



УДК 639.2

Коэффициент пополнения промыслового запаса сома от выпуска его молоди навеской 2 грамма в водоемах Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна

В. П. Ермолин

Ермолин Владимир Павлович, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Саратовского отделения ФГБНУ «ГосНИОРХ», gosniorgh@mail.ru

Отмечено практическое значение коэффициента промыслового пополнения запасов рыб, многообразие его использования в разных направлениях рыбохозяйственных исследований, проектных работах, при проведении восстановительных мероприятий и принятии управленческих решений. Для многих видов рыб сведений по рассматриваемому показателю нет. В эту категорию попадает и ценный промысловый вид – сом. В то же время в связи с выполнением больших объемов разного рода работ на водоемах и, соответственно, проведением восстановительных мероприятий, где в качестве объекта компенсации ущерба рекомендуется использовать сома, необходимы сведения о коэффициенте пополнения его промыслового запаса. В данной работе, по материалам многолетних наблюдений (1953–2017 гг.) возрастного и размерного состава популяции, среднего размера и возраста в уловах, с использованием коэффициентов естественной, промысловой и общей смертностей впервые определен коэффициент промыслового пополнения запасов сома от выпуска его молоди навеской 2 грамма в водоемах Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна. Показано, что коэффициент промыслового пополнения запасов рыб зависит от размера водоема. Для сома в водоемах водной площадью менее 10 тыс. га он может быть принят равным 0.6%, для более крупных водоемов – 0.4%.

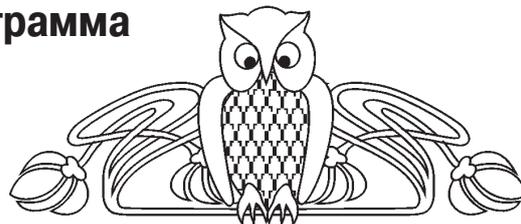
Ключевые слова: сом, коэффициент промыслового пополнения запасов, Волжский бассейн, Волгоградское водохранилище.

DOI: <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2019-19-3-338-342>

Введение

Коэффициент пополнения промыслового запаса (коэффициент промвозврата) – один из основных показателей, используемых для решения широкого круга задач. Особенно велико его значение для исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам при осуществлении планируемой хозяйственной и иной деятельности на водных объектах рыбохозяйственного значения, в водоохраных, рыбоохраных и рыбохозяйственных заповедных зонах, а также затрат на восстановление нарушенного состояния водных биоресурсов [1].

Расчет размера вреда водным биоресурсам и затрат на восстановление их нарушаемого состояния выполняется при:



– планировании строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства, размещения объектов хозяйственной и иной деятельности, внедрения новых технологических процессов и производства работ (далее – намечаемая деятельность), влияющих на состояние водных биологических ресурсов и среду их обитания, с целью оценки возможных последствий негативного воздействия указанной деятельности на состояние водных биоресурсов;

– оценке рисков и экологическом страховании;

– оценке возможных (прогнозных) последствий нештатных и аварийных ситуаций (разрыв трубопроводов, прорыв шламохранилищ, размыв отвалов пустой породы, разлив нефти).

Коэффициент пополнения промыслового запаса широко используется при составлении (ОВОС), при выполнении ежегодного государственного задания «Биологическое обоснование общих допустимых уловов (ОДУ) и рекомендованного вылова (РВ) для водных биоресурсов во внутренних водах Российской Федерации», биологических обоснований при выполнении рыбоводных работ и пастбищной аквакультуры на водоемах разного типа и др.

Приведенный (далеко не полный) список направлений работ с применением коэффициента пополнения промыслового запаса убедительно показывает его важное практическое значение. Вместе с тем сведений по данной категории для многих видов (ВБР) крайне мала, а для отдельных видов они практически отсутствуют. В качестве примера можно привести широко распространенного в пресноводных водоемах России и Западной Европы обыкновенного (европейского) сома (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758) [2].

Материалы и методы

Сом – один из наиболее коммерчески ценных видов рыб водоемов Волжско-Каспийского бассейна [3]. Литературных сведений о коэффициенте пополнения промыслового запаса от выпуска



его молоди по водоемам указанного бассейна нет. В то же время в связи с выполнением больших объемов разного рода работ на водоемах и, соответственно, проведением восстановительных мероприятий, где в качестве объекта компенсации ущерба рекомендуется использовать сома, необходимы сведения о коэффициенте пополнения его промыслового запаса.

