

*Водные биоресурсы и среда обитания*  
 2018, том 1, номер 3–4, с. 91–96  
<http://journal.azniirkh.ru>, [www.azniirkh.ru](http://www.azniirkh.ru)  
 ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online



*Aquatic Bioresources & Environment*  
 2018, vol. 1, no. 3–4, pp. 91–96  
<http://journal.azniirkh.ru>, [www.azniirkh.ru](http://www.azniirkh.ru)  
 ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online

УДК 639.2.03:551.464(262.54.05)

## ВЛИЯНИЕ СОЛЕННОСТИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОСПРОИЗВОДСТВА СУДАКА И ТАРАНИ В КУРЧАНСКОМ ЛИМАНЕ ТЕМРЮКСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

© 2018 Е. А. Порошина, Т. М. Попова, Е. А. Безрукавая

*Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Ростов-на-Дону 344002, Россия*  
*E-mail: elena\_poroshina71@mail.ru*

**Аннотация.** Начиная с 2007 г., период осолонения Азовского моря существенно повлиял на процессы жизнедеятельности рыб в азовских лиманах в целом. В работе приводятся результаты собственных наблюдений в лимане Курчанском Темрюкского района Краснодарского края, которые позволяют оценить роль солености в формировании современного уровня воспроизводства полупроходных судака и тарани в исследуемом воспроизводственном водоеме. Приведены результаты исследований, выполненные в весенний период в 2017 и 2018 гг. Ихтиологический материал собран на 32 станциях. Всего за 2 года исследований в лиманах Темрюкского района выполнено 64 облова, проанализировано 101 экз. молоди судака и 1900 экз. молоди тарани. Показано, как меняется численность молоди судака и тарани в уловах в зависимости от изменения солености воды в водоеме в сравнении с другими лиманами этого района, где соленость ниже. На основании фактического материала и литературных данных установлено, что места нереста полупроходных судака и тарани в водоемах Краснодарского края в значительной мере зависят от уровня солености, которая в свою очередь регулирует эффективность размножения данных видов рыб.

**Ключевые слова:** азовские лиманы, соленость или хлорность, судак, тарань, улов, условия среды, эффективность и масштабы воспроизводства

## EFFECT OF SALINITY ON THE REPRODUCTION EFFICIENCY OF PIKE PERCH AND ROACH IN THE KURCHANSKY LIMAN (TEMRYUK DISTRICT, KRASNODAR KRAI)

E. A. Poroshina, T. M. Popova, E. A. Bezrukavaya

*Azov Sea Research Fisheries Institute, Rostov-on-Don 344002, Russia*  
*E-mail: elena\_poroshina71@mail.ru*

**Abstract.** Since 2017, the period of salinization of the Azov Sea has significantly affected the life processes of the fish in the Azov brackish lagoons. Results of observations in the Kurchansky Liman (Temryuk District, Krasnodar Krai) are presented, which allow to evaluate the role of salinity in formation of the current reproduction level of semi-migratory pike perch and roach in the investigated reproductive water body. The studies were

carried out during spring season of 2017 and 2018. Ichthyological data were collected at 32 stations. Altogether, during the 2-year studies, 64 fishing operations were performed in the brackish lagoons of Temryuk District, and 101 specimens of pike perch juveniles and 1,900 specimens of roach juveniles were analyzed. It is shown how the abundance of pike perch and roach juveniles in the catches changes depending on the changes in the water salinity of the investigated water body, as compared to the other brackish lagoons in this region, where salinity is lower. On the basis of the obtained material and literature data, it is stated that the spawning grounds of pike perch and roach in Krasnodar Krai depend mostly on the level of salinity, which regulates the reproductive efficiency of these species.

