

АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**СОВРЕМЕННАЯ НАУКА:  
ПЕРСПЕКТИВЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И  
ИННОВАЦИИ**

Материалы III Международной  
научно-практической конференции

**30 июня 2020 г.**

Астрахань, 2020

Редакционная коллегия:  
Б.М. Насибулина, Т.Ф. Курочкина

***Современная наука: перспективы, достижения и инновации:*** материалы III Международной научно-практической конференции (г. Астрахань, 30 ноября 2019 г.) /сост.: Б.М. Насибулина, Т.Ф. Курочкина, Р.С. Мунер - Астрахань: Астраханский государственный университет.

Представлены материалы III Международной научно-практической конференции «*Современная наука: перспективы, достижения и инновации*», проходившая 30 июня 2020 г. в г. Астрахани. Сборник содержит результаты исследований, выполненных студентами, магистрантами, преподавателями и аспирантами высших учебных заведений, а также специалистами в области экологии и охраны окружающей среды, ихтиологии, географии, растениеводства, ветеринарии, образования, кадрового обеспечения.

©Астраханский государственный университет,  
©Б.М. Насибулина, Т.Ф. Курочкина, Р.С.Мунер составление, 2020

## **ДИНАМИКА НЕРЕСТОВОГО ХОДА И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕЛЬДИ-ЧЕРНОСПИНКИ в 2014-2018 гг.**

Войнова Татьяна Викторовна, старший специалист, Лепилина Ирина Николаевна,  
заведующий лабораторией, Чаплыгин Владимир Александрович, главный специалист,  
Чакалтана Сепульведа Давид Армандо, старший научный сотрудник/ведущий  
специалист

Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»)  
E-мейл [lepilina\\_irina@mail.ru](mailto:lepilina_irina@mail.ru)

В статье представлены результаты мониторинговых исследований нерестовой миграции производителей в 2014-2018 гг., показана динамика уловов на стационарных рыбопромысловых участках, биологические характеристики сельди-черноспинки.

Ключевые слова: сельдь-черноспинка, рыбопромысловые участки дельты Волги, нерестовый запас популяции, динамика вылова, биологические показатели.

## **DYNAMICS OF SPARKING WAY AND BIOLOGICAL INDICATORS OF HERND-BLACK-BACKED IN 2014-2018 gg.**

Voinova Tatyana Viktorovna, senior specialist, Lepilina Irina Nikolaevna, head of the  
Laboratory, Chaplygin Vladimir Alexandrovich, chief specialist, Chakaltana Sepulveda David  
Armando, senior researcher / leading specialist

Volga-Caspian branch of FSBIU "VNIRO" ("CaspNIRKh")  
E-mail [lepilina\\_irina@mail.ru](mailto:lepilina_irina@mail.ru)

The article presents the results of monitoring studies of spawning migration of producers in 2014-2018, shows the dynamics of catches in stationary fishing areas, and the biological characteristics of black-backed herring.

**Keywords:** black-backed herring, fishing areas of the Volga delta, spawning stock of the population, catch dynamics, biological indicators.

### **Введение**

По величине вылова сельди до 1950-х гг. были массовыми объектами промысла, который активно развивался на проходных сельдях и в первую очередь на волжской многотычинковой (до 62%), добыча которой в некоторые годы превышала 120,0 тыс. ц (Киселевич, 1937).

Строительство гидротехнических сооружений, сброс воды с Волжской ГЭС без учета рыбохозяйственных интересов, переловы и ряд экологических факторов, складывающихся на акватории Каспийского моря и его водотоках, привели к полному исчезновению волжской сельди и значительной гибели сельди-черноспинки в конце 1990-х гг. Уловы вида в 2001-2005 гг. составляли менее 4 т. В последующие годы, благодаря сохранению естественного воспроизводства и практически полного прекращения специализированного промысла, численность нерестового запаса сельди-черноспинки увеличилась. Средний показатель вылова с 2014 по 2018 гг. составил 140 т.

### **Методика**

Наблюдения за динамикой нерестового хода сельди-черноспинки в 2014-2018 гг. проводили в предустьевой зоне дельты Волги Главного банка (тоневые участки «10-я Огневка», «Глубокая» р. Бахтемир), а также в р. Волге выше г. Астрахани в районе с. Рассвет (тоневые участки «Балчуг», «Гранная»). За период исследований проконтролировано 2511 притонений. Объем собранного материала составил 24419 экз., на полный биологический анализ использовано 8406 экз.

