

УДК 597.442-116:597.14.087  
ББК 28.693.324-6

*В. М. Распопов, Ю. В. Сергеева*

## ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПЛОДОВИТОСТИ РУССКОГО ОСЕТРА ОТ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

*V. M. Raspopov, Yu. V. Sergeeva*

## RESEARCH OF DEPENDENCE OF RUSSIAN STURGEON FECUNDITY ON MORPHOMETRIC FIGURES

Приведены результаты изучения плодовитости русского осетра во взаимосвязи с морфометрическими показателями: массой и длиной тела, возрастом рыб. Индивидуальные колебания абсолютной плодовитости в той или иной возрастной группе или в размерном и весовом классах осетра чрезвычайно велики. Наибольший коэффициент вариации и, следовательно, колебания плодовитости наблюдаются у рыб при длине 161–190 см и массе тела 7–10 кг. Воспроизводительная способность русского осетра во многом зависит от плодовитости, в частности от популяционной и индивидуальной абсолютной. Особи с высоким темпом роста имеют и большую плодовитость, у самок русского осетра одинаковой длины и массы с увеличением возраста прироста плодовитости не происходит. Индивидуальная абсолютная плодовитость у одновозрастных самок с увеличением длины и массы повышается. Кроме того, установлено, что в последние годы популяционная плодовитость уменьшилась.

**Ключевые слова:** Каспийский бассейн, русский осетр, морфометрические показатели, абсолютная плодовитость, возраст, индивидуальная абсолютная плодовитость.

The results of the research of the Russian sturgeon fecundity in dependence on morphometric figures: weight and length of body, age of fish are shown. The individual fluctuations of absolute fecundity in different age groups or different denominate classes of sturgeons are immensely large. The highest coefficient of variation and therefore, the fecundity fluctuation are observed for fish of length 161–190 cm and weight 7–10 kg. The reproductive ability of Russian sturgeon mainly depends on fecundity, especially on population and individual absolute one. Individuals with high growth rate have bigger fecundity. Russian sturgeon females with similar length and weight don't have the increasing of fecundity at age. Individual absolute fecundity of the females at the same age is increased together with growing of length and weight. More than that, it is revealed, that population fecundity decreased during last years.

**Key words:** Caspian basin, Russian sturgeon, morphometric figures, absolute fecundity, age, individual absolute fecundity.

### Введение

Каспийский бассейн является одним из важнейших рыбохозяйственных водоемов России. Здесь сохранилось уникальное стадо осетровых рыб, уловы которых составляют 70 % мировой добычи [1].

До середины XX в. основными регуляторами состояния популяций были природные факторы и промысел. В настоящее время формирование биоресурсов на Каспии происходит под влиянием многофакторного антропогенного воздействия. Гидростроительство и гидроэнергетика, промышленное и бытовое водоиспользование, хроническое загрязнение, нерациональный промысел и незаконное изъятие рыб обусловили грандиозное по масштабам сокращение ареалов и численности ценнейших промысловых объектов [2–5].

В настоящее время главная задача, стоящая перед страной, – восстановление стабильных популяций семейства осетровых в природе. Сохранение запасов данного вида рыб является одной из наиболее важных проблем рационального ведения рыбного хозяйства. Решением этой проблемы, помимо искусственного воспроизводства, может стать пропуск значительно большего числа производителей на нерестилища.

### Материал и методы исследований

Оценку численности и биологического состояния популяций осетровых в Каспийском море осуществляли по результатам морских траловых съемок. Кроме того, при уточнении обещедопустимого улова принимали во внимание динамику прилова осетровых при промысле дру-

гих видов (костистых) рыб по всей промысловой зоне, а также эффективность их естественного и искусственного воспроизводства.

Численность осетровых рассчитывали по среднему улову рыб с определением площадей их распределения, скопления и облова орудиями лова с использованием принятых коэффициентов уловистости тралов.

Наблюдения за состоянием и изменением биологических параметров осетровых проводили на экспериментальных тоневах участках дельты р. Волги. Сбор биологического материала осуществляли на лицевой тоне Главного банка (тона «Чкаловская») и в вершине дельты (выше зоны промысла – тона «Мужичья»).

Лов самок русского осетра осуществляли речным закидным неводом с апреля по октябрь. Для изучения плодовитости использовали 754 самки, имевшие гонады III и IV стадий зрелости.