**Keywords:** Azov brackish lagoons, salinity, chlorinity, pike perch, roach, fish catch, environmental conditions, reproductive efficiency, reproduction

## ВВЕДЕНИЕ

Запасы и уловы азовских полупроходных рыб — судака и тарани — в азовских лиманах и нерес-тово-выростных водоемах Краснодарского края в настоящее время, как и в прошлом, главным образом определяются масштабами их воспроизводства.

Резкое снижение уловов этих рыб, особенно в последние несколько лет, обусловлено в основном снижением эффективности воспроизводства судака и тарани вследствие ухудшения экологических условий, сокращения продуктивных площадей и снижения численности производителей.

На протяжении многих десятилетий в водоемах Темрюкского района Краснодарского края проводятся научные исследования, которые носят комплексный характер. Одной из задач этих исследований является оценка масштабов и эффективности естественного воспроизводства судака и тарани в лиманах. Наряду с этим изучаются гидрологические, гидрохимические условия в водоемах, состав и уровень развития естественной кормовой базы для полупроходных рыб, а также рыбоводно-биологические показатели производителей [1, 2].

Проведенные ранее исследования показали, что изучаемые параметры имели незначительные сред-немноголетние колебания, а ведущим фактором, влияющим на эффективность воспроизводства в лиманах, являлся и является гидрологический режим [3, 4].

Особенностью азовских лиманов Краснодарско-го края является мелководность. Средние глубины в основном не превышают 1,0 м. Минимальные глубины изменяются от 0,5 до 0,8 м, максимальные — от 1,4 до 1,6 м в зависимости от водности года. В настоящее время в некоторых водоемах глубина составляет всего 40–60 см, а водное зеркало естественного воспроизводственного фонда — порядка 40 тыс. га, в то время как в первой полови-

не прошлого столетия она составляла порядка 150 тыс. га [5].

Пространственное положение лиманов, расположенных в Темрюкском районе Краснодарского края, по отношению к источникам пресной воды, различный объем и качество (в том числе по солевому составу) поступающей воды обуславливают существенное разнообразие отдельных лиманов по величине минерализации.

Общая минерализация воды или соленость, и особенно доля в ней хлоридов (хлорность), является одним из важнейших условий, определяющих места нереста судака и тарани, а также эффективность их размножения.

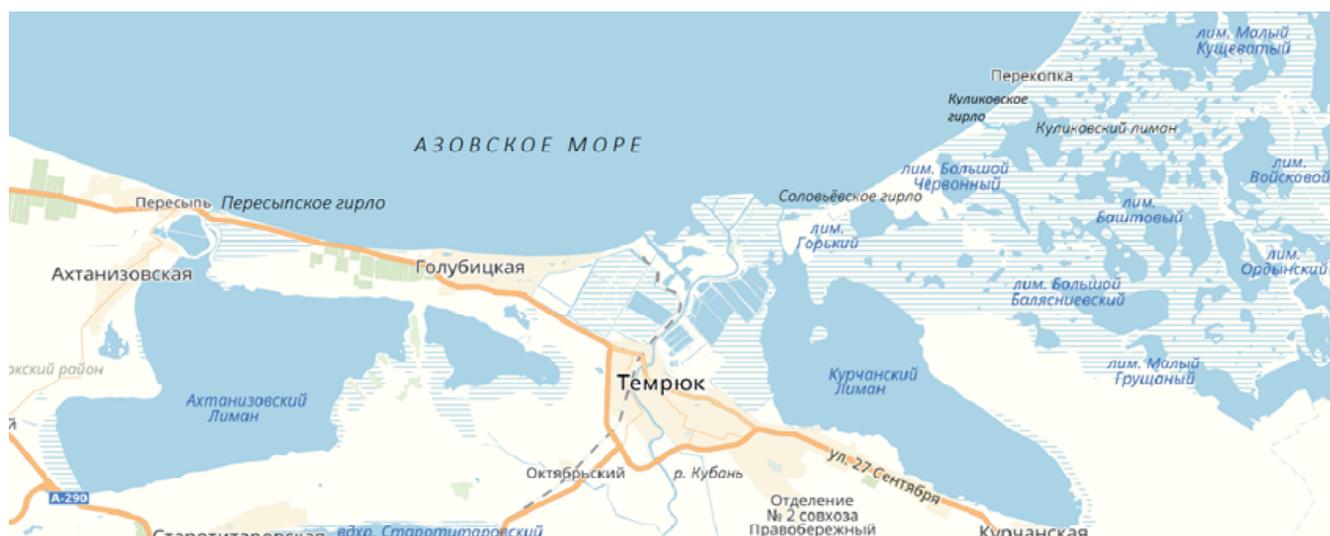
Непосредственную связь лиманов Темрюкского района с морем обеспечивают три гирла. Самое протяженное (до 2,5 км) и широкое (порядка 60 м) — Соловьевское гирло связывает лиман Курчанский с Азовским морем. Два других гирла (Пересыпское и Куликовское), соединяющие Большой Ахтанизовский и Куликовский лиманы с морем, имеют длину до 2 км и ширину от 10 до 25 м (рис. 1).