С апреля по июнь рассчитывался показатель вылова на одно притонение вобельного невода с шагом ячеи 28×36×40 мм. Для определения полового состава, биологических показателей и доли возрастных групп отбиралась средняя проба из 1 общего нерассортированного улова без специального выбора. Биологический анализ взятой пробы осуществлялся независимо от размера рыбы. Для характеристики размерной структуры стада сельди проводились массовые промеры. При проведении полного биологического анализа рыба взвешивалась, измерялась, определялся пол, стадия, отбиралась чешуя, расположенная под основанием спинного плавника. Возраст определялся по передней части чешуи при 10-20 кратном увеличении. Для определения степени упитанности сельди пользовались коэффициентом Фультона. Учитывалась общая масса рыбы (со всеми внутренностями).

Сельдь-черноспинка относится к порционно нерестующим рыбам, икрометание проходит в три приема. Из шести стадий зрелости сельди в неводных уловах обычно фиксируются четыре стадии: III- развитие, IV- созревание, V- икрометание, VI- выбой.

При сборе и обработке материалов применялись общепринятые методики (Мейен, 1938; Правдин, 1966; Судаков, 2011).

### **Результаты**

В 2000 - 2001 гг. запасы сельди-черноспинки оказались в состоянии критического минимума. Незаконный промысел на путях миграции производителей сократил ее численность на нерестилищах, кроме того интенсивная разработка и добыча углеводородного сырья привели к ухудшению условий нагула этого вида в Каспийском море. Эти факторы повлияли на величину вылова сельди-черноспинки, которая в 2001 г. не превысила 9,0 т (Войнова, 2013). В 2002 г. улов сельди-черноспинки в Волго- Каспийском и Северо-Каспийском рыбохозяйственном бассейне достиг критического минимума – 0,067 т. Уловы за один год сократились в 134 раза. Ограничение промышленного лова в 2003-2006 гг. до 7-10 т дало возможность сохранить популяцию сельди-черноспинки и способствовало росту ее численности. В последние годы отмечается заметное увеличение общего вылова в р. Волге. В многолетнем аспекте состояние популяции в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне характеризуется устойчивым ростом численности нерестовой части данного вида. Средний показатель вылова сельди-черноспинки с 2006 по 2018 гг. увеличился в 16 раз (рисунок 1).

Отмечается рост масштабов естественного воспроизводства. С 2006 г. ежегодно увеличивалась численность скатывающихся личинок, достигшая в 2014-2018 гг. – 28,6-43,72 млрд экз. (Пятикопова и др., 2014; Войнова, 2016), что позволило рекомендовать ОДУ на уровне 190-220 т. В 2015-2017 гг. уловы стабилизировались и варьировали незначительно от 139,8 до 152,5 т, составляя в среднем 144,7 т.

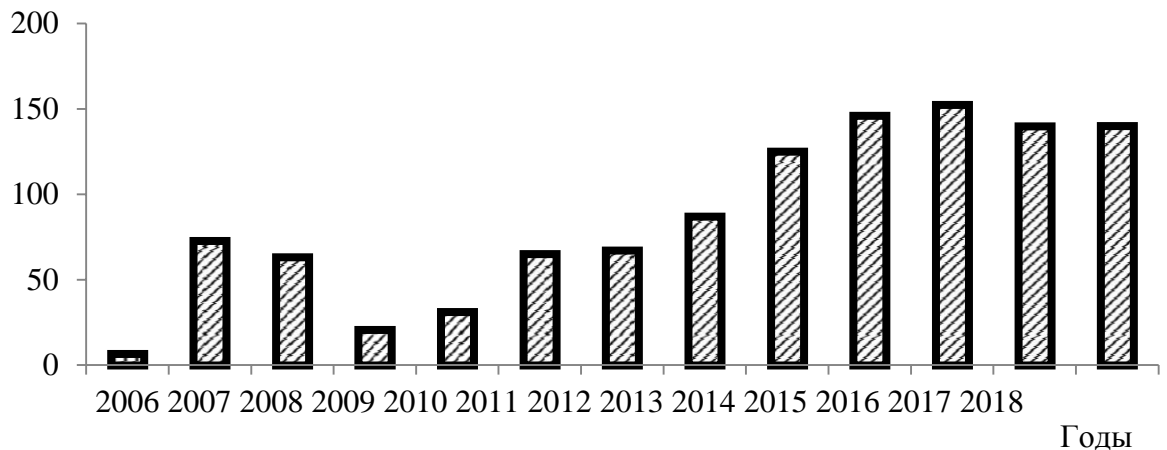


Рисунок 1 – Промысловые уловы сельди-черноспинки, т

В рассматриваемые годы гидрологический режим характеризовался своей нестабильностью по срокам и высоте весеннего паводка, продолжительности половодий, и объему стока р. Волги в апреле-июне. В связи с этим прогрев воды проходил медленно или наоборот усиливался за достаточно короткий период времени.

