших впоследствии жизнестойких этапов развития, с учетом закономерной элиминации, была оценена в 151,322 млрд экз., воблы – 102,3, леща – 8,32 млрд экз. Урожайность воблы была почти в 1,5 раза меньше, чем в маловодные 1975 и 1996 гг., леща – близка к уровню 1996 г. (табл. 2, 3) [7].

В 2016 г. условия для естественного воспроизводства полупроходных и речных рыб, относительно предыдущих лет, сложились благоприятно. Объем стока р. Волга за II кв. составил 126,8 км³, биопродукционный – 104,1 км³, половодье началось в начале третьей декады апреля. Скорость (8,8 см/сут.) и продолжительность (30 сут.) подъема волны половодья способствовали плавному обводнению нерестовых площадей и обеспечили условия для икрометания рыб и нагула выклюнувшихся личинок. На пике половодья с максимальной отметкой уровня воды в р. Волга 613 см по в/п г. Астрахани, удерживающейся в течение 6 суток, нерестовые угодья в дельте и Волго-Ахтубинской пойме были залиты полностью. Продолжительность половодья, равная 62 суткам, обеспечила нагул молоди в полях в течение 44 суток, по его завершении 93% всей молоди на нерестилищах находилось на жизнестойких этапах развития, в том числе: 97% воблы и 90% леща, их численность составляла 141,55 и 41,01 млрд экз. (табл. 2, 3). В результате сокращения запасов и нерестовой популяции воблы, численность молоди этого вида была ниже, чем даже в маловодный 1996 год. Общая численность молоди на нерестилищах низовьев р. Волга, без учета малоценных видов, равнялась 231,282 млрд экземпляров. По сравнению с показателями 2015 г. она увеличилась в 1,5 раза.

2017 г. по объему стока р. Волга за II кв. (109,1 км³) характеризовался как средневодный год, но по объему биопродукционного стока (120,5 км³), продолжительности половодья (75 суток) и режиму сброса полых вод соответствовал многоводному году, поэтому условия для естественного воспроизводства водных биологических ресурсов были относительно благоприятные. На пике половодья нерестовые угодья низовий Волги были залиты на 98%. Уровень воды в р. Волга, достигнув в середине июня отметки 415 см, начал вновь повышаться, что привело к сдерживанию стока воды с полей и образованию прибрежных разливов, где создались благоприятные условия для скатывшейся к этому времени молоди рыб с полей и дальнейшего ее нагула в речной системе. В водоемах, расположенных вблизи основных водотоков, продолжался нерест созревших производителей воблы и леща, порционно и поздненерестующих рыб. Половодье закончилось в конце первой декады июля, его продолжительность (75 суток) и высокие уровни воды в р. Волга обусловили нагул молоди рыб в полойных условиях в течение 60 суток. К окончанию половодья на жизнестойких этапах развития находилось 93,6% всей молоди, у воблы –

100%, у леща – 83,9%. Общая урожайность молоди промысловых видов рыб составляла 306,68 млрд экз. Численность воблы была оценена в 194,1 млрд экз., леща – 56,15 млрд экз., что в 1,4 раза выше, чем в 2016 г. (табл. 2, 3).

В средневодном 2018 г., в результате высоких попусков воды, уже в начале апреля были залиты ерики и протоки дельты Волги, хорошо обводнена културная зона, отмечалось раннее, относительно прогрева воды в р. Волга до нерестового значения (8°C), обводнение полоев (на 18 суток), которые активно осваивали производители рыб. Объем стока р. Волга за II кв. был равен 117,8 км³, биопродукционный – 90,3 км³, продолжительность половодья – 66 суток. На пике половодья нерестовые угодья были залиты полностью. Затем последовало постепенное сокращение суточных сбросов воды с Волгоградского гидроузла. Медленный спад уровня воды в реке и в полях, высокие, относительно меженного периода, расходы воды (8,8-9,3 тыс. м³/с) после окончания половодья обеспечили благоприятные условия для ската молоди рыб с нерестилищ. В пойменных условиях молодь нагуливалась в течение 40 суток. К окончанию нагула молодь, достигшая в своем развитии жизнестойких пократных этапов (F и G – ранние мальки), когда сформированы основные органы жизнедеятельности, тело покрыто чешуей и появляется способность избегать опасность (хищники и др.), повышается активность в поиске пищи, на нерестилищах низовой Волги составляла 68%, воблы и леща – 98% и 60%, соответственно. Общая урожайность молоди промысловых рыб равнялась 314,82 млрд экз., численность воблы составляла 196,75 млрд экз., и была на уровне 2017 г., леща (51,24 млрд экз.) – на 4,91 млрд экз. меньше (табл. 2, 4).