По данным многолетних наблюдений и исследований в период 1979–2006 гг. отмечался процесс снижения солености Азовского моря, среднегодовая величина которой в конце периода составляла 9,29 ‰ [6]. В последующие годы соленость моря неуклонно повышалась и в настоящее время варьирует на уровне 12,92–13,80 ‰.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С целью оценки эффективности нереста в воспроизводственных водоемах проводились обловы молоди на ранних этапах ее развития.

Исследованиями охвачены водоемы Темрюкского района Краснодарского края, к которым относятся лиманы: Большой Ахтанизовский, Курчанский, Куликовский.



**Рис. 1.** Карта исследуемых водоемов Темрюкского района

**Fig. 1.** Map of the studied water bodies of Temryuk District

В работе приведены результаты исследований, выполненных в весенний период в 2017 и 2018 гг.

Учет численности молоди рыб ранних этапов развития ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $D_1$ ,  $D_2$ ) проводился в районах с зарослями мягкой (погруженной) водной растительности и свободных от растительности участках водоема путем обловов икорной сетью [7].

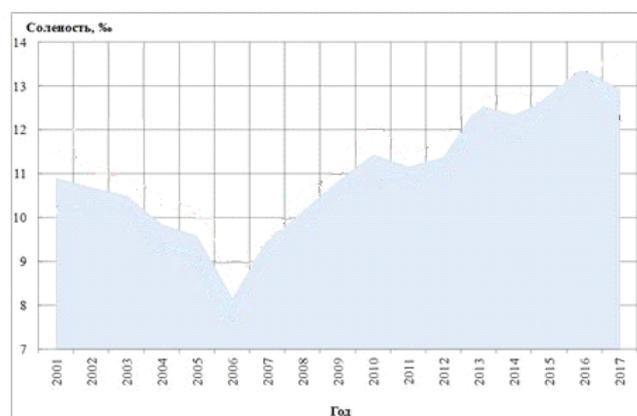
Ихтиологический материал был собран на 26 станциях. Количество станций установлено с учетом площади лимана из расчета 400–500 га — 1 станция. Всего за 2 года исследований в лиманах Темрюкского района выполнено 52 облова. Проанализировано 52 экз. молоди судака и 1660 экз. молоди тарани на ранних этапах развития.

С целью характеристики условий нереста в акватории исследуемых лиманов были проведены исследования по изменению солености в период выклева и роста личинок (апрель, май, июнь). Пробы воды отбирались на 8 станциях. Отбор и обработка материала осуществлялись по стандартной методике [8]. Всего было проанализировано 64 пробы воды на соленость.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что, начиная с 2007 г., вследствие наступления маловодной фазы в циклических колебаниях материкового стока (особенно стока р. Дон), наблюдается тенденция повышения солености в Азовском море, максимальное среднегодовое значение (13,80 ‰) которой отмечено в 2017 г. Аналогично

изменялась соленость на побережье Темрюкского залива (рис. 2).