Среди водохранилищ Волги сом наиболее многочислен в Волгоградском водохранилище. Регулярные наблюдения за этим видом в Волгоградском водохранилище ведутся с 1953 г. За прошедший период (1953–2017 гг.) достаточно подробно были изучены закономерности воспроизводства, питания, роста, динамики численности, коэффициенты естественной и промысловой смертности и другие вопросы. В связи со снижением численности с 1994 г. в водохранилище периодически выпускается молодь сома средней навеской около 2 г, как по линии государственного планового задания, так и в счет компенсации ущерба.

Для оценки коэффициента пополнения промыслового запаса использованы материалы по сому Волгоградского водохранилища, получаемые нами ежегодно при проведении мониторинговых работ, при выполнении государственного задания по оценке запасов ВБР, разработке ОДУ и РВ. Для решения поставленной задачи необходимы величины коэффициентов естественной, промысловой и общей смертности, минимальный промысловый размер добываемых (вылавливаемых) ВБР (промысловая мера). Коэффициенты естественной (е. см. K), промысловой (пр. см. K) и общей (общ. см. K) смертности сома в Волгоградском водохранилище достаточно подробно изучены Т. К. Небольсиной [4]. Промысловая мера на сома установлена правилами рыболовства – 90 см (Правила рыболовства Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна. Приказ от 18 ноября 2014 г. № 453 (в ред. Приказов Минсельхоза России от 26.05.2015 № 214, от 12.01.2016 № 1, от 19.04.2016 № 153, от 27.07.2017 № 371, от 18.04.2018 № 164)).

Результаты и их обсуждение

Для достижения поставленной цели важно определить опорные точки, по которым будет оцениваться коэффициент пополнения промыслового запаса. Для этого обратимся к основным теоретическим предпосылкам определения промзапаса, ОДУ и РВ.

В XIX и первой половине XX в. многие исследователи придерживались мнения, что

рыба хотя бы раз в жизни должна отнереститься [5–8]. Промысловая мера, промзапас, ОДУ и РВ устанавливались в соответствии с данным постулатом.

Во второй половине XX в. в связи с необходимостью оптимизации использования сырьевых ресурсов крупных водоемов (в частности, водохранилищ) и накоплением материала эта точка зрения была изменена. Упор был сделан на эколого-биологический принцип [7, 17–23 и др.], теоретические предпосылки и основа которого заключаются в том, что вылову подлежит рыба такого размера и возраста, при котором обеспечивается наибольшая продукция высокого товарного качества и наиболее рационально используются кормовые ресурсы водоема. При этом учитываются продолжительность жизни рыб, темп естественной смертности, сроки созревания популяции и темп роста [10, 15, 16]. Промысловая мера, промзапас, ОДУ и РВ стали устанавливать в соответствии с новым постулатом. При таком подходе в качестве опорных точек при определении коэффициента пополнения промыслового запаса могут быть приняты промысловая мера, средний возраст и размер сома в промвозврате.

Промыслового размера (90 см) сом достигает в массе в 9 лет (8+) при среднем весе 11 кг. Он показывает, при каком минимальном возрасте (размере) может быть определен коэффициент пополнения промыслового запаса, что возможно, если величина ежегодного изъятия близка или равна ежегодному пополнению промыслового запаса. В реальности вылов складывается из ряда возрастных групп (для сома Волгоградского водохранилища до 15 возрастных групп). В этом случае следует ориентироваться на средний возраст рыб в уловах.

Средний возраст и размер сома в промвозврате может быть определен по возрастному составу промысловых уловов и среднему весу рыб в возрастных группах. Для установления состава промысловых уловов сома в Волгоградском водохранилище воспользуемся данными, полученными в 2013–2017 гг. При среднегодовом улове 20,1 т (2013 г. – 28,3 т, 2014 г. – 17 т, 2015 г. – 16,6 т, 2016 г. – 16,3 т, 2017 г. – 22,2 т), или 1295 экз., вылов и доля отдельных возрастных групп в вылове представлены в табл. 1.

По данным табл. 1, модальная численность сома в промысловом улове приходится на возраст 11 лет (10+) и совпадает со средним возрастом сома в промысловых уловах в Волгоградском водохранилище в настоящий период (средняя длина 100 см, масса – 15,6 кг).