Наиболее ранний, быстрый прогрев и малый объем стока воды (86,0 км<sup>3</sup>) отмечался весной 2014 г., экстремально низкий сток волжских вод был в 2015 г. (65,4 км<sup>3</sup>). Продолжительность половодья в эти годы составляла 40 и 31 сутки соответственно, что в 1,5 – 2 раза ниже показателей 2016 гг. Температура воды в III декаде апреля 2014 г. была на отметке 7,3<sup>0</sup>С, в 2015 г. - 8,9<sup>0</sup>С.

Многоводным был 2016 г. и близко к оптимальному - 2018 г., сток р. Волги за II квартал составлял 126,8 и 117,8 км<sup>3</sup>, продолжительность половодья равнялась 62 и 66 суткам соответственно. Температура воды повышалась медленно и в среднем за апрель изменялась от 3,6 до 6,9<sup>0</sup>С. По водности 2017 г. характеризовался как средневодный. Сток р. Волги за апрель-июнь составил 109,1 км<sup>3</sup>. Начало половодья отмечено 27 апреля, окончание – 10 июля, продолжительность составила 75 суток. Высокое стояние уровня длилось всю первую декаду июля, что наблюдалось впервые с 1990 г.

В годы с теплой весной, при интенсивном прогреве воды и низком уровне паводковых вод, нерестовый ход производителей на нерестилища ранний, быстро нарастающий и непродолжительный. В годы, отличающиеся холодной и затяжной весной, миграции на нерестилища развиваются медленно, заметное усиление наступает лишь с наступлением оптимальных температур и паводка.

Для икротетания сельди-черноспинки совершает миграции в Волгу, Урал. Некогда многочисленная популяция, мигрирующая в р. Урал долгое время находилась в подорванном состоянии. С 1983 по 2004 гг. в нижнем течении р. Урал не было зафиксировано ни одного случая попадания данного вида в контрольных уловах (Ким, 2012). Впервые за долгие годы в 2009-2011 гг. замечены массовые нерестовые миграции сельди-черноспинки в р. Урал, с половыми продуктами на 3 стадии зрелости. Заход на нерест сельди наблюдался с 3 декады апреля по 2 декаду мая, совпадая по времени с весенним паводком (Ким, 2012).

В настоящее время основной миграционной трассой к местам размножения является Главный банк дельты Волги, по которому на нерестилища проходит до 80% производителей от общей численности. Величина подхода первых производителей на нерест в р. Волгу определяется гидрологическими особенностями весны.

В 2014-2018 гг. начало нерестовой миграции сельди-черноспинки по Главному банку отмечалось в апреле при температуре воды 5,5 - 6,5<sup>0</sup>С, относительный показатель вылова варьировал от 0,1 до 44,8 экз./притонение (таблица 1).

Таблица 1

## Уловы сельди-черноспинки на тоневом участке «10-я Огневка», экз./притонение

Годы	Месяцы, декады										Средний показатель
	Апрель		Средний показатель	Май			Средний показатель	Июнь		Средний показатель	
	II	III		I	II	III		I	II		
2014	-	2,5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	2,5
2015	0,01	0,2	0,1	12,1	128,2	672,3	268,8	51,6	29,8	44,4	114,7
2016	-	-	-	38,0	371,0	-	340,7	-	-	-	340,7
2017	1,1	2,3	1,9	- <sup>1</sup>	83,5 <sup>2</sup>		83,5				15,0
2018	35,7	45,2	44,8	-	-	-	-	-	-	-	44,8
Примечания:											
1- редкий невод											
2- работали часть декады											

В мае наблюдалось нарастание нерестового хода производителей. Однако, тоневые участки Главного банка завершают промысел полупроходных и речных рыб редкочейными неводами (ячей 48x50x56 мм) 15 мая. По Правилам рыболовства с 16 мая разрешается лов сельди неводами с ячейей 28x36x40 мм. Минимальная промысловая длина сельди составляет 24 см, масса – менее 200 г. Сельдь с такими биологическими показателями не пользуется спросом на рынке, а добыча - не оправдывает затрат на ее вылов. В связи с чем промысел на Главном банке в последние годы приостанавливается. Прекращение наблюдений в мае и июне привело к потере достоверной биолого-промысловой информации сельди-черноспинки в этом районе лова. В целом, по 2018 г. наблюдалось увеличение численности нерестового запаса, о чем свидетельствует динамика хода производителей в р. Волге на тоневых участках «Балчуг», «Гранная» в 25 км выше г. Астрахани.

