

Водные биоресурсы и среда обитания
2020, том 3, номер 1, с. 7–19
<http://journal.azniirkh.ru>, www.azniirkh.ru
ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online



Aquatic Bioresources & Environment
2020, vol. 3, no. 1, pp. 7–19
<http://journal.azniirkh.ru>, www.azniirkh.ru
ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online

Экологические проблемы и состояние водной среды

*По материалам Азово-Черноморского бассейнового
научно-промышленного совета от 06–07.06.2019 г.*

УДК 556.16:639.2/.3(282.247.36)

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА НИЖНЕГО ДОНА

© 2020 С. В. Жукова

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»),
Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону 344002, Россия
E-mail: gidroazniirh@yandex.ru*

Аннотация. Нижне-Донской рыбопромысловый район имеет важнейшее значение для воспроизводства рыбных запасов Азовского моря, т. к. именно на участке р. Дон от Цимлянского водохранилища до устьевой части расположены нерестилища ценных проходных и полупроходных рыб. Одной из основных причин катастрофического снижения рыбопродуктивности Азовского моря является нерегулярность обводнения в весенний период пойменных земель, на которых исторически располагаются нерестилища осетровых видов рыб, леща, судака, тарани, рыбаца, шемаи, сельдей и других промысловых рыб. Представлен анализ водообеспеченности Нижнего Дона в условиях антропогенного и климатического преобразований стока р. Дон, установлены причины подрыва процессов естественного воспроизводства проходных и полупроходных рыб. Проведен анализ структуры естественного и зарегулированного стока р. Дон, для чего использованы многолетние данные наблюдений гидрологического поста р. Дон – станция Раздорская за период 1912–2018 гг. Используются графо-аналитические и математико-статистические методы анализа гидрологических рядов данных. Указаны причины деградации процессов естественного воспроизводства, установлены периоды, когда режим обводнения поймы способствовал осуществлению эффективного нереста рыб, а также годы, когда при наличии объективной возможности эколого-рыбохозяйственные попуски из Цимлянского водохранилища реализовать не удалось. Для восстановления утраченного рыбохозяйственного потенциала в бассейне Нижнего Дона и в Азовском море предложена система мер.

Ключевые слова: сток реки, Нижний Дон, нерестилища, преобразование стока, гидрографы, эколого-рыбохозяйственные попуски

AVAILABILITY OF WATER RESOURCES FOR THE FISHERIES OF THE LOWER DON RIVER

S. V. Zhukova

*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI "VNIRO"),
Azov-Black Sea Branch of the FSBSI "VNIRO" ("AzNIIRKH"), Rostov-on-Don 344002, Russia
E-mail: gidroazniirh@yandex.ru*

Abstract. The Lower Don fishing area is of crucial importance for the reproduction of fish stocks in the Azov Sea, as the spawning grounds of valuable anadromous and semi-anadromous fish species are located in the section of the Don River from the Tsimlyansk Reservoir to its estuary. One of the main reasons for the catastrophic decline in the fish productivity of the Azov Sea is irregularity of spring flooding of the floodplains, on which the spawning grounds of sturgeon fish species, bream, zander, roach, vimba bream, shemaya, herring and other fish species of commercial importance are historically located. The water supply of the Lower Don under the conditions of anthropogenic and climatic transformations of the Don River flow was analyzed; causes of disruption of the natural reproduction processes for anadromous and semi-anadromous fish species were identified. Analysis of the structure of natural and regulated runoff of the Don River, for which the data, collected during long-term observations at the hydrological station in the Don River (Razdorskaya Settlement) were used for the period from 1912 to 2018. Grapho-analytical and mathematical statistical methods of analysis for the hydrological data series were applied. The reasons for disruption of the processes of natural reproduction are indicated, and the periods when the regime of floodplain flooding facilitated the effective spawning of fish are identified; the years, when it was not possible to accomplish ecological and fishery augmentations (water releases from the Tsimlyansk Reservoir), have been established as well. A set of measures to restore impaired fisheries capacity of the Lower Don Basin and the Azov Sea is proposed.

Keywords: Don River, river runoff, spawning grounds, flow regulation, discharge hydrographs, ecological and fishery flow augmentations

ВВЕДЕНИЕ

Весенний сток р. Дон и пойменные нерестилища Нижнего Дона являются важнейшими звеньями единой биологической цепи, обеспечивающей функции естественного воспроизводства и пополнения запасов ценных промысловых проходных (осетровые виды, сельди) и полупроходных (лещ, судак, рыбец, шемая, тарань, чехонь, сазан) рыб как Азово-Донского рыбохозяйственного района, так и Азовского моря. Катастрофическое снижение рыбопродуктивности (более чем в сотни раз) свидетельствует о серьезных нарушениях и сбоях в экосистемах Нижнего Дона и Азовского моря, связанных с антропогенной деятельностью в бассейне, развитием современной климатической тенденции, определившей длительный период маловодья на Дону, действием три-Н-фактора, недостаточной эффективностью искусственного воспроизводства, различием подходов Украины и России к вопросам рыболовства и промысла, а главное — отсутствием регулярных эколого-рыбохозяйственных попусков на Нижнем Дону.

Водные ресурсы Азово-Донского рыбохозяйственного района (участок р. Дон от Цимлянского водохранилища до устья) формируются в основном стоком р. Дон, площадь бассейна которой составляет 378000 км². Основным источником питания р. Дон, впадающей в Таганрогский залив Азовского моря, являются талые снеговые воды, на долю которых в естественных условиях (до строительства Цимлянского гидроузла) приходилось около 70 % годового объема стока [1]. В створе ст. Раздорской половодье начинается в среднем во второй декаде марта. Самое раннее начало половодья отмечалось в середине февраля (1904 г.), самое позднее — во второй декаде апреля (1884 г.). Средняя продолжительность весеннего половодья составляет около 70 дней, наиболее продолжительное половодье (122 дня) наблюдалось в 1904 г., а самое короткое (около 50 дней) — в 1935 г. [2]. Максимальные расходы наблюдаются преимущественно в первой декаде мая. Заканчивается половодье, как правило, во второй половине июня.

До создания Цимлянского водохранилища обводнение нерестилищ Азово-Донского рыбопромыс-

лового района, расположенных в пойме р. Дон, всецело определялось объемом весеннего половодья. С созданием Цимлянского водохранилища и образованием Донского водохозяйственного комплекса (ДВХК), в который вошли такие отрасли, как гидроэнергетика, коммунальное и питьевое водоснабжение, водный транспорт, сельское и рыбное хозяйство, распределение водных ресурсов стало регламентироваться Основными положениями правил [3], а в современный период — Правилами использования водных ресурсов Цимлянского водохранилища (далее — Правила) [4].

Целью настоящего исследования является оценка обеспеченности водными ресурсами Азово-Донского рыбопромыслового района.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для оценки многолетней изменчивости стока р. Дон использованы данные по среднемесячным расходам воды в створе станицы Раздорской за период 1911–2018 гг., полученные в рамках договоров с соответствующими подразделениями Росгидромета. Анализ данных по стоку произведен с применением общепринятых в гидрологии методов математико-статистической обработки, графо-аналитических построений и анализа рядов [5]. При анализе рядов гидрологических данных по стоку р. Дон в створе станицы Раздорской период 1911–1951 гг. принято считать периодом условно-естественного режима стока, а последующий период (1952–2018 гг.) — зарегулированного режима.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Экосистема Азовского моря, включающая Азово-Донской рыбохозяйственный район, обладает чрезвычайно высокой чувствительностью к воздействию климатических и антропогенных факторов.