**Рис. 2.** Изменение солености воды в период 2001–2017 гг. в Темрюкском заливе Азовского моря по данным ФГБНУ «АзНИИРХ»

**Fig. 2.** Changes in water salinity in the Temryuk Bay (Azov Sea) in 2001–2017 according to the data, collected by the FSBSI “AzNIIRKH”

В 2016 г. соленость воды в исследуемых водоемах Темрюкского района, к которым относятся Курчанский, Куликовский и Б. Ахтанизовский лиманы, изменялась от 0,18 до 2,9 гCl/l. Максимальное значение было зарегистрировано в Курчанском лимане — 2,9 гCl/l. В период наблюдений 2017–2018 гг. показатели солености воды в исследуемых лиманах повышались и изменялись от 0,26 до 8,2 ‰ (0,03–4,44 гCl/l) (табл. 1).

Как видно из табл. 1 в Курчанском лимане на протяжении двух лет отмечались достаточно высокие значения солености в течение всего рыбоводного сезона, создавая неблагоприятные условия для нереста полупроходных судака и тарани. В остальных изучаемых лиманах вода в период нереста и роста молоди судака и тарани была практически пресной или слабо соленой — 0,26–1,79 ‰ (0,03–0,88 гCl/л), что создавало лучшие условия для эффективного размножения этих видов рыб, чем в Курчанском лимане.

Согласно литературным данным оптимальной соленостью для успешного оплодотворения и развития икры, а также роста молоди является содержание хлоридов в пределах 1,3–1,6 г/л. Повышение

этого показателя до 2,7 г/л (при общей минерализации до 5 г/л) может стать лимитирующим фактором для эмбриогенеза и роста молоди судака и тарани [9, 10].

Повышение солености в Курчанском лимане отразилось на эффективности нереста полупроходных судака и тарани. Результаты исследований свидетельствуют о том, что плотность молоди этих видов рыб была наименьшей в уловах 2017 г. и полностью отсутствовала в 2018 г. по сравнению с другими исследуемыми лиманами (табл. 2).

Как было показано выше, Курчанский лиман имеет достаточно широкое Соловьевское гирло, относительно двух других — Пересыпского и Куликовского. Такое соединение способствует

**Таблица 1.** Значения солености воды по хлору в исследуемых водоемах в 2017, 2018 гг., ‰

**Table 1.** Values of water salinity for chlorine in the water bodies, studied in 2017, 2018, ‰

Водоем Water body	2017			2018		
	Апрель April	Май May	Июнь June	Апрель April	Май May	Июнь June
Б. Ахтанизовский В. Akhtanizovsky	0,69–0,91	0,37–1,30	0,26–0,66	0,44–1,05	0,39–1,75	0,48
Курчанский Kurchansky	<b>3,64–5,37</b>	<b>6,31–6,50</b>	<b>2,95–4,68</b>	<b>4,20–8,20</b>	<b>6,76–7,72</b>	<b>5,28–7,77</b>
Куликовский Kulikovsky	5,85*	0,84	0,52	6,31*	0,84–1,79	0,54–0,61

Примечание. \* Значения солености вблизи Куликовского гирла.

Notes. \* The values of salinity near the Kulikov girlo (river mouth).

**Таблица 2.** Плотность молоди судака и тарани и значения солености воды в лиманах Темрюкского района в мае 2017, 2018 гг.

**Table 2.** Density of pike perch and roach juveniles and values of water salinity in the brackish lagoons of Temryuk District in May 2017, 2018

Водоем Water body	Плотность молоди судака и тарани, тыс. шт/га Density of pike perch and roach, th.pcs/ha	Колебания солености воды, ‰ Fluctuation of water salinity, ‰
2017		
Б. Ахтанизовский В. Akhtanizovsky	664,0	0,37–1,30
Курчанский Kurchansky	76,8	6,31–6,50
Куликовский Kulikovsky	90,0	0,84
2018		
Б. Ахтанизовский В. Akhtanizovsky	1304,4	0,39–1,75
Курчанский Kurchansky	0	6,76–7,72
Куликовский Kulikovsky	228,0	0,84–1,79

лучшему водообмену лимана с Азовским морем и, как следствие, масштабному поступлению морских вод в лиман.