Рыб измеряли, определяли общую массу тела, массу тела без внутренностей и половых желез. Сбор половых продуктов осуществляли путем вскрытия.

От одной половинки половой железы яичника брали три кусочка объемом около 0,5 см<sup>3</sup> каждый, один кусочек отрезали от головной части железы, другой – от срединной и третий – от хвостовой, т. к. степень зрелости железы в названных участках может быть различной. Пробы икры взвешивали на аптекарских весах, а затем фиксировали в 4 %-м растворе формальдегида для последующего выявления среднего числа икринок в пробе и плодовитости.

Для определения индивидуальной абсолютной плодовитости использовали наиболее простой метод – весовой. Для определения индивидуальной абсолютной плодовитости использовали среднее число икринок в пробе. Ошибка в просчете не зависит от величины навесок, она зависит в основном от точности и скорости взвешивания навески.

Икринок в навеске подсчитывали при помощи двух препаровальных игл в чашке Петри под микроскопом. Результаты просчета записывали в индивидуальную карточку.

Абсолютную индивидуальную плодовитость вычисляли на основании веса гонад, величины навески и числа икринок в ней по формуле прямой пропорциональности.

### Результаты исследований и их обсуждение

Количество откладываемых осетровыми рыбами икринок во время нереста представляет собой начальную точку динамики пополнения и является важным элементом при оценке воспроизводительной способности нерестовой части популяции.

Каждому виду рыб свойственна своя плодовитость с определенной амплитудой колебаний числа икринок. Размах индивидуальных колебаний числа икринок у русского осетра весьма значителен. Наименьшая индивидуальная абсолютная плодовитость – 38 тыс. икринок была зарегистрирована у особи с абсолютной длиной тела 123 см и массой 7 кг; максимальная – 845 тыс. – отмечена у самки массой 40 кг при абсолютной длине тела 193 см. Среднегодовая абсолютная плодовитость составила 224,4 тыс. икринок.

Индивидуальные колебания абсолютной плодовитости в той или иной возрастной группе или в размерном и весовом классах осетра чрезвычайно велики. Наибольший коэффициент вариации, а следовательно, и колебания плодовитости наблюдаются у рыб при длине 161–190 см и массе тела 7–10 кг (табл. 1, 2).

Таблица 1

Зависимость индивидуальной абсолютной плодовитости русского осетра от длины

Длина, см	Плодовитость, тыс. икринок			CV	n
	Колебания	$M \pm m$	$\delta$		
111–120	112,1–177,2	135,8 ± 14,9	29,8	21,9	4
121–130	38–227	144,0 ± 5,7	38,8	27,0	47
131–140	59–394,5	177,5 ± 4,3	51,1	28,8	140
141–150	79,3–419,1	204,3 ± 3,4	51,8	25,4	232
151–160	100,5–447,3	252,8 ± 5,1 м	65,3	25,8	166
161–170	146,9–700,7	308,5 ± 11,0	101,2	32,8	85
171–180	201,4–637,7	364,1 ± 25,0	108,8	29,9	19
181–190	233,5–528	412,6 ± 36,7	104,3	25,3	8
191–200	581–845,6	709,9 ± 76,5	132,4	18,7	3

Зависимость индивидуальной абсолютной плодовитости русского осетра от массы

Масса, кг	Плодовитость, тыс. икринок			CV	n
	Колебания	$M \pm m$	$\delta$		
7–10	38–177,2	$119,9 \pm 18,0$	50,8	42,4	8
11–20	59–333	$179,7 \pm 2,7$	50,1	27,9	336
21–30	79,3–700,7	$253,9 \pm 4,5$	77,0	30,3	298
31–40	146,9–845,6	$358,8 \pm 17,2$	121,7	33,9	50
41–50	292,4–703	$494,1 \pm 49,4$	139,7	28,3	8

Из данных табл. 1, 2 видно нарастание индивидуальной абсолютной плодовитости с увеличением показателей массы и длины.

С увеличением средней длины русского осетра индивидуальная абсолютная плодовитость возрастает постепенно. Лишь при длине от 181–190 до 191–200 см плодовитость возрастает резко, увеличиваясь почти в два раза (рис. 1). Увеличение ее с размером говорит о том, что у рыб с хорошим темпом роста более высокая плодовитость.