Антропогенная деятельность в бассейне р. Дон началась в начале прошлого века с преобразования русел малых и средних рек — притоков р. Дон, сооружения земляных дамб и создания запруд с целью сохранения стока, в основном для полива сельскохозяйственных угодий в летний период. Так, в бассейне Нижнего Дона к концу 1970 г. только на р. Быстрая (приток р. Северский Донец) на каждую тысячу кв. км водосборной площади приходилось 52 единицы искусственно созданных прудов и водохранилищ [6].

В результате претворения в жизнь проектов по обводнению засушливых районов и созданию новых водных путей в период индустриализации СССР в 30-х гг. прошлого столетия на р. Западный Маныч появился каскад водохранилищ: Пролетарское, Веселовское и Усть-Манычское, — чья топонимика связана с населенными пунктами, у которых были возведены земляные плотины.

В 1952 г. на Дону создано Цимлянское водохранилище длиной 360 км, площадью (при нормальном подпорном уровне) 2702 км² и полезной емкостью 11,54 км³.

В бассейне Дона, включая территорию Украины, на современном этапе размещается 43 водохранилища комплексного назначения с полным объемом более 10 млн м³, в основном сезонного регулирования стока, а число прудов и малых водохранилищ полной емкостью до 10 млн м³ достигает 12,3 тыс. Их суммарный объем составляет 3464 млн м³, а площадь водного зеркала приближается к 1,5 тыс. км² [2]. Примечательно, что многие из них в настоящее время практически не используются в целях, для которых они ранее создавались, и принцип комплексного использования их водных ресурсов не соблюдается [7].

За время эксплуатации Волго-Донского судоходного канала на Нижнем Дону (от Цимлянской плотины до устья) введены в эксплуатацию три низконапорных судоходных гидроузла: Николаевский в 247 км от устья (построен в 1975 г.), Константиновский в 208 км от устья (построен в 1982 г.) и Кочетовский в 179 км от устья (построен в 1920 г., реконструирован в 1971 и 2006 гг.). В 100 км от устья начато строительство Багаевского гидроузла. Таким образом, участок реки от Цимлянского гидроузла до х. Арпачин будет полностью зашлюзован (рис. 1).

Главными антропогенными факторами, определившими существенное снижение объемов годового стока р. Дон, а также кардинальное изменение структуры его внутригодового распределения являются:

- аккумуляция весеннего стока Цимлянским водохранилищем;
- безвозвратное изъятие стока на сельскохозяйственное, промышленное, коммунальное водоснабжение;
- изъятие стока на заполнение мертвых объемов вновь создаваемых водохранилищ;

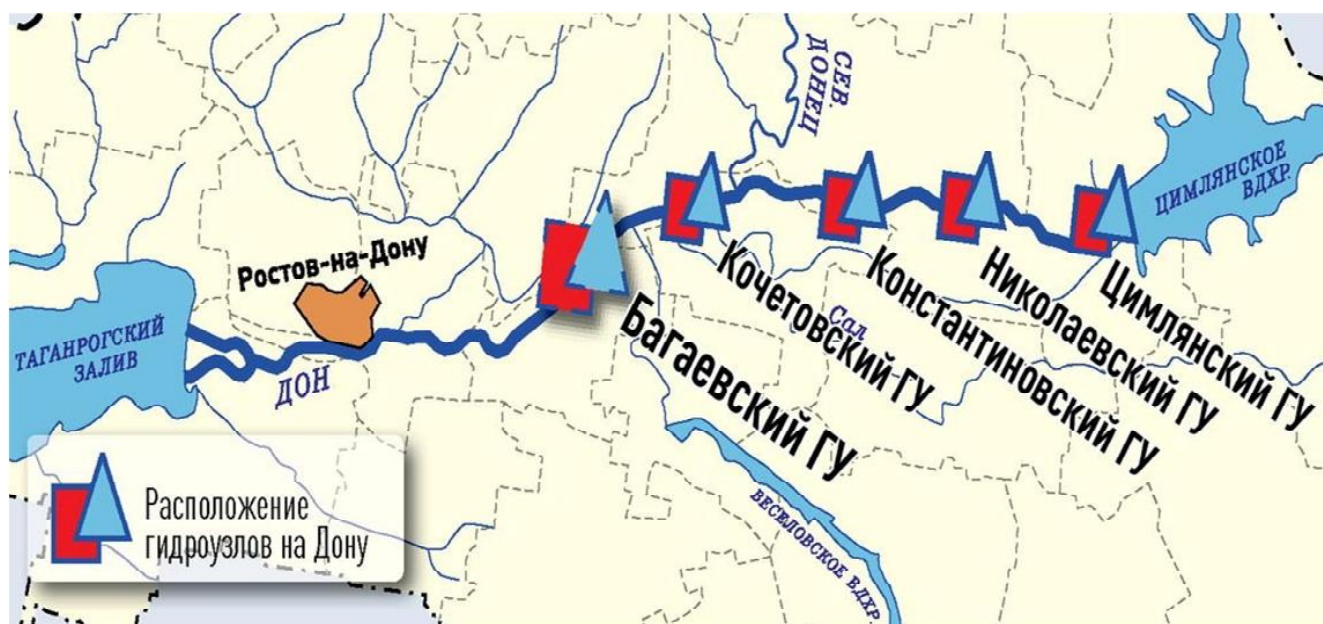


Рис. 1. Схема участка Нижнего Дона от Цимлянского гидроузла до устья

Fig. 1. Outline map of the Lower Don section from the Tsimlyansk Hydroelectric Complex to its estuary

- потери воды на испарение с поверхности водохранилищ и прочих искусственно созданных водоемов;
- агротехнические, лесомелиоративные и прочие преобразования поверхности водосборов, изменившие генезис формирования стока в бассейне р. Дон;
- необходимость осуществления попусков в период навигации (до $7,4 \text{ км}^3$) для обеспечения судоходных глубин.

Наибольшему сокращению подвергся сток весеннего периода, имеющий чрезвычайно важное значение для естественного воспроизводства рыбных запасов. Изменения, внесенные регулирующим влиянием Цимлянского гидроузла, выразились в срезке или полной аккумуляции весеннего половодья, а также устойчивом увеличении расходов и уровней в меженный период. Относительная роль весеннего половодья в годовом стоке р. Дон в

створе ст. Раздорской в среднем за период зарегулирования сократилась с 68 до 35 %. В то же время почти вдвое возрос сток в период осенне-зимней межени. Снижение объемов среднемноголетнего значения годового стока в период зарегулирования составляет около 7 км^3 (табл. 1). Очевидно, что разность среднемноголетних величин условно-естественного ($27,53 \text{ км}^3$) и зарегулированного ($20,73 \text{ км}^3$) стоков характеризует среднюю величину объемов безвозвратного водопотребления за период после создания Цимлянского гидроузла.

Однако следует отметить, что наряду с антропогенными преобразованиями стока имеют место и климатические, коснувшиеся не только Нижнего Дона. Об этом свидетельствуют факты увеличения стока зимнего и летнего периодов и снижения стока весеннего половодья, наблюдающиеся во входном в Цимлянское водохранилище створе гидрологического поста р. Дон – ст. Новогригорьевская на

Таблица 1. Внутригодовое распределение стока р. Дон – ст. Раздорская по периодам

Table 1. Intra-annual distribution of the runoff of the Don River – Razdorskaya Settlement, by periods

Период (годы) Period (years)	Размерность Unit of measurement	Сезон / Season				Год / Year
		Весна Spring	Лето Summer	Осень Autumn	Зима Winter	
1912–1951	$\text{км}^3 / \text{км}^3$	18,63	4,08	2,18	2,65	27,53
	%	67,7	14,8	7,9	9,6	100,0
1952–2018	$\text{км}^3 / \text{км}^3$	7,31	4,87	4,55	4,00	20,73
	%	35,3	23,5	21,9	19,3	100,0

гидрографах последних шести десятилетий, т. е. начиная с периода 1951–1960 гг. Причиной перераспределения стока р. Дон в данном случае послужила «нестандартная» климатическая обстановка, выразившаяся в росте годовой, особенно зимней, температуры воздуха [8].