Приведенные данные показывают зависимость плотности молоди судака и тарани в уловах от изменения солености. Так, повышение солености воды в Курчанском лимане до значений 6,76–7,72 ‰ создало крайне неблагоприятные условия для воспроизводства судака и тарани. С сокращением численности ценных полупроходных рыб наблюдается увеличение в уловах численности хищной и малоценной евригаллиной ихтиофауны, в частности молоди атерины (*Atherina mochonpontica* Eichwald) и колюшки трехиглой (*Gasterosteus aculeatus* L.), которая в уловах составляла 129,6 и 93,6 тыс. шт./га соответственно.

Для сравнения в более благополучных водоемах она или малочисленна, как в Куликовском лимане (атерина — 64,0 тыс. шт./га, колюшка трехиглая — 6,0 тыс. шт./га), или же полностью отсутствует — Б. Ахтанизовский лиман. По литературным данным, атерина и колюшка, обитая в пресной воде, легко приспосабливаются к соленой воде, выдерживая соленость 40–60 ‰ [11].

## ВЫВОДЫ

Анализ результатов исследований показал, что увеличение солености Азовского моря напрямую влияет на изменение солености в лиманах Темрюкского района.

В большинстве исследуемых водоемов показатели солености находились в пределах благоприятных значений для нереста и дальнейшего роста молоди судака и тарани.

Основной причиной наблюдаемого снижения эффективности воспроизводства судака и тарани в Курчанском лимане, по-видимому, является рост солености из-за масштабного поступления морской воды через Соловьевское гирло.

Учитывая значительную площадь водоема (5400 га), исключение его из воспроизводственного резерва Темрюкских лиманов может уменьшить объемы естественного воспроизводства судака и тарани минимум на 100 млн экз. Все причины высокой солености воды в Курчанском лимане пока не выяснены. Сложившаяся в 2017 и 2018 гг. неблагоприятная ситуация по гидрологическому режиму в Курчанском лимане требует дальнейших исследований и анализа. С целью сохранения уникального воспроизводственного значения азовских

лиманов Краснодарского края необходимо продолжение комплексных исследований этих водоемов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Порошина Е.А., Цуникова Е.П., Попова Т.М., Нефедова Е.А. Биоэкологические условия на естественных кубанских нерестилищах // Современные основы формирования сырьевых ресурсов Азово-Черноморского бассейна в условиях изменения климата и антропогенного воздействия : матер. Междунар. науч. конф. (г. Ростов-на-Дону, 15–18 декабря 2008 г.). Ростов-н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, Диапазон, 2008. 192 с.
2. Порошина Е.А., Сыроватка Н.И., Попова Т.М., Нефедова Е.А. Рыбоводно-биологическая характеристика производителей судака и тарани и объемы их воспроизводства в кубанских лиманах // Сб. науч. тр. АзНИИРХ (2008–2009 гг.). Ростов-н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, 2011. С. 309.
3. Порошина Е.А. Характеристика естественного воспроизводства судака и тарани в кубанских лиманах в современный период // Вопросы рыболовства. 2011. Т. 12, № 1 (45). С. 127–137.
4. Порошина Е.А. Пути сохранения оптимального рыбохозяйственного использования биологических ресурсов азовских лиманов Краснодарского края // Труды АзНИИРХ. Результаты рыбохозяйственных исследований в Азово-Черноморском бассейне : сб. науч. тр. по результатам исследований за 2014–2015 гг. Ростов-н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, 2017. Т. 1. С. 106–109.
5. Цуникова Е.П. Водоемы Восточного Приазовья — рыбохозяйственное значение и оптимизация их использования. Ростов-н/Д.: Медиополис, 2006. 225 с.
6. Жукова С.В., Шишкин В.М., Лутынская Л.А., Куропаткин А.П., Фоменко И.Ф., Подмарева Т.И., Карманов В.Г., Бурлачко Д.С. Результаты гидрологического мониторинга лицензионного участка ООО «НК «Приазовнефть» в Азовском море в летний период 2012 г. // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2013. № 12. С. 11–19.
7. Методы рыбохозяйственных и природоохранных исследований в Азово-Черноморском бассейне : сб. науч.-метод. работ. Краснодар: Изд-во АзНИИРХ, 2005. С. 130–140.
8. Шишкина Л.А. Гидрохимия. Метод определения хлорности и солености морской воды. Л.: Гидрометеоздат, 1974. С. 125–144.
9. Залуми Г.Г. Эффективность размножения судака и тарани в Ахтарском нерестово-выростном хозяйстве // Реконструкция рыбного хозяйства Азовского моря : сб. науч. тр. ВНИРО. 1955. Т. 31, вып. 2. С. 230–248.
10. Лещинская А.С. Выживание икры, личинок и мальков кубанской тарани в азовской воде различ-