Таблица 1 / Table 1

Состав промысловых уловов сома в Волгоградском водохранилище в 2013–2017 гг.
The composition of commercial stock of catfish in Volgograd reservoir in 2013–2017

Возрастные группы и группы запаса / Age and stock groups	Состав / Composition	
	Экз. / Instances	%
5+	32	2,5
6+	65	5,0
Молодь / Juvenile fishes	97	7,5
7+	131	10,1
Резерв / Reserve	131	10,1
8+	171	13,2
Пополнение / Recruitment	171	13,2
9+	174	13,4
10+	196	15,1
11+	175	13,5
12+	146	11,3
13+	115	8,9
14+	61	4,7
15+	19	1,5
16+	10	0,8
Остаток / Surplus	896	69,2
Всего / Total	1295	100

Таким образом, существует две опорных точки, по которым может быть определен коэффициент пополнения промыслового запаса:

возраст рыб, соответствующий промысловой мере (9 лет), и средний возраст сома в промысловом улове (11 лет). Расчет коэффициента пополнения промыслового запаса ведем по достижении наибольшего значения опорных точек – 11 лет (10+), – используя показатели смертности: K е. см., K пр. см. и K общ. см. Общая смертность (K общ. см.) – это сумма промысловой и скорректированной естественной смертности.

Расчет проведен при выпуске 10 тыс. экземпляров, что удобно для определения коэффициента пополнения промыслового запаса. Расчет показывает, что при выпуске молоди сома навеской 2 г до промыслового размера доживет 0,6% рыб, а до модального возраста (размера) в уловах – 0,4% от объема выпуска (табл. 2), что составит объем возможного промыслового изъятия от выпуска, или коэффициент пополнения промыслового запаса.

Следует отметить, что модальный возраст (размер) сома в уловах колеблется в зависимости от размера водоема. В малых водоемах (водохранилищах менее 10 тыс. га) сом имеет меньшие возрастной и размерный ряды, и соответственно, модальный возраст и размер его в улове меньше. Так, в Пронском водохранилище (Рязанская область, Волжский бассейн) водной площадью 1,5 тыс. га модальный размер сома в улове практически равен его промысловому размеру (90 см).

Таблица 2 / Table 2

Расчет промовзврата сома при выпуске в Волгоградское водохранилище сеголетками средней навеской 2 грамма
Calculation of the catfish sludge return when released into the Volgograd reservoir as fingerlings of an average weight of 2 grams

Возраст, лет / Age, years	Показатели смертности / Mortality value, %			Численность выживших в возрастных группах рыб, экз. / The number of survivors in agegroups of fish, specimen	Коэффициент пополнения промзапаса, % / Stock replenishment rate, %
	K е. см. / Natural mortality	K пр. см. / Fishing mortality	K общ. см. / Total mortality		
0+	80		80	2000	
1+	62		62	760	
2+	52		52	365	
3+	43		43	208	
4+	34		34	137	
5+	26	2	28	99	
6+	18	2	20	79	
7+	13	3	16	66	
8+	10	4	14	57	0,6
9+	8	7	15	48	
10+	8	8	16	40	0,4

Исходя из сказанного коэффициент пополнения промыслового запаса сома для оценки вреда и объема компенсационных мероприятий

при выпуске его молоди навеской 2 г в водоемы менее 10 тыс. га можем принять равным 0,6%, для водоемов более 10 тыс. га – равным 0,4%.



Список литературы

1. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам : приказ Росрыболовства № 1166 от 25 ноября 2011 года. Зарегистрировано в Минюсте РФ 5 марта 2012 г. М., 2011. 62 с.
2. Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. М. : Наука, 1998. 220 с.
3. Промысловые рыбы России : в 2 т. / под ред. О. Ф. Гриценко, А. Н. Котляра, Б. Н. Котенева. М. : ВНИРО, 2006. Т. 1. 656 с.
4. Небольсина Т. К. Экосистема Волгоградского водохранилища и пути создания рационального рыбного хозяйства : дис. ... д-ра биол. наук. Саратов, 1980. 367 с.
5. Бэр К. М. Исследования о состоянии рыболовства в России. Т. II. СПб., 1860. 626 с.
6. Бэр К. М. Исследования о состоянии рыболовства в России. Т. III. СПб., 1861. 498 с.
7. Бэр К. М. Исследования о состоянии рыболовства в России. Т. IV, V. СПб., 1867. 587 с.
8. Данилевский Н. Я. Исследования о состоянии рыболовства в России. Т. 9. СПб., 1875. 151 с.
9. Никольский Г. В. О биологических основах регулирования рыболовства // *Вопр. ихтиологии*. 1958. № 11. С. 3–15.
10. Тюрин П. В. Биологические обоснования регулирования рыболовства на внутренних водоемах. М. : Пищепромиздат, 1963. 119 с.
11. Тюрин П. В. Биологические обоснования оптимального коэффициента вылова и допустимого предела прилова молоди ценных рыб // *Тр. ВНИРО*, 1967. 62 с.
12. Тюрин П. В. «Нормальные» кривые переживания и темпов естественной смертности рыб как теоретическая основа регулирования рыболовства // *Изв. ГосНИОРХ*. 1972. Т. 71. С. 71–128.
13. Бердичевский Л. С. Биологические основы рациональной эксплуатации рыбных запасов // *Тр. ВНИРО*. 1969. Т. 67. С. 10–31.
14. Ланицкий И. И. Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском водохранилище // *Тр. Волгоград. отд. ГосНИОРХ*. 1970. Т. 4. 280 с.
15. Кожевников Г. П., Негоновская И. Т. Биологические основания к изменению действующих Правил рыболовства на волжско-камских водохранилищах // *Биологические основания к усовершенствованию действующих правил рыболовства на водохранилищах волжско-камского каскада*. Л. : Б. и., 1984. С. 33–46.
16. Никольский Г. В. О биологическом обосновании контингента вылова и путях управления численностью стад рыб // *Зоол. журнал*. 1950. Т. XXIX, вып. 1. С. 16–26.