В изменении стока р. Дон – ст. Раздорская за период 1912–2018 гг. наблюдается отрицательный тренд водности реки. Согласно уравнению тренда, снижение годового стока составляет примерно $0,1 \text{ км}^3$ в год.

Проанализированный ряд стока р. Дон за период условно-естественного режима и совмещенная разностная интегральная кривая модульных коэффициентов (рис. 2) позволили выявить, что наиболее высокие половодья проходили в 1917 и 1942 гг. с максимальными расходами и годовым стоком, соответственно, составившим 13500 и $13100 \text{ м}^3/\text{с}$ и около 51 и 53 км^3 . Минимальный годовой сток (около 12 км^3) отмечался в 1935 и 1949 гг. Необходимо подчеркнуть, что имеющие место периоды маловодья (ветви спада на разностной интегральной кривой) формировались в 1919–1924, 1931–1937 и 1941–1949 гг. Тем не менее в период 1911–1952 гг. обводнение поймы весной происходило с периодичностью примерно 1 раз в три-четыре года, что способствовало эффективному осуществлению процессов естественного воспроизводства проходных и полупроходных рыб Азово-Донского района.

В период зарегулирования наибольшие объемы годового стока р. Дон ($35\text{--}38 \text{ км}^3$) отмечались в 1963, 1979, 1981 и 1994 гг. В соответствии с изменением положения разностной интегральной кривой можно заключить, что маловодные фазы водности формировались в периоды 1971–1976 гг. и 2006–2018 гг. со снижением годового стока р. Дон у ст. Раздорской до $9\text{--}11 \text{ км}^3$ в 1972 и 2015 гг., соответственно (рис. 3).

Последствия антропогенного преобразования, главным образом аккумуляция весеннего стока р. Дон, стали основной причиной стагнации процессов естественного воспроизводства ценных видов проходных и полупроходных видов рыб, подрыва устойчивости экосистем Нижнего Дона и Азовского моря. Наиболее ощутимые преобразования произошли на участке Нижнедонской поймы, располагающейся ниже плотины Цимлянского водохранилища. Широкая (до 20 км) пойма Нижнего Дона протяженностью 240 км и площадью 307 тыс. га изрезана многочисленными протоками и ериками. Отметки поймы изменяются от 0–1 м в дельте до 15–16 м абс. у плотины Цимлянского водохранилища [2]. Именно в пойме Нижнего Дона располагаются нерестилища (займища) проходных и полупроходных рыб Азово-Донского рыбопромыслового района (рис. 4), площади которых отражены в табл. 2 [9].

В Правила Цимлянского водохранилища внесено положение о том, что «необходимым условием

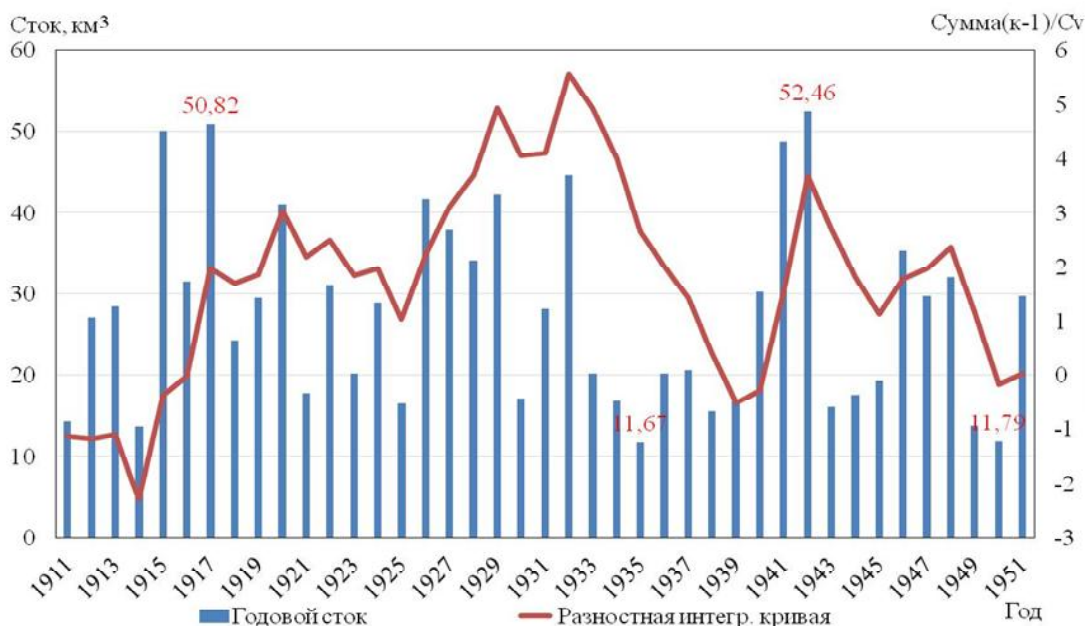


Рис. 2. Сток р. Дон – ст. Раздорская, 1911–1951 гг.

Fig. 2. The runoff of the Don River – Razdorskaya Settlement, 1911–1951

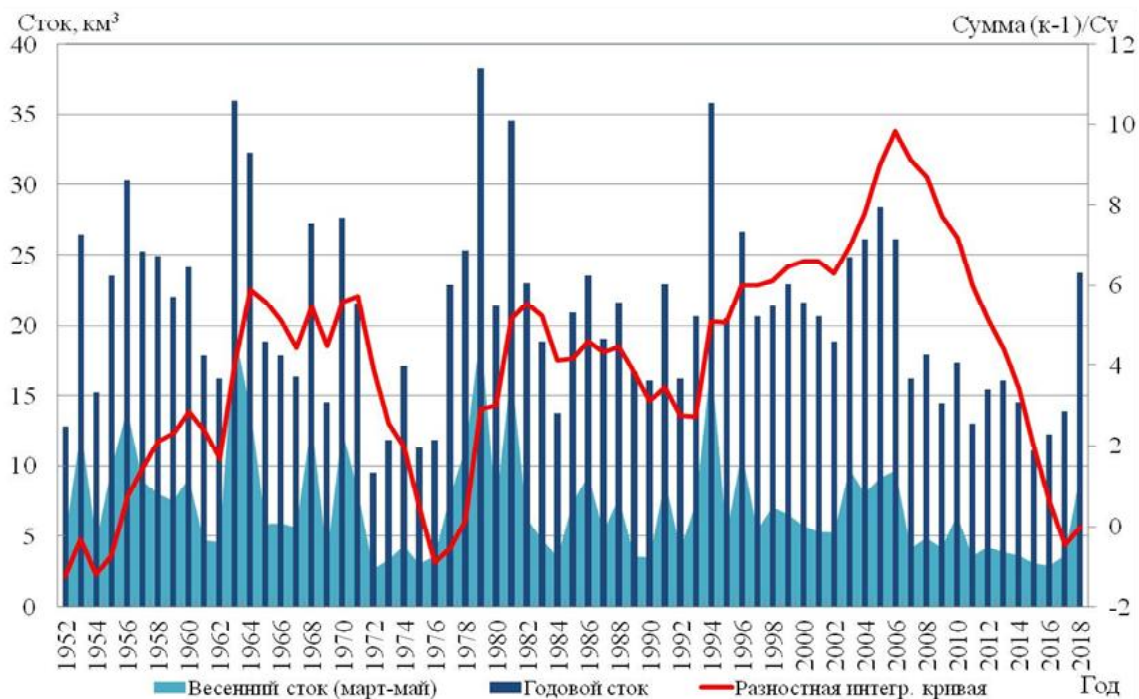


Рис. 3. Сток р. Дон – ст. Раздорская, 1952–2018 гг.