2019 г. был шестым годом со времени ввода в эксплуатацию Волжской ГЭС, когда объем стока р. Волга за II кв. был меньше 70,0 км³ (1967, 1975, 1976, 1996 и 2015 гг.). Объем стока р. Волга за апрель-июнь составил 69,9 км³, биопродукционный сток, идущий непосредственно на заливание полоев – 34,3 км³ (в 1996 г. – 61,6 и 31,9 км³, соот-

ветственно). Нерест полупроходных и речных рыб, в результате низкого уровня и раннего прогрева воды, отмечался в ериках и протоках до начала половодья. Образование полоев происходило с начала мая, максимальной отметки (518 см по в/п Астрахань) уровень воды в реке достиг через две недели, затем начал резко снижаться. В результате, нерестовые угодья были залиты на 60%. Резкое повышение с середины мая скорости спада волны половодья привело к ускоренному сходу воды с полоев. Половодье закончилось 26 мая, продолжительность его составила 27 суток (в 1996 и 2015 гг. – 25 и 31 сутки). Поздне- и порционно-нерестующие рыбы (красноперка, густера, карась) нерестились уже после его окончания в прибрежье дельтовых водотоков. Продолжительность нагульного периода молоди в полях составила 18 суток (в 1996 и 2015 гг. – 11 и 17 суток). По окончании половодья общий показатель жизнестойкой молоди, из всей учтенной в низовьях Волги, составил 3,3% – это были самые низкие показатели с 2016 года. Из всей молоди только незначительная часть воблы (4,4%), сазана (8,1%) и карася (3,8%) достигла жизнестойких мальковых этапов развития F и G (причем большая часть находилась на этапе F), остальная молодь оставалась на личиночных этапах развития, в том числе и леща (подобное не наблюдалось с 1996 г.).

Общая численность молоди полупроходных и речных видов рыб (без малоценных видов) в низовьях р. Волга в 2019 г. составила 182,76 млрд экз., что в 1,7 раза меньше, чем в 2018 году. Урожайность молоди воблы оценивается в 135,64 млрд экз., леща – 17,31 млрд экз., что соответственно в 1,5 и 3 раза ниже показателя 2018 г. (табл. 2, 3) [7].

Для более объективной оценки эффективности воспроизводства воблы и леща, в различные по водности годы, была подсчитана биомасса молоди этих видов на нерестилищах к окончанию половодья, этот показатель характеризует не только количество молоди, но и ее биологическое состояние. Высокие биомассы молоди воблы и леща наблюдались в годы с оптимальными условиями об-

Таблица 4. Численность и биомасса молоди воблы и леща на нерестилищах дельты р. Волга в различные по водности годы разных периодов лет /

Table 4. Abundance and biomass of juvenile roach and bream in the spawning grounds of the delta of the Volga River in different water years

Годы	Объем стока р. Волга за II кв., км ³	Вобла			Лещ		
		Численность, молоди, млрд экз.	Средняя масса, мг	Биомасса молоди, тыс. т	Численность, молоди, млрд экз.	Средняя масса, мг	Биомасса молоди, тыс. т
1974	125,0	187,8	230,0	43,194	3,7	-	-
1975	56,8	136,9	8,0	1,095	2,4	-	-
1995	136,7	355,7	321,3	114,286	59,9	129,0	7,727
1996	61,6	168,0	16,4	2,755	6,5	12,0	0,078
2015	65,4	102,3	30,0	3,069	8,32	18,5	0,154
2016	126,8	141,55	186,5	26,399	41,01	125,1	5,130
2017	109,1	194,1	250,0	48,525	56,15	114,1	6,407
2018	117,8	196,75	165,5	32,562	51,24	81,1	4,155
2019	69,9	135,6	31,3	4,244	17,3	13,7	0,237



воднения дельты, когда она успешно нагуливалась и к концу половодья достигала мальковой стадии, что обеспечивало высокую ее выживаемость и пополнение запасов этих видов рыб (табл. 4).