Образец для цитирования:

Ермолин В. П. Коэффициент пополнения промыслового запаса сома от выпуска его молоди навеской 2 грамма в водоемах Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна // *Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология*. 2019. Т. 19, вып. 3. С. 338–342. DOI: <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2019-19-3-338-342>

The Coefficient of Replenishment for the Commercial Stock of Catfish from the Release of Its Juvenile by Weighing Batch of 2 Grams in the Reservoirs of the Volga-Caspian Fishery Basin

V. P. Ermolin

Vladimir P. Yermolin, <https://orcid.org/0000-0002-9971>, FSBSI "GosNIORH", Saratov Department, 152 Chernyshevskogo St., Saratov 410002, Russia, gosniorh@mail.ru

The practical value of the coefficient of commercial replenishment of fish stocks, due to the variety of its use in different areas of fisheries research, design work, restoration activities, and management decisions was highlighted. For many species of fish there is no information on the indicator under consideration. Catfish, one of the valuable commercial species, is included in this category. At the same time, in connection with the implementation of large volumes of various kinds of work on water bodies, and, accordingly, the restoration activities, where the object of compensation for damage is recommended to use catfish, information is needed on the coefficient of replenishment of its commercial stock. This paper presents the first attempt of determination the coefficient for commercial replenishment of catfish from the release of its juvenile by weighing batch of 2 grams in the waters of the Volga- Caspian fisheries

basin. The calculation is based on long-term observations (1953- 2017) of the age and size of the population, the average size and age in the catches, using the coefficients of natural, commercial and total mortality. It is shown that the coefficient of commercial replenishment of fish stocks depends on the size of the reservoir. For catfish in water bodies with an area of less than 10 thousand ha it can be accepted as equal to 0.6%, and for larger reservoirs – 0.4%.

Keywords: catfish, coefficient of commercial replenishment, Volga basin, Volgograd reservoir.

Reference

1. Metodika ischisleniya razmera vreda, prichinennogo vodnym biologicheskim resursam: prikaz Rosrybolovstva ot 25 noyabrya 2011 g. № 1166 «Ob utverzhdenii Metodiki ischisleniya razmera vreda, prichinennogo vodnym biologicheskim resursam». Zaregistrovano v Minyuste RF 5 marta 2012 g. № 23404 [Methods of calculating the amount of harm caused to water biological resources (Annex to the order of Rosrybolovstvo of November 25, 2011 № 1166 “On approval of the Methodology for calculating the amount of harm caused to water biological resources”). Registered in the Ministry of justice March 5, 2012, number 23404] (in Russian).