Средний показатель вылова за 2014-2018 гг. в апреле варьировал от 1,2 до 2,6 экз./притонение (таблица 2). В дальнейшем прогрев воды способствовал повышению интенсивности лова сельди-черноспинки во II декаде мая (102,7-1391,3 экз./притонение). Пик нерестового хода приходился в 2014 – 2017 гг. на III декаду мая и составлял 985,9 – 3051,5 экз./притонение. В 2018 г. наибольшие уловы наблюдались в I декаде июня (4253,7 экз./притонение).

Таблица 2

## Уловы сельди-черноспинки на тоневых участках «Балчуг», «Гранная», экз./притонение

Годы	Месяцы, декады										Средний показатель	
	Апрель		Средний показатель	Май			Средний показатель	Июнь				Средний показатель
	II	III		I	II	III		I	II	III		
2014	-	1,2	1,2	13,3 <sup>1</sup>	102,7	985,9	286,4	246,8 <sup>1</sup>	28,5 <sup>1</sup>	-	137,6 <sup>1</sup>	201,7

2015	0, 7	2, 2	2,0	35,8	961,2	1798,6	990,6	183,9	8,1	-	125,3	556,9
2016	-	-	-	318,5	1161,5	3051,5	1527,7	1655,2	686,0	-	1444,5	1498,0
2017	-	1, 7	1,7	537,7	807,7	2318,4	1509,8	2016,6	1844,2	-	1971,6	1522,3
2018	-	2, 6	2,6	210,5	1391,3	1369,9	1344,9	4253,7	3473,2	-	3987,2	1931,7
Примечание: 1- расчетные данные												

Закономерное снижение относительного показателя вылова наблюдалось в июне на спаде половодья. В многолетнем аспекте состояние популяции в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне характеризовалось устойчивым ростом численности нерестовой части данного вида с 201,7 (2014 г.) до 1931,7 (2018 г.) экз./притонение. Средний показатель вылова сельди-черноспинки с 2014 по 2018 гг. увеличился в 9,5 раза.

Сельдь-черноспинка после нагула в Каспийском море подходит к дельте Волги с гонадами в стадии III и III-IV. По мере продвижения к местам нереста половые продукты достигают дефинитивных размеров. Вначале нерестового хода идут более крупные экземпляры, преобладают самцы. В период массового хода превалируют особи средних размеров, половое соотношение выравнивается, в конце хода увеличивается количество самок.

В 2014-2018 гг. средние показатели длины самок, мигрирующих Главным банком, колебались от 27,8 до 33,4 см, самцов - от 25,4 до 32,7 см, масса - от 0,263 до 0,424 кг и от 0,217 до 0,389 кг соответственно (таблица 3).

Таблица 3

**Биологические показатели производителей сельди-черноспинки, мигрирующих по Главному банку (тона «10-я Огневка»)**

Годы	Показатели				
	Длина, см		Масса, кг		Доля самок, %
	самки	самцы	самки	самцы	
2014	33,4	31,2	0,401	0,323	65,2
2015	27,8	25,4	0,263	0,217	65,5
2016	31,2	30,4	0,315	0,280	73,7
2017	31,6	29,6	0,346	0,284	66,7
2018	33,4	32,7	0,424	0,389	65,1

Возрастной состав сельди-черноспинки в указанный период был представлен особями от 3 до 8 лет с доминирующей группой 3-5 летних рыб. Такая структура популяции сохраняется в течение многих лет. На тоневах участках р. Волги выше г. Астрахани в 2017 г. отсутствовали восьмилетние производители (таблица 4).

Таблица 4

**Возрастная структура нерестовой части популяции сельди-черноспинки на тоневых участках «Балчуг», «Гранная», %**

Возраст, лет	Годы				
	2014	2015	2016	2017	2018
3	29,7	18,3	65,9	43,5	38,2
4	27,3	28,5	27,2	33,5	28,5
5	22,2	37,6	5,3	17,4	23,7
6	13,4	12,2	1,0	4,5	5,7
7	6,5	3,1	0,4	1,1	3,2
8	0,9	0,3	0,2	-	0,7
Средний показатель	4,3	4,1	3,7	3,9	4,1

В уловах доля 3-х летних особей в период восстановления численности вида (с 2006 по 2014 гг.) превышала 30%. В 2016 г. доля трех летних рыб достигла максимального значения. В период 1990-х гг. пополнение трех летними рыбами в среднем составляло 10,7%, остаток (7-8 летние) – 2-4%. Наиболее активно промыслом использовались 4-6 летние особи (80-90%), средняя масса которых составляла 500-800 г. В современный период неводные уловы состоят из 3-4 летних рыб с навеской 150-350 г.