ной солености // Реконструкция рыбного хозяйства Азовского моря : сб. науч. тр. ВНИРО. 1955. Т. 31, вып. 2. С. 97–107.

11. Суворов Е.К. Основы ихтиологии : учеб. пособие для ун-тов. Изд. 2-е, дополн. М.: Советская наука, 1948. С. 285–286.

## REFERENCES

1. Poroshina E.A., Tsunikova E.P., Popova T.M., Nefedova E.A. Bioekologicheskie usloviya na estestvennykh kubanskikh nerestilishchakh [Bioecological conditions in the Kuban natural spawning grounds]. In: *Sovremennye osnovy formirovaniya syr'evykh resursov Azovo-Chernomorskogo basseyna v usloviyakh izmeneniya klimata i antropogennogo vozdeystviya: Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii (g. Rostov-na-Donu, 15–18 dekabrya 2008 g.)* [Current formation principles for the raw material resources of the Azov and Black Sea Basin in the context of climate change and anthropogenic pressure. Proceedings of the International Scientific Conference (Rostov-on-Don, the 15<sup>th</sup>–18<sup>th</sup> of December, 2008)]. Rostov-on-Don: AzNIIRKH Publ., Diapazon [Diapason], 2008, 192 p. (In Russian).
2. Poroshina E.A., Syrovatka N.I., Popova T.M., Nefedova E.A. Rybovodno-biologicheskaya kharakteristika proizvoditeley sudaka i tarani i ob"emy ikh vosproizvodstva v kubanskikh limanakh [Fish-farming and biological characteristics of zander and roach breeders and their reproduction volumes in the Kuban limans]. In: *Sbornik nauchnykh trudov AzNIIRKH (2008–2009 gg.)* [Collection of research papers of AzNIIRKH (2008–2009)]. Rostov-on-Don: AzNIIRKH Publ., 2011, pp. 309. (In Russian).
3. Poroshina E.A. Kharakteristika estestvennogo vosproizvodstva sudaka i tarani v kubanskikh limanakh v sovremennyy period [The present-day state of natural reproduction of pike perch and roach in the Kuban limans]. *Voprosy rybolovstva* [Problems of Fisheries], 2011, vol. 12, no. 1 (45), pp. 127–137. (In Russian).
4. Poroshina E.A. Puti sokhraneniya optimal'nogo rybokhozyaystvennogo ispol'zovaniya biologicheskikh resursov azovskikh limanov Krasnodarskogo kraya [Ways helping to maintain optimal use of biological resources of fishery Azov limans in Krasnodar Region]. In: *Trudy AzNIIRKh (rezul'taty rybokhozyaystvennykh issledovaniy v Azovo-Chernomorskom basseyne): Sbornik nauchnykh trudov po rezul'tatam issledovaniy za 2014–2015 gg.* [Proceedings of AzNIIRKH (results of fisheries studies in the Azov and Black Sea basin). Collected papers based on the results of studies over 2014–2015]. Rostov-on-Don: AzNIIRKH Publ., 2017, vol. 1, pp. 106–109. (In Russian).