2. *Annotirovannyi katalog kruglorotykh i ryb kontinental'nykh vod Rossii* [Annotated catalogue of round-necked and fish of continental waters of Russia]. Moscow, Nauka Publ., 1998. 220 p. (in Russian).
3. *Promyslovye ryby Rossii: v 2 t.* [Commercial Fish of Russia. In 2 vols.]. Ed. by O. F. Gritsenko, A. N. Kotlyar, B. N. Koteneva. Moscow, VNIRO, 2006, vol. 1. 656 p. (in Russian).
4. Nebol'sina T. K. *Ekosistema Volgogradskogo vodohranilishcha i puti sozdaniya racional'nogo rybnogo hozyajstva: dis. ... d-ra biol. nauk* [Ecosystem of the Volgograd reservoir and ways to create a rational fisheries. Diss. Dr. Sci. (Biol.). Saratov, 1980. 367 p. (in Russian).
5. Ber K. M. *Issledovaniya o sostoyanii rybolovstva v Rossii. T. II. Izdany Ministerstvo gosudarstvennykh imushchestv* [Studies on the state of fishing in Russia. Vol. II. Published by the Ministry of state property]. St. Petersburg, Tipografiya V. Bezobrazova i komp., 1860. 626 p. (in Russian).
6. Ber K. M. *Issledovaniya o sostoyanii rybolovstva v Rossii. T. III. Izdany Ministerstvom gosudarstvennykh imushchestv* [Research on the state of fishing in Russia. Vol. III. Published by the Ministry of state property]. St. Petersburg, Tipografiya V. Bezobrazova i komp., 1861. 498 p. (in Russian).
7. Ber K. M. *Issledovaniya o sostoyanii rybolovstva v Rossii. T. V. Izdany Ministerstvom gosudarstvennykh imushchestv* [Research on the state of fishing in Russia. Vol. V. Published by the Ministry of state property]. St. Petersburg, Tipografiya V. Bezobrazova i komp., 1867. 587 p. (in Russian).
8. Danilevskiy N. Ya. *Issledovaniya o sostoyanii rybolovstva v Rossii. T. 9. Izdany Ministerstvom gosudarstvennykh imushchestv* [Research on the state of fishing in Russia. Vol. 9. Published by the Ministry of state property]. St. Petersburg, Tipografiya V. Bezobrazova i komp., 1875. 151 p. (in Russian).
9. Nikol'skiy G. V. O biologicheskikh osnovakh regulirovaniya rybolovstva [About biological bases of regulation of fishery]. *Voprosy ihtologii* [Vopr. ichthyologies], 1958, no. 11, pp. 3–15 (in Russian).
10. Tyurin P. V. *Biologicheskie obosnovaniya regulirovaniya rybolovstva na vnutrennih vodoemakh* [Biological substantiation of regulation of fishing in inland waters]. Moscow, Pishchepromizdat, 1963. 119 p. (in Russian).
11. Tyurin P. V. Biologicheskie obosnovaniya optimal'nogo koeffitsienta vylova i dopustimogo predela prilova molodi cennykh ryb [Biological substantiation of the optimum catching coefficient and the allowable limit bycatch of juveniles of valuable fish]. *Trudy VNIRO* [Trudy VNIRO], 1967. 62 p. (in Russian).
12. Tyurin P. V. «Normal'nye» krivye perezhivaniya i tempov estestvennoj smertnosti ryb kak teoreticheskaya osnova regulirovaniya rybolovstva [“Normal” curves of experience and rates of natural mortality of fish as a theoretical basis of fishery regulation]. *Izv. GosNIORH*, 1972, vol. 71, p. 71–128 (in Russian).
13. Berdichevskiy L. S. Biologicheskie osnovy ekspluatatsii rybnikh zapasov [Biological bases of exploitation of fish stocks]. *Trudy VNIRO*, 1969, vol. 67, pp. 10–31 (in Russian).
14. Lapickiy I. I. Napravlennoe formirovanie ihtiofauny i upravlenie chislennost'yu populyatsiy ryb v Tsimlyanskom vodohranilishche [Directed formation of ichthyofauna and management of fish populations in the Tsimlyansk reservoir]. *Tr. Volgogradskogo otd. GosNIORH*, 1970, vol. 4. 280 p. (in Russian).
15. Kozhevnikov G. P., Neronovskaya I. T. Biologicheskie osnovaniya k izmeneniyu deystvuyuschikh Pravil rybolovstva na volzhsko-kamskikh vodokhranilishchakh [Biological reason to change existing fishing Rules for the Volga-Kama reservoirs]. In: *Biologicheskie osnovaniya k usovershenstvovaniyu deystvuyuschikh pravil rybolovstva na vodohranilishchakh volzhsko-kamskogo kaskada* [Biological Foundation for the improvement of current fishing regulations on the reservoirs of the Volga-Kama cascade]. Leningrad, B. i., 1984, pp. 33–46 (in Russian).
16. Nikol'skiy G. V. O biologicheskom obosnovanii kontingenta vylova i putyakh upravleniya chislennost'yu stad ryb [Biological substantiation of the contingent of the catch and the ways of controlling the number of fish stocks]. *Zool. zhurnal* [Zoolog. Journal], 1950, no. 29, iss. 1, pp. 16–26 (in Russian).

Cite this article as:

Ermolin V. P. The Coefficient of Replenishment for the Commercial Stock of Catfish from the Release of Its Juvenile by Weighing Batch of 2 Grams in the Reservoirs of the Volga-Caspian Fishery Basin. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Chemistry. Biology. Ecology*, 2019, vol. 19, iss. 3, pp. 338–342 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2019-19-3-338-342>