Таким образом, анализ данных эффективности размножения полупроходных и речных рыб, в различные по водности и режиму половодья р. Волга годы и разные периоды лет, подтвердил зависимость ее показателей от объема стока реки в период прохождения нерестового цикла, продолжительности половодья, сроков его начала и окончания, соотношения сроков заливания полостей с наступлением нерестовых температур, а также параметров подъема и спада волны половодья. Показатели численности молоди основных промысловых видов рыб – воibly и леща – оказались выше в многоводные годы разных периодов лет, с благоприятным режимом сброса паводковых вод. Молодь, в основном, успевала развиться и подрасти на полях, скатывалась в реки на мальковых жизнестойких этапах развития, что сказывалось на ее выживании в речной системе и море и пополнении запасов.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Коблицкая А.Ф. Состояние и перспективы естественного воспроизводства промысловых рыб дельты Волги // Тр. ВНИРО. 1975. Т.108. С. 228-238.
1. Koblickaya A.F. Sostoyanie i perspektivy estestvennogo vosproizvodstva promyslovyh ryb del'ty Volgi // Tr. VNIRO. 1975. V.108. pp. 228-238.
2. Коблицкая А.Ф. Изучение нереста пресноводных рыб, 1966. С. 109.
2. Koblickaya A.F. Izuchenie neresta presnovodnyh ryb, 1966. p. 109.
3. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 208 с.
3. Koblickaya A.F. Opredelitel' molodi ryb. M.: Legkaya i pishchevaya promyshlennost', 1981. 208 p.
4. Инструкция по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания. Астрахань: КаспНИРХ, 2011. 233 с.
4. Instrukciya po sboru i pervichnoj obrabotke materialov vodnyh bioresursov Kaspijskogo bassejna i srede ih obitaniya. Astrahan': KaspNIRH, 2011. 233 p.
5. Катунин Д.Н. Ихтиофауна. Оптимальные условия для размножения рыб. // Проект «Моря». Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. VI. Каспийское море. Вып. 2. Гидрохимические условия и океанологические основы формирования биологической продуктивности. С.-Пб., Гидрометеиздат., 1996. С. 278-282.
5. Katunin D.N. Ihtiofauna. Optimal'nye usloviya dlya razmnozheniya ryb. // Proekt «Morya». Gidrometeorologiya i gidrohimiya morej. T. VI. Kaspijskoe more. Vyp. 2. Gidrohimiicheskie usloviya i okeanologicheskie osnovy formirovaniya biologicheskoy produktivnosti. S.-Pb., Gidrometeoizdat., 1996. pp. 278-282.
6. Алекина Р.П., Финаева В.Г. 2001. Оценка эффективности размножения полупроходных рыб в дельте Волги // Экология молоди и проблемы воспроизводства Каспийских рыб. Изд-во ВНИРО. С. 7-20.
6. Alekhina R.P., Finaeva V.G. 2001. Ocenka effektivnosti razmnozheniya poluprohodnyh ryb v del'te Volgi // Ekologiya molodi i problemy vosproizvodstva Kaspijskih ryb. Izd-vo VNIRO. pp. 7-20.
7. Н.И. Чавычалова, Д.Г. Тарадина, О.М. Васильченко, Р.С. Муханова Состояние естественного воспроизводства полупроходных и речных рыб в низовьях Волги / Природные экосистемы Каспийского региона: прошлое, настоящее, будущее // Матер Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 100-летию Астраханского государственного заповедника. Астрахань. – 2019.С. 121-123.
7. N.I. Chavychalova, D.G. Taradina, O.M. Vasil'chenko, R.S. Muhanova Sostoyanie estestvennogo vosproizvodstva poluprohodnyh i rechnyh ryb v nizov'yah Volgi / Prirodnye ekosistemy Kaspijskogo regiona: proshloe, nastoyashchee, budushchee // Mater Vserossiyskoj nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj 100-letiyu Astrahanskogo gosudarstvennogo zapovednika. Astrahan'. – 2019. pp. 121-123.