На участке лова, ближайшем к нерестилищам (тоня «Балчуг», тоня «Гранная») на протяжении ряда лет отмечалось стабильное снижение биологических характеристик производителей сельди-черноспинки, за счет вступления в промысел впервые нерестующих рыб. Сокращение доли 3-х летних рыб с 65,9 до 38,2 % в промысловых уловах (таблица 4), не привело к незначительному росту длины и массы производителей.

В целом за период 2014-2018 гг. линейно-весовые показатели производителей сельди-черноспинки в дельтовой части р. Волги были 30,4 см и 0,314 кг, средний возраст не превышал 4,0 года. В нерестовой части популяции самки (71,2 %) доминировали над самцами (таблица 5). Средняя абсолютная плодовитость определена в 134,7 тыс. икринок.

Таблица 5

**Биологические показатели нерестовой части популяции сельди-черноспинки**

Годы	Длина, см	Масса, кг	К <sub>уп.</sub>	Возраст, лет	Доля самок, %
2014	31,1	0,343	1,1	4,3	68,5
2015	29,7	0,301	1,14	4,1	68,0
2016	30,3	0,307	1,1	3,7	72,4
2017	30,4	0,304	1,07	3,9	69,9



2018	30,5	0,314	1,09	4,1	77,4
Среднее значение	30,4	0,314	1,1	4,0	71,2

Таким образом, в годы с теплой весной, при интенсивном прогреве воды и низком уровне паводковых вод, нерестовый ход производителей в р. Волгу ранний, быстро нарастающий и непродолжительный. В годы, с холодной и затяжной весной, начальная миграция рыб на нерестилища развивается медленно.

По результатам мониторинговых исследований установлено, что до 2019 г. в дельте р. Волги отмечался рост численности заходящих на нерест производителей, что подтверждается увеличением относительного показателя вылова и численностью их потомства (Пятикопова и др., 2017).

На протяжении ряда лет биологические показатели вида находятся на невысоком уровне. Средняя навеска рыб в 1,5-2 раза ниже по сравнению с 1990 гг. Мелкая сельдь в период массового хода попадает практически в каждую ячею невода, что осложняет и увеличивает временной режим каждого притонения. Большая часть мелкой сельди из уловов погибает и не используется промыслом.

#### Список литературы

1. Войнова Т.В. Динамика уловов и биологические показатели сельди- черноспинки в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне в современных условиях (река Волга и ее водотоки) / Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство, 2013. С. 25-29.
2. Войнова Т.В. Мониторинг современного состояния популяции сельди-черноспинки (*Alosa kessleri kessleri* Grimm) в р. Волге / Экологический мониторинг и биоразнообразие. – 2016. – № 1(11). – С. 21-25.
3. Мейен В.А. Инструкция по определению пола и стадии зрелости половых продуктов рыб. М-Л: Изд. Пищпромиздат, 1938. 21 с.
4. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. 4-е изд./ М., Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
5. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания /Г.А. Судаков и др.// Астрахань: КаспНИРХ, 2011. с 233.
6. Ким А. И. О восстановлении урало-каспийской популяции сельди *Alosa kessleri kessleri* (Grimm, 1887). Вестник КазНУ. Серия: Экологическая. 2012. № 1 (33). С. 79-81.
7. Киселевич К.А. Сельди Северного Каспия (Науч.-попул. очерк) / Под ред. нач. Науч.-промысл. разведки Сев. Каспия Л. С. Бердичевского. Сталинград: Обл. книгоиздательство, 1937. 90 с.
8. Пятикопова О. В., Войнова Т.В., Распопов В.М. Формирование пополнения популяции сельди-черноспинки (*Alosa kessleri* Grimm, 1887) в разные по водности годы (2011, 2013) / Вестн. Астрахан. гос. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2014. № 2. С. 56–60.
9. Пятикопова О.В., Войнова Т.В., Распопов В.М. Оценка промыслового возврата сельди-черноспинки *Alosa kessleri kessleri* в реке Волга в 2010–2014 гг. / Вопросы рыболовства. – 2017. – Т. 18, № 2. – С. 259-264.