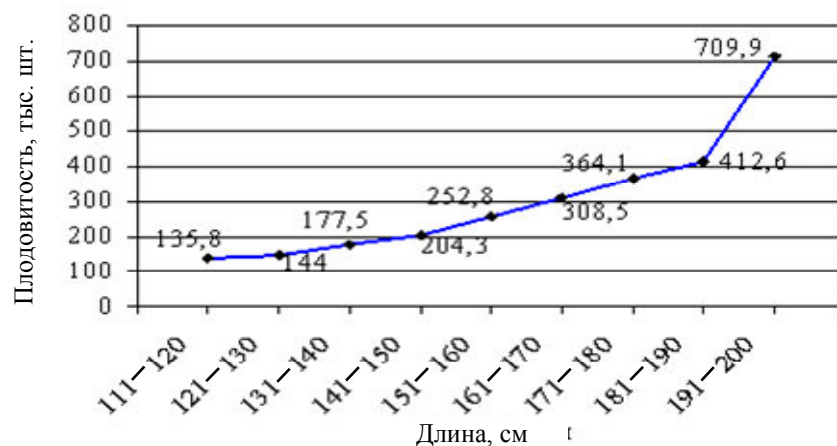


Рис. 1. Взаимосвязь индивидуальной абсолютной плодовитости длины тела русского осетра

Более четкая зависимость плодовитости обнаружена от массы, т. е. чем больше масса осетра, тем больше его индивидуальная абсолютная плодовитость. Минимальное значение – 119,9 тыс. шт. икринок отмечено у самок весовой группы от 7 до 10 кг, максимальное – 494,1 – у самок массой 41–50 кг (рис. 2).

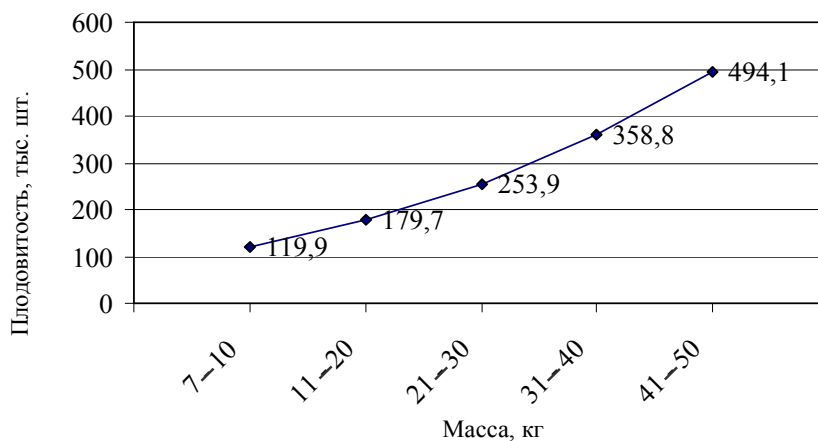


Рис. 2. Взаимосвязь индивидуальной абсолютной плодовитости и массы тела русского осетра

Снижения плодовитости осетра у старших возрастных групп не наблюдается. Если в возрасте двенадцати лет плодовитость составила 126,0 тыс. икринок, то в возрасте тридцати одного года она возросла почти до 365 тыс. икринок (табл. 3).

Таблица 3

**Зависимость индивидуальной абсолютной плодовитости русского осетра от возраста**

Возраст, лет	Плодовитость, тыс. икринок			CV	n
	Колебания	$M \pm m$	$\delta$		
12+	47,7–177,2	126,0 ± 39,8	68,9	54,7	3
13+	38–214,2	130,0 ± 15,0	47,4	36,5	10
14+	67–352,3	174,9 ± 10,4	59,5	34	33
15+	177,7–297,3	174,0 ± 7,9	42,4	24,4	29
16+	89,7–300,1	173,0 ± 6,4	50,8	29,3	62
17+	59–394,5	196,3 ± 8,8	64	32,6	53
18+	123,8–447,3	192,4 ± 7,2	64,2	33,4	79
19+	89,8–544,6	208,0 ± 7,4	68,4	32,9	86
20+	85,2–543	232,0 ± 8,4	72,5	31,2	74
21+	100,5–414,7	236,5 ± 9,5	70,4	29,8	55
22+	119,8–424,6	251,2 ± 13,5	87,6	34,9	42
23+	165–426,4	262,6 ± 12,9	67,1	25,5	27
24+	118,4–637,7	301,4 ± 18,9	108,5	36	33
25+	154,8–703	309,9 ± 20,1	113,8	36,7	32
26+	175,7–528	313,6 ± 22,0	103,1	32,9	22
27+	156–700,7	331,1 ± 41,9	138,8	41,9	11
28+	188,5–845,6	341,5 ± 48,3	174,3	51	13
29+	174,7–451,2	338,3 ± 83,8	145,1	42,9	3
30+	190,7–448,4	324,2 ± 48,1	107,5	33,1	5
31+	233,5–495,9	364,7 ± 131,2	185,5	50,9	2