Fig. 3. The runoff of the Don River – Razdorskaya Settlement, 1952–2018

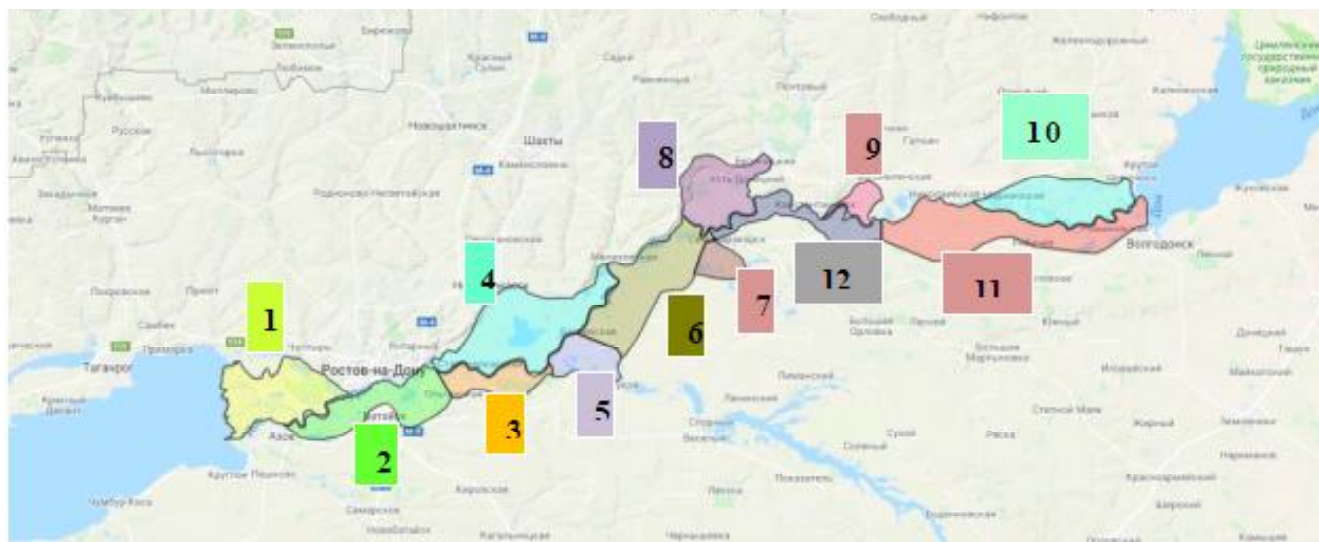


Рис. 4. Схема займищ Азово-Донского рыбопромыслового района

Fig. 4. Outline map of the floodplains of the Azov-Don fishing area

для естественного воспроизводства проходных и полупроходных рыб Азово-Донского района является прохождение весеннего половодья с расходами, обеспечивающими обводнение донских займищ, расположенных в пойме Нижнего Дона», а также включены гидрографы регулярных весенних рыбохозяйственных попусков (в створе р. Дон – ст. Раздорская), разработанные В.Г. Дубининой [10]:

- объемом 14,2 км³ обеспеченностью 50 % для залива донских пойменных нерестилищ с максимальным суточным расходом по р. Дон ниже устья р. Северский Донец 3200 м³/с;
- объемом 12,2 км³ обеспеченностью 60 % для залива донских пойменных нерестилищ с максимальным суточным расходом по р. Дон ниже устья р. Северский Донец 2800 м³/с;

Таблица 2. Площади займищ Азово-Донского рыбопромыслового района [9]**Table 2.** Areas of the floodplains of the Azov-Don fishing area [9]

№ п/п No.	Займище (номер по схеме (рис. 4)) Floodplain spawning ground (number according to the outline map (fig. 4))	Площадь, га Area, ha
1	Дельта Дона / Delta of the Don River	46200
2	Койсугское / Koysug	16000
3	Ольгинское / Ol'ginsk	2580
4	Аксайское / Aksay	49200
5	Манычское / Manych	24500
6	Сусатско-Подпольненское / Susat-Podpol'nensk	34800
7	Сальское / Salsk	7200
8	Кочетовское / Kochetov	18000
9	Кагальницкое / Kagal'nik	7000
10	Сухо-Кумшакское / Sukho-Kumshak	30000
11	Дубенцовское / Dubentsov	46000
12	Задано-Кагальницкое / Zadono-Kagal'nik	26000
	Итого / Total	307480

– объемом 10,6 км³ обеспеченностью более 75 % с максимальным расходом 2500 м³/с (рис. 5).

Объемы и сроки эколого-рыбохозяйственных попусков в низовье р. Дон установлены в результате детальных многолетних исследований гидрологического режима пойменных займищ в периоды весенних половодий, подтверждены результатами математического моделирования и проверены на практике. При разработке гидрографов учитывались температурный и уровенный режимы, скорости течений, обеспечивающие привлечение производителей на нерест, глубины и скорости течений непосредственно на нерестилищах, объемы и сроки затопления займищ, условия для развития и ската молоди, прочие условия, благоприятствующие воспроизводству рыб.

В частности, было установлено, что начало затопления поймы, расположенной выше устья Северского Донца, происходит при повышении расходов в створе станицы Раздорской до 1700 м³/с, ниже створа станицы Кочетовской до дельты — при расходах от 1200 до 2200 м³/с. В среднем начале затопления поймы соответствует расход 1800 м³/с [10]. Заход производителей на нерест начинается после окончания ледостава с переходом температуры воды р. Дон через 1 °С, а нерест рыб и последующее развитие личиночных стадий происходят при температурах воды 9,0–19,5 °С. Благоприятные условия размножения проходных и полупроходных рыб в пойме и русле Дона с учетом температурного фактора создаются в годы со средним расходом воды весеннего половодья у станицы Раздорской,

равным 2700–2800 м³/с, и продолжительностью обводнения поймы более 36 сут. для затопления 120–130 тыс. га пойменных площадей на участке от устья р. Северский Донец до устья р. Дон, а также продолжительностью обводнения более 50 сут. для затопления 200 тыс. га на всем протяжении поймы ниже Цимлянского гидроузла [11–13].

Предваряя последующий анализ водности Нижнего Дона, необходимо подчеркнуть, что важность разработки требований рыбного хозяйства к водным ресурсам Цимлянского водохранилища, проведенной В.Г. Дубининой, трудно переоценить, поскольку в современный период управления водным режимом провести подобные исследования не представляется возможным не только по причине катастрофического сокращения популяций ценных видов рыб, но и из-за снижения повторяемости обводнения поймы вследствие отсутствия законодательной базы по введению режима специального хозяйствования на период прохождения половодий низкой обеспеченности, затянувшегося климатообусловленного маловодного цикла водности р. Дон, изменения геоботанических характеристик поймы со времени ее последнего обводнения (1994 г.), освоения ее площадей промышленным и гражданским строительством [14–16]. Анализ обводнения пойменных нерестилищ Нижнего Дона позволяет заключить, что в естественных условиях повторяемость лет с расходом воды менее 1600 м³/с составляла всего 16 %. В 84 % случаев водный режим обеспечивал затопление займищ, из них в 77 % их площадь достигала 100 тыс. га.