5. Tsunikova E.P. Vodoemy Vostochnogo Priazov'ya — rybokhozyaystvennoe znachenie i optimizatsiya ikh ispol'zovaniya [Water bodies of the Eastern Azov region: their fishery significance and optimization of their practical use]. Rostov-on-Don: Mediapolis, 2006, 225 p. (In Russian).
6. Zhukova S.V., Shishkin V.M., Lutynskaya L.A., Kuropatkin A.P., Fomenko I.F., Podmareva T.I., Karmanov V.G., Burlachko D.S. Rezul'taty gidrologicheskogo monitoringa litsenziyionnogo uchastka OOO "NK "Priazovneft" v Azovskom more v letniy period 2012 g. [Results of summer hydrological monitoring of LLC "NK "Priazovneft" licensed area in the Sea of Azov in 2012]. *Zashchita okruzhayushchey sredy v neftegazovom komplekse* [Environmental protection in oil and gas complex], 2013, no. 12, pp. 11–19. (In Russian).
7. Metody rybokhozyaystvennykh i prirodookhrannykh issledovaniy v Azovo-Chernomorskom basseyne: sbornik nauchno-metodicheskikh rabot [Methods of fishery and nature protection research in the Azov-Black Sea Basin. Collection of research and methodological works]. S.P. Volovik, I.G. Korpakova. (Eds.). Krasnodar: AzNIIRKH Publ., 2005, pp. 130–140. (In Russian).
8. Shishkina L.A. Gidrokimiya. Metod opredeleniya khlornosti i solenosti morskoy vody [Hydrochemistry. Method of determination of sea water chlorinity and salinity]. Leningrad: Gidrometeoizdat [Hydrometeorological Publishing House], 1974, pp. 125–144. (In Russian).
9. Zalumi G.G. Effektivnost' razmnozheniya sudaka i tarani v Akhtarskom nerestovo-vyrostnom khozyaystve [Reproductive efficiency of pike perch and roach in the Akhtar fish hatchery]. In: *Rekonstruktsiya rybnogo khozyaystva Azovskogo morya: Sbornik nauchnykh trudov VNIRO* [Reconstruction of the fisheries of the Sea of Azov. Collection of VNIRO scientific papers]. Moscow: Pishchepromizdat [Food Industry Publishing], 1955, vol. 31, issue 2, pp. 230–248. (In Russian).
10. Leshchinskaya A.S. Vyzhivanie ikry, lichinok i mal'kov kubanskoy tarani v azovskoy vode razlichnoy solenosti [Survival of eggs, larvae and fry of the Kuban roach in the Azov water with different salinity]. In: *Rekonstruktsiya rybnogo khozyaystva Azovskogo morya: Sbornik nauchnykh trudov VNIRO* [Reconstruction of the fisheries of the Sea of Azov. Collection of VNIRO scientific papers]. Moscow: Pishchepromizdat [Food Industry Publishing], 1955, vol. 31, issue 2, pp. 97–107. (In Russian).
11. Suvorov E.K. Osnovy ikhtiologii: uchebnoe posobie dlya universitetov. Izdanie 2-e, dopolnennoe [Foundations of ichthyology. Study guide for universities. 2<sup>nd</sup> edition, enlarged]. Moscow: Sovetskaya nauka [Soviet Science], 1948, pp. 285–286. (In Russian).

Поступила 10.07.2018

Принята к печати 18.12.2018