Это связано с биологией осетровых рыб. Впервые нерестующие особи в возрасте 10–12 лет имеют некачественные половые продукты и обладают сравнительно небольшой индивидуальной абсолютной плодовитостью. В то же время наличие в популяции скороспелых особей ведет к омоложению нерестовой части популяции и значительным колебаниям плодовитости внутри одного возрастного класса (рис. 3). Однако тенденция к увеличению плодовитости с возрастом, несомненно, присутствует.

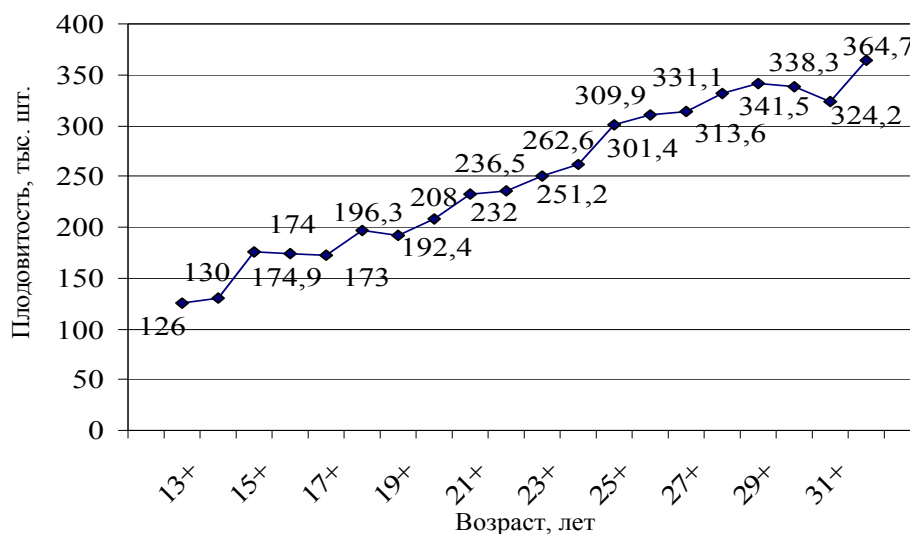


Рис. 3. Взаимосвязь индивидуальной абсолютной плодовитости и возраста русского осетра

При сравнении графиков зависимости плодовитости от массы, длины и возраста очевидно, что ее связь с массой тела более тесная, чем с возрастом и даже длиной.

Воспроизводительная способность русского осетра во многом зависит от плодовитости, в частности от популяционной и индивидуальной абсолютной.

Индивидуальная абсолютная плодовитость колеблется в широких пределах. Она увеличивается с возрастом, длиной и массой, причем внутри каждого класса имеют место колебания плодовитости, что связано с индивидуальными особенностями самок русского осетра.

### Заключение

Естественное размножение в р. Волге всегда имело решающее значение в формировании численности запасов осетровых рыб. В результате строительства каскада водохранилищ на р. Волге произошло сокращение площадей нерестилищ, а значит, и роли естественного воспроизводства.

Многофакторное антропогенное воздействие на бассейн Волго-Каспия – зарегулирование стока рек, чрезмерно интенсивный нерациональный промысел, браконьерский лов осетровых, загрязнение – привело к резкому снижению численности русского осетра на нерестилищах.

В естественных условиях на современном этапе встречаются в основном тугорослые особи. По предположению ученых, работая с такими производителями на протяжении многих лет, волжские рыбодонные заводы формируют тугорослые популяции. То же самое происходит и в естественных условиях.