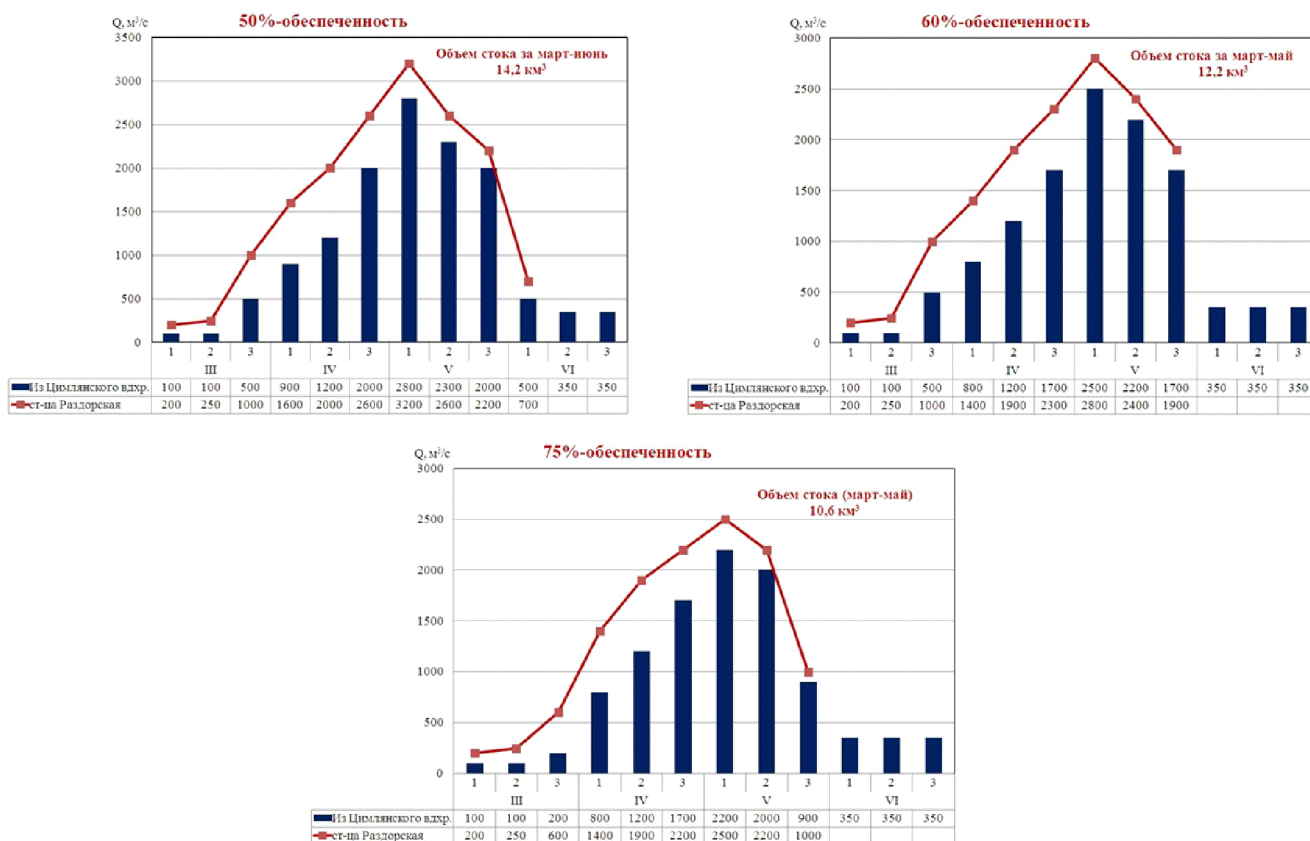


Рис. 5. Гидрографы эколого-рыбохозяйственных попусков р. Дон – ст. Раздорская [2, 10]

Fig. 5. Discharge hydrographs of ecological and fishery flow augmentations (water releases) of the Don River – Razdorskaya Settlement [2, 10]

Продолжительность обводнения поймы Дона более чем в 80 % случаев превышала 30 сут. и более чем в 50 % случаев составляла 50–60 сут. [10, 11].

За 68 лет, прошедших после сооружения Цимлянской ГЭС, обводнение пойменных нерестилищ отмечалось в 11 случаях (около 18 % от общего числа) и только в 6 % случаев, т. е. четырежды (1963, 1979, 1981, 1994 гг.), обводнение займищ проходило в соответствии с экологическими требованиями полупроходных и проходных рыб (т. е. сообразно гидрографам эколого-рыбохозяйственных попусков для лет с 50 % обеспеченности стока).

Исследованиями Г.С. Воловика, С.П. Воловика и А.Е. Косолапова [17] установлено, что расход воды в весенние месяцы в районе ст. Раздорской за период 1952–2008 гг. имел следующие характеристики: **в марте** — в 53 случаях расход в Дону был недостаточным для заполнения русла и русловых нерестилищ (кроме участка ниже ст. Багаевской), в 3 случаях вода, заполнив русло, начинала выходить на пойму, единожды отмечалось среднее затопление поймы; **в апреле** — в 29 случаях расход

р. Дон у ст. Раздорской был недостаточным для заполнения русла, в 2 случаях отмечалось затопление русла без выхода воды на пойму, слабое затопление поймы наблюдалось 11 раз, среднее — 5 раз, обильное — 10; **в мае** — в 29 случаях русловая сеть была не заполнена, трижды — заполнена водой, слабое затопление поймы отмечалось 3 раза, среднее и обильное — по 11 раз, соответственно. В этих случаях эффективность нереста рыбы оказывалась на низком уровне, а редкая повторяемость обводнения поймы в соответствии с рыбохозяйственными требованиями оборачивалась впоследствии прогрессивным снижением рыбопродуктивности Азово-Донского района.

Таким образом, основной проблемой, лимитирующей естественное воспроизводство промысловых рыб в современных условиях, является режим управления водными ресурсами, при котором затопление пойменных нерестилищ характеризуется очень низкой повторяемостью.

В условиях интенсивного освоения пойменных земель высокие половодья стали восприниматься

как стихийные бедствия (наводнения), приводящие к существенным ущербам. Так, величина ущерба, нанесенного в результате залива 212698,3 га поймы весной 1994 г. составляла 22 млрд руб. [14]. В современный период эта цифра могла быть еще выше.

Изучением цикличности изменения стока весеннего половодья р. Дон у ст. Раздорской в период зарегулирования установлено, что как минимум еще в 11 случаях обводнение поймы по сценарию лет 75%-ной обеспеченности (объемом весеннего стока 10,6 км³) было возможным, в том числе и в 2018 г. (рис. 6). По данным В.Н. Белоусова [18], судя по режиму наполнения и сработки Цимлянского водохранилища, реальная возможность организации рыбохозяйственного попуска также существовала на уровне 2003–2006 гг.

Примечательно, что даже кратковременное затопление поймы в 2018 г. с максимальным расходом воды 2100 м³/с способствовало росту эффективности нереста промысловых рыб, увеличению опресненных зон в Таганрогском заливе с соленостью ниже 7 ‰, появлению зон с более низкой соленостью, расширению благоприятных ареалов обитания азовоморских рыб, а также снижению темпов прогрессирующего осолонения Азовского моря и стабилизации среднегодовой величины его солености на уровне 13,80 ‰.