Таким образом, можно сделать вывод, что особи с высоким темпом роста имеют и большую плодовитость, у самок русского осетра одинаковой длины и массы с увеличением возраста прироста плодовитости не происходит. Индивидуальная абсолютная плодовитость у одновозрастных самок с увеличением длины и массы повышается. Кроме того, установлено, что в последние годы популяционная плодовитость уменьшилась.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов В. П. Биологические ресурсы Каспийского моря / В. П. Иванов. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2000. 100 с.
2. Лукьяненко В. И. Влияние экстремальных условий приплотинной зоны реки на осетровых рыб / В. И. Лукьяненко, В. И. Дубинин, А. Д. Сухопарова / АН СССР, Ин-т биологии внутр. вод. Рыбинск, 1990. 272 с.
3. Катунин Д. Н. Мелиорация малых водотоков дельты р. Волги / Д. Н. Катунин, Г. В. Бережнов, С. М. Немощкалов. Астрахань: ЦНТЭП, 2003. 103 с.
4. Ходоревская Р. П. Поведение, миграции, распределение и запасы осетровых рыб Волго-Каспийского бассейна / Р. П. Ходоревская, Г. И. Рубан, Д. С. Павлов. М.: КМК, 2007. 242 с.
5. Власенко А. Д. Оценка состояния запасов каспийских осетровых и прогноз их вылова на 2004 г. / А. Д. Власенко, А. В. Левин, В. М. Распопов, Р. П. Ходоревская, А. А. Романов, Е. В. Красиков, Н. А. Измайлова, В. А. Фёдоров, В. В. Шведов, В. А. Чуканов, Н. В. Шабанова, И. В. Пенькова // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2002 г. Астрахань, 2003. С. 161–174.

### REFERENCES

1. Ivanov V. P. *Biologicheskie resursy Kaspiiskogo moria* [Biological resources of the Caspian Sea]. Astrakhan, Izd-vo KaspNIRKh, 2000. 100 p.
2. Luk'ianenko V. I., Dubinin V. I., Sukhoparova A. D. Vliianie ekstremal'nykh uslovii priplotinnoi zony reki na osetrovykh ryb [Influence of extreme conditions of dam zone of the river on sturgeon fishes]. *AN SSSR, Intitut biologii vnutrennikh vod*. Rybinsk, 1990. 272 p.
3. Katunin D. N., Berezhnov G. V., Nemoshkalov S. M. *Melioratsiia malykh vodotokov del'ty r. Volgi* [Melioration of small water flows of the delta of the river Volga]. Astrakhan, TsNTEP, 2003. 103 p.
4. Khodorevskaia R. P., Ruban G. I., Pavlov D. S. *Povedenie, migratsii, raspredelenie i zapasy osetrovykh ryb Volgo-Kaspiiskogo basseina* [Behaviour, migration, distribution and stocks of sturgeon in the Volga-Caspian basin]. Moscow, KMK, 2007. 242 p.
5. Vlasenko A. D., Levin A. V., Raspopov V. M., Khodorevskaia R. P., Romanov A. A., Krasikov E. V., Izmailova N. A., Fedorov V. A., Shvedov V. V., Chukanov V. A., Shabanova N. V., Pen'kova I. V. Ot-senka sostoianiia zapasov kaspiiskikh osetrovykh i prognoz ikh vylova na 2004g. [Evaluation of Caspian sturgeon stocks and prognosis of their catching in 2004]. *Rybokhoziaistvennyye issledovaniia na Kaspii: Rezul'taty NIR za 2002 g.* Astrakhan, 2003, pp. 161–174.

Статья поступила в редакцию 12.02.2014

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Распопов Вячеслав Михайлович** – Астраханский государственный технический университет; г-р биол. наук, профессор; профессор кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы»; kafavb@yandex.ru.

**Raspopov Vyacheslav Mikhailovich** – Astrakhan State Technical University; Doctor of Biology, Professor; Professor of the Department "Aquaculture and Aquatic Bioresources"; kafavb@yandex.ru.

**Сергеева Юлия Валерьевна** – Астраханский государственный технический университет; канд. биол. наук; доцент кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы»; kafavb@yandex.ru.

**Sergeeva Yulia Valerievna** – Astrakhan State Technical University; Candidate of Biology; Assistant Professor of the Department "Aquaculture and Aquatic Bioresources"; kafavb@yandex.ru.