В отличие от предшествующего периода 2014–2017 гг., весенне-летний (март–июль) сток р. Дон у ст. Раздорской в 2018 г. почти на 6 км³ превышал среднееголетнюю величину стока зарегулированного режима (1952–2017 гг.), что способствовало

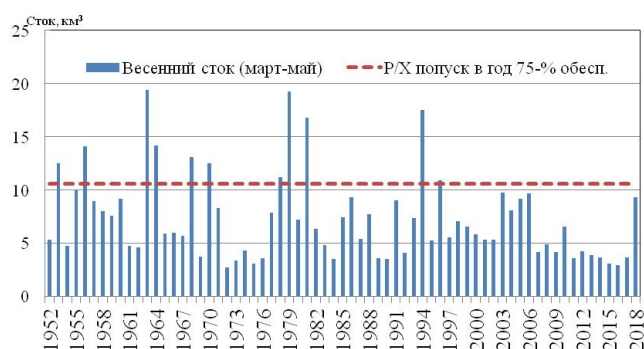


Рис. 6. Изменение объемов стока весеннего половодья (март–май) за период 1952–2018 гг., р. Дон – ст. Раздорская

Fig. 6. Change in the volume of spring flood runoff (March–May) for the period of 1952–2018, the Don River – Razdorskaya Settlement

формированию в Таганрогском заливе, особенно в летний период, опресненных зон, превышающих по площадным характеристикам показатели предшествующего четырехлетия. Максимального снижения (по сравнению с 2017 г.) достигла соленость Таганрогского залива в июне–июле, когда ареал солености до 7 ‰ достигал почти 2,5 тыс. км² (т. е. занимал почти половину площади залива), в то время как в 2017 г. аналогичный ареал формировался только на незначительной акватории восточной части залива. В июне и июле 2018 г. формировались зоны с соленостью до 1–2 ‰, площадь которых приближалась к 1 тыс. км² (табл. 3).

Эти факты являются убедительным доказательством того, что сток реки Дон, особенно в весенний период, играет определяющую роль в формировании биологической и рыбной продуктивности как Азово-Донского района, так и всего Азовского моря.

В контексте создавшихся проблем необходимо подчеркнуть, что экосистемы Нижнего Дона и Азовского моря включают только три ключевых объекта, «жизнь» которых предопределена самой природой. Это — вода (водный сток), пойма (околоводный ландшафт) и рыба (водно-биологический ресурс). Единственной отраслью, благополучно существовавшей еще до создания Цимлянского водохранилища и не заинтересованной в изменении естественного режима стока р. Дон, было и остается рыбное хозяйство, для которого сток весеннего половодья служит мерилем урожайности рыбных поколений, а следовательно, — индексом экономической состоятельности.

Важно понимать, что весеннее половодье — это обычная фаза водности в жизни реки, природный процесс, формирующийся каждый год в результате таяния снега.

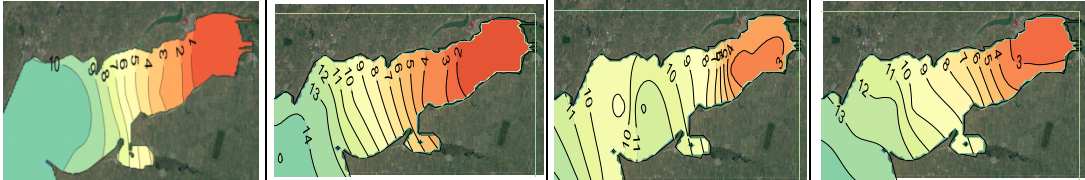
Проживающие в пойме люди, поселяясь вблизи реки, должны осознавать возможность подтопления, воспринимая его как обычное природное явление, предусмотрительно учитывая это при возведении жилых строений (или, с учетом современных реалий, прибегая к услугам страхования имущества).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возможное восстановление утраченных позиций рыбной отрасли напрямую связано с решением целого ряда экологических, правовых и социально-экономических задач [19], главная из которых —

Таблица 3. Размеры опресненных зон в Таганрогском заливе, 2018 г.**Table 3.** Areas of desalinated zones in the Taganrog Bay, 2018

Ареал солености, ‰ Salinity area, ‰	Площади зон, км ² / Zone areas, km ²			
	Июнь / June	Июль / July	Август / August	Октябрь / October
1	667,1	–	–	–
2	903,7	902	–	–
3	1105,7	1025	214,9	536,8
4	1431,5	1221	657,1	778,7
5	1772,3	1648	884	819,9
6	1943	2123	1024,8	1014,54
7	2029,1	2420	1182	1345,4

Рисунок Figure				
	Пространственное распределение солености Таганрогского залива (‰), 2018 г. Spatial distribution of salinity in the Taganrog Bay (‰), 2018			

возможность обводнения донской поймы в соответствии с установленными требованиями рыбного хозяйства.

Для реабилитации экосистемы Нижнего Дона необходимо:

1. Провести всесторонние научные исследования по изучению состояния донской поймы с целью выявления степени антропогенного преобразования;
2. Разработать региональные «Схемы комплексного использования земельных, водных и биологических ресурсов поймы и дельты» с целью гармоничного и эффективного их использования в рыбном и сельском хозяйствах;
3. Разработать и утвердить в законодательном порядке Правила режима специального хозяйствования и использования земельного фонда на нерестилищах в пойме (в границах затопления 1994 г.) и дельте р. Дон, не допускающие на них застройки, размещения объектов капитального строительства и производства работ, негативно влияющих на запасы рыб и других водных животных, а также среду их обитания, путем внесения изменений в Водный Кодекс РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ, включив статью о запрете застройки затопляемых территорий поймы; внести изменения в часть 2 ст. 46 Водного Кодекса РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ (в ред. Федерального закона от 21.10.2013

№ 282-ФЗ) в следующей редакции: «Водопользователи, эксплуатирующие гидроэнергетические сооружения, обязаны обеспечить режим сработки и наполнения водохранилищ с учетом приоритета целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также потребности рыбного хозяйства как в самом водохранилище, так и в обеспечении эколого-рыбохозяйственных попусков в нижние бьефы гидроузлов для сохранения и восстановления водных биоресурсов»;

4. Придать нерестилищам (пойменным землям) статус особо охраняемых территорий;
5. Рекомендовать Росводресурсам поручить подведомственным организациям подготовку предложений о внесении изменений в «Методику разработки правил использования водохранилищ» с целью закрепления эколого-рыбохозяйственных попусков в диспетчерских графиках ПИВР;
6. При завершении строительства Багаевского гидроузла предусмотреть использование высвобождающихся водных ресурсов для организации эколого-рыбохозяйственных попусков.

В условиях строительства Багаевского ГУ и необходимости пересмотра «Правил» Цимлянского водохранилища поручить АЧФ ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») при наличии финансирования:

- провести исследования по инвентаризации пойменных нерестилищ и разработке комплекса мелиоративных мероприятий, обеспечивающих восстановление нерестилищ, водных и околосредовых экосистем, а также откорректировать требования рыбного хозяйства к срокам, объемам и режимам попусков в разные по водности годы;
- изучить возможность и целесообразность создания на наиболее продуктивных займищах (Аксайском и Манычском) нерестово-выростных водоемов (НВВ) с самотечной подачей воды, предусмотрев маленькую рыбохозяйственную полку, обеспечивающую заполнение обвалованных водоемов, используя опыт работы Аракумских и Нижне-Терских НВВ в Дагестане;
- разработать дополнительный гидрограф эколого-рыбохозяйственных попусков для лет со стоком 80%-ной обеспеченности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 7. Донской район. Л.: Гидрометеиздат, 1973. 459 с.
2. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна р. Дон. Книга 1. Общая характеристика речного бассейна. 2013. URL: http://www.donbv.ru/activities/use_and_protection_don/ (дата обращения 09.09.2019).
3. РВ-134-65 Основные положения Правил использования водных ресурсов Цимлянского водохранилища на р. Дон. М.: Изд-во Управления по регулированию и использованию водных ресурсов, 1965. 40 с.
4. Правила использования водных ресурсов Цимлянского водохранилища. М.: Изд-во Федерального агентства водных ресурсов, 2014. 401 с.
5. Методы рыбохозяйственных и природоохранных исследований в Азово-Черноморском бассейне : сб. науч.-метод. работ / Под ред. С.П. Воловика, И.Г. Корпаковой. Краснодар: Изд-во АзНИИРХ, Просвещение-Юг, 2005. 351 с.
6. Малые реки Донского района. Аналитический обзор научно-исследовательских работ АзНИИРХ, выполненных в 1980–1992 гг. по малым рекам Донского района / Сост. С.В. Жукова, В.М. Шишкин, А.П. Куропаткин, Л.А. Лутынская, И.Ф. Фоменко, Т.И. Подмарева, О.В. Стрельченко, И.Ф. Ковтун, А.А. Корнеев. Ростов н/Д.: Медиа-полис, 2007. 83 с.
7. Жукова С.В. К вопросу об изменении политики управления водными ресурсами отдельных водохранилищ в бассейне р. Дон // Научное обеспечение реализации «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г.» : матер. Всерос. науч. конф. (г. Петрозаводск, 6–11 июля 2015 г.). Петрозаводск: Изд-во Карельского научного центра РАН, 2015. Т. 2. С. 94–98.
8. Жукова С.В., Сыроватка Н.И., Беляев А.Г., Шишкин В.М., Куропаткин А.П., Лутынская Л.А., Фоменко И.Ф. Дельта Дона: эволюция в условиях антропогенной трансформации стока. Ростов-н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, 2009. 184 с.
9. Дубинина В.Г., Жукова С.В. Оценка возможных последствий строительства Багаевского гидроузла для экосистемы Нижнего Дона // Рыбное хозяйство. 2016. № 4. С. 20–30.
10. Дубинина В.Г. Гидрологический режим поймы Нижнего Дона и проблемы рыбохозяйственного использования водных ресурсов реки : автореф. дис. канд. геогр. наук. Ростов-н/Д.: Изд-во РГУ, 1969. 24 с.
11. Дубинина В.Г. Гидрологический режим пойменных нерестилищ Нижнего Дона и некоторые перспективы их рыбохозяйственного использования // Известия Северо-Кавказского научного центра высшей школы. Естественные науки. 1973. № 1. С. 84–88.
12. Дубинина В.Г. Рациональное использование водных ресурсов Дона с учетом рыбохозяйственных требований // Водные ресурсы. 1978. № 3. С. 67–82.
13. Дубинина В.Г., Баскакова Т.Е. Обоснование требований рыбного хозяйства к объему, режиму и частоте попусков в нижний бьеф Цимлянского гидроузла : отчет о НИР. Ростов-н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, 1989. 31 с.
14. Дубинина В.Г., Косолапов А.Е., Жукова С.В. Проблема восстановления биологических ресурсов поймы Нижнего Дона // Научное обеспечение реализации «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г.» : матер. Всерос. науч. конф. (г. Петрозаводск, 6–11 июля 2015 г.). Петрозаводск: Изд-во Карельского научного центра РАН, 2015. Т. 1. С. 277–287.
15. Мирзоян А.В., Жукова С.В., Подмарева Т.И., Лутынская Л.А., Фоменко И.Ф., Бурлачко Д.С., Карманов В.Г., Шишкин В.М., Куропаткин А.П. Современное состояние и пути реконструкции поймы Нижнего Дона // Научное обеспечение реализации «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г.» : матер. Всерос. науч. конф. (г. Петрозаводск, 6–11 июля 2015 г.). Петрозаводск: Изд-во Карельского научного центра РАН, 2015. Т. 1. С. 327–334.
16. Жукова С.В. Оценка влияния на водные биоресурсы и среду их обитания при эксплуатации Цимлянского и Манычских водохранилищ // Рыбохозяйственные проблемы строительства и эксплуатации плотин и пути их решения : матер. заседания тематического сообщества по проблемам больших плотин и Научного консультативного совета Межведомственной ихтиологической комиссии (г. Москва, 25 февраля 2010 г.) / Сост. А.С. Мартынов, Ю.А. Книжников. М.: Изд-во WWF России, 2010. С. 47–67.

17. Воловик Е.С., Воловик С.П., Косолапов А.Е. Водные и биологические ресурсы Нижнего Дона: состояние и проблемы управления. Новочеркасск: Изд-во СевКавНИИВХ, 2009. 301 с.
18. Белоусов В.Н. Последний рубеж естественного воспроизводства в Азово-Донском районе // Рыбное хозяйство. 2016. № 4. С. 14–19.
19. Белоусов В.Н., Брагина Т.М., Бугаев Л.А., Реков Ю.И. Рыбохозяйственные исследования России в Азово-Черноморском бассейне (к 90-летию ФГБНУ «АзНИИРХ») // Водные биоресурсы и среда обитания. 2018. Т. 1, № 1. С. 11–31.

REFERENCES

1. Resursy poverkhnostnykh vod SSSR. T. 7. Donskoy rayon [Surface water resources of the USSR. Vol. 7. Don Region]. Leningrad: Gidrometeoizdat [Hydrometeorological Publishing House], 1973, 459 p. (In Russian).
2. Skhema kompleksnogo ispol'zovaniya i okhrany vodnykh ob'ektov basseyna r. Don. Kniga 1. Obshchaya kharakteristika rechnogo basseyna [Plan for multi-purpose utilization and protection of the water bodies of the Don River Basin. Vol. 1. General characterization of the river basin]. 2013. Available at: http://www.donbv.ru/activities/use_and_protection_don/ (accessed 09.09.2019). (In Russian).
3. RV-134-65 Osnovnye polozheniya Pravil ispol'zovaniya vodnykh resursov Tsimlyanskogo vodokhranilishcha na r. Don [Main provisions of the Regulations on Exploitation of Water Resources in the Tsimlyansk Reservoir]. Moscow: Upravlenie po regulirovaniyu i ispol'zovaniyu vodnykh resursov [Administration for Management and Exploitation of Water Resources] Publ., 1965, 40 p. (In Russian).
4. Pravila ispol'zovaniya vodnykh resursov Tsimlyanskogo vodokhranilishcha [Regulations on exploitation of water resources in the Tsimlyansk Reservoir]. Moscow: Federal'noe agentstvo vodnykh resursov [Federal Agency of Water Resources] Publ., 2014, 401 p. (In Russian).
5. 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., Prosveshchenie-Yug [Awareness-South], 2005, 351 p. (In Russian).
6. Malye reki Donskogo rayona. Analiticheskiy obzor nauchno-issledovatel'skikh rabot AzNIIRKH, vypolnennykh v 1980–1992 gg. po malym rekam Donskogo rayona [Small rivers of the Don Region. An analytical review of small rivers' studies conducted by AzNIIRKH in the Don Region from 1980 to 1992]. S.V. Zhukova, V.M. Shishkin, A.P. Kuropatkin, L.A. Lutynskaya, I.F. Fomenko, T.I. Podmareva, O.V. Strel'chenko, I.F. Kovtun, A.A. Korneev. (Eds.). Rostov-on-Don: Media-Polis, 2007, 83 p. (In Russian).
7. Zhukova S.V. K voprosu ob izmenenii politiki upravleniya vodnymi resursami otdel'nykh vodokhranilishch v basseyne r. Don [On the issue of changes in the management policy for the aquatic bioresources in some reservoirs in the Don River Basin]. In: *Nauchnoe obespechenie realizatsii "Vodnoy strategii Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 g." : materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii (g. Petrozavodsk, 6–11 iyulya 2015 g.)* [Scientific provision for implementation of the "Water strategy of the Russian Federation for the period until 2020". Proceedings of the All-Russian Scientific Conference (Petrozavodsk, 6–11 July, 2015)]. Petrozavodsk: Karelskiy nauchnyy tsentr RAN [Karelian Research Centre of RAS] Publ., 2015, vol. 2, pp. 94–98. (In Russian).
8. Zhukova S.V., Syrovatka N.I., Belyaev A.G., Shishkin V.M., Kuropatkin A.P., Lutynskaya L.A., Fomenko I.F. Del'ta Dona: evolyutsiya v usloviyakh antropogennoy transformatsii stoka [The Don River Delta: its evolution under conditions of human-induced runoff alteration]. Rostov-on-Don: AzNIIRKH Publ., 2009, 184 p. (In Russian).
9. Dubinina V.G., Zhukova S.V. Otsenka vozmozhnykh posledstviy stroitel'stva Bagaevskogo gidrouzla dlya ekosistemy Nizhnego Dona [An assessment of possible consequences of Bagaevsky Hydroelectric System construction for the Lower Don ecosystem]. *Rybnoe khozyaystvo [Fisheries]*, 2016, no. 4, pp. 20–30. (In Russian).
10. Dubinina V.G. Gidrologicheskiy rezhim poymy Nizhnego Dona i problemy rybokhozyaystvennogo ispol'zovaniya vodnykh resursov reki : avtoref. dis. kand. geogr. nauk [Hydrological regime of the Lower Don floodplains and the problems of the fisheries exploitation of aquatic resources in the river. Extended abstract of Candidate's (Geography) Thesis]. Rostov-on-Don: Rostovskiy Gosudarstvennyy Universitet [Rostov State University] Publ., 1969, 24 p. (In Russian).
11. Dubinina V.G. Gidrologicheskiy rezhim poymennykh nerestilishch Nizhnego Dona i nekotorye perspektivy ikh rybokhozyaystvennogo ispol'zovaniya [Hydrological regime of floodplain spawning grounds of the Lower Don and some prospects of their fisheries exploitation]. *Izvestiya Severo-Kavkazskogo nauchnogo tsentra vysshey shkoly. Estestvennye nauki [Izvestiya of the North Caucasus Scientific Centre of the Higher School. Natural Sciences]*, 1973, no. 1, pp. 84–88. (In Russian).
12. Dubinina V.G. Ratsional'noe ispol'zovanie vodnykh resursov Dona s uchetom rybokhozyaystvennykh trebovaniy [Rational exploitation of aquatic bioresources of the Don River taking into consideration fisheries requirements]. *Vodnye resursy [Water Resources]*, 1978, no. 3, pp. 67–82. (In Russian).

13. Dubinina V.G., Baskakova T.E. Obosnovanie trebovaniy rybnogo khozyaystva k ob'em, rezhimu i chastote popuskov v nizhniy b'ef Tsimlyanskogo gidrouzla : otchet o NIR [Validation of fisheries requirements to the volume, regime and frequency of water released to the lower canal pound of the Tsimlyansk Hydroelectric Complex. Research report]. Rostov-on-Don: AzNIIRKH Publ., 1989, 31 p. (In Russian).
14. Dubinina V.G., Kosolapov A.E., Zhukova S.V. Problema vosstanovleniya biologicheskikh resursov poymy Nizhnego Dona [Challenge of restoration of the biological resources in the Lower Don floodplain]. In: *Nauchnoe obespechenie realizatsii "Vodnoy strategii Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 g."* : materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii (g. Petrozavodsk, 6–11 iyulya 2015 g.) [Scientific provision for implementation of the "Water strategy of the Russian Federation for the period until 2020". Proceedings of the All-Russian Scientific Conference (Petrozavodsk, 6–11 July, 2015)]. Petrozavodsk: Karel'skiy nauchnyy tsentr RAN [Karelian Research Centre of RAS] Publ., 2015, vol. 1, pp. 277–287. (In Russian).
15. Mirzoyan A.V., Zhukova S.V., Podmareva T.I., Lutynskaya L.A., Fomenko I.F., Burlachko D.S., Karmanov V.G., Shishkin V.M., Kuropatkin A.P. Sovremennoe sostoyanie i puti rekonstruktsii poymy Nizhnego Dona [Current state and means of restoration of the Lower Don floodplain]. In: *Nauchnoe obespechenie realizatsii "Vodnoy strategii Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 g."* : materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii (g. Petrozavodsk, 6–11 iyulya 2015 g.) [Scientific provision for implementation of the "Water strategy of the Russian Federation for the period until 2020". Proceedings of the All-Russian Scientific Conference (Petrozavodsk, 6–11 July, 2015)]. Petrozavodsk: Karel'skiy nauchnyy tsentr RAN [Karelian Research Centre of RAS] Publ., 2015, vol. 1, pp. 327–334. (In Russian).
16. Zhukova S.V. Otsenka vliyaniya na vodnye bioresursy i sredu ikh obitaniya pri ekspluatatsii Tsimlyanskogo i Manychskikh vodokhranilishch [Assessment of the influence of the Tsimlyansk and Manych Reservoirs operation on aquatic bioresources and their environment]. In: *Rybokhozyaystvennyye problemy stroitel'stva i ekspluatatsii plotin i puti ikh resheniya : materialy zasedaniya tematicheskogo soobshchestva po problemam bol'shikh plotin i Nauchnogo konsul'tativnogo soveta Mezhdvdomstvennoy ikhtiologicheskoy komissii (g. Moskva, 25 fevralya 2010 g.)* [The problem of influence of building and operation of dams on water bioresources and means to solve them. Proceedings of the Plenary Session of the Thematic community on problems of the big dams and the Scientific Advisory Council of the Interdepartmental Ichthyological Commission (Moscow, 25 February, 2010)]. A.S. Martynov, Yu.A. Knizhnikov. (Eds.). Moscow: World Wildlife Fund Russia Publ., 2010, pp. 47–67. (In Russian).
17. Volovik E.S., Volovik S.P., Kosolapov A.E. Vodnye i biologicheskie resursy Nizhnego Dona: sostoyanie i problemy upravleniya [Water and biological resources of the Lower Don Basin: state and management challenges]. Novocherkassk: Severo-Kavkazskiy filial Rossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta kompleksnogo ispol'zovaniya i okhrany vodnykh resursov [North-Caucasian Branch of the Russian Research Institute for Integrated Water Management and Protection] Publ., 2009, 301 p. (In Russian).
18. Belousov V.N. Posledniy rubezh estestvennogo vosproizvodstva v Azovo-Donskom rayone [The last frontier of natural fish reproduction in the Azov-Don Region]. *Rybnoe khozyaystvo [Fisheries]*, 2016, no. 4, pp. 14–19. (In Russian).
19. Belousov V.N., Bragina T.M., Bugaev L.A., Rekov Yu.I. Rybokhozyaystvennyye issledovaniya Rossii v Azovo-Chernomorskom bassejne (k 90-letiyu FGBNU "AzNIIRKH") [Fishery research of Russia in the Azov and Black Sea Basin (the 90th Anniversary of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Azov Sea Research Fisheries Institute")]. *Vodnye bioresursy i sreda obitaniya [Aquatic Bioresources & Environment]*, 2018, vol. 1, no. 1, 2018, pp. 11–31. (In Russian).

Поступила 28.10.2019

Принята к печати 25.11.2019