



Пути решения воспроизводства полупроходных рыб в период снижения уровня Каспийского моря

<https://doi.org/10.36038/0131-6184-2026-2-127-133>
EDN: BBRHVV

Научная статья УДК 639.3.03

Сокольский Аркадий Федорович – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры Инженерных систем и экологии, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, Астрахань, Россия
E-mail: a.sokolsky@mail.ru

Киреева Ирина Юрьевна – кандидат биологических наук, доцент, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, Астрахань, Россия

Сокольская Евгения Аркадьевна – кандидат биологических наук, доцент, Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

Лагуткина Лина Юрьевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

Адреса:

1. Астраханский государственный архитектурно-строительный университет – Россия, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, д. 18
2. Астраханский государственный университет – Россия, 414056, Астрахань, ул. Татищева, 20А
3. Астраханский государственный технический университет – Россия, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, стр. 16/1

Аннотация. В работе приводятся материалы по истории создания и эксплуатации нерестово-выростных хозяйств в дельте реки Волга. Показано, что в период падения уровня Каспийского моря и ухудшения условий нереста полупроходных рыб (воблы, сазана, леща и судака), в связи с маловодностью всех впадающих в Каспий рек, следует обратить внимание и расширить работы по их искусственному воспроизводству на основе разработанных ранее технологий.

Ключевые слова: нерестово-выростные хозяйства, фитопланктон, бактериопланктон, зоопланктон, рыбопродуктивность, биотехнология

Для цитирования: Сокольский А.Ф., Киреева И.Ю., Сокольская Е.А., Лагуткина Л.Ю. Пути решения воспроизводства полупроходных рыб в период снижения уровня Каспийского моря // Рыбное хозяйство. 2026. № 2. С. 127-133. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2026-2-127-133>

WAYS TO SOLVE THE REPRODUCTION OF SEMI-AQUATIC FISH DURING THE PERIOD OF LOWERING THE LEVEL OF THE CASPIAN SEA

Arkady F. Sokolsky – Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Engineering Systems and Ecology, Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan, Russia

Irina Yu. Kireeva – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan, Russia

Evgeniya A. Sokolskaya – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

Lina Yu. Lagutkina – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

Addresses:

1. Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering – 18, Tatishcheva St., Astrakhan, 414056, Russia
2. Astrakhan State University – 20A, Tatishcheva St., Astrakhan, 414056, Russia
3. Astrakhan State Technical University – 16/1, Tatishcheva str., Astrakhan, 414056, Russia

Annotation. The paper provides materials on the history of the creation and operation of spawning farms in the Volga River delta. It is shown that during the period of falling Caspian Sea levels and worsening spawning conditions for semi-aquatic fish (roach, carp, bream and walleye), due to the low water content of all rivers flowing into the Caspian, attention should be paid and work on their artificial reproduction based on previously developed technologies should be expanded.

Keywords: Spawning and growing farms, phytoplankton, bacterioplankton, zooplankton, fish productivity, biotechnology

For citation: Sokolsky A.F., Kireeva I.Yu., Sokolskaya E.A., Lagutkina L.Yu. 2026. Ways to solve the reproduction of semi-aquatic fish during the period of Lowering the level of the Caspian Sea // Fisheries. No. 2. Pp. 127-133. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2026-2-127-133>

Таблицы – авторские / The tables were made by the author

ВВЕДЕНИЕ

Снижение уровня Каспийского моря, начавшееся в 1996 г. и продолжающееся в XXI в., явилось следствием низких половодий на р. Волга и других рек в него впадающих [1]. Ранее такое же стояние уровня моря и объемы стока рек наблюдались с начала 30-х годов прошлого века и это продолжалось вплоть до 1977 года. В этот период, по предложению Н.А. Бородина [2] на основе экспериментальных работ Б.Н. Черфаса [3], в дельте Волги началось создание на базе ильменей нерестово-выростных хозяйств (НВХ) по искусственному воспроизводству полупроходных рыб (леща, сазана, судака, воблы). Первое хозяйство (Монашеский-Бахчинский) было организовано в 1936 г., общей площадью 583 гектара. В дальнейшем, благодаря работам М.А. Летичевского [4;5], число хозяйств было увеличено до десяти, а затем, после исследований О.Н. Васильченко [6], их число возросло еще на девять хозяйств, при этом их общая площадь к концу 70-х годов прошлого века превысила 11 тыс. га (табл. 1). Таким образом, к середине XX века на Волге существовало 19 нерестово-выростных хозяйств, включающих 22 водоема.

Однако, начиная с 90-х годов прошлого века, число нерестово-выростных хозяйств в дельте Волги стали постепенно сокращать. И уже к 2025 г. их осталось только три: Камызякское, Икрянинское и Александровское. При этом воспроизводство сазана, леща и судака осуществляли не на всех действующих НВХ (табл. 2)

В результате пополнение моря молодь полупроходных рыб резко уменьшилось (табл. 3). После 1995 г. выпуск молоди сазана из НВХ сократился, по сравнению с 1960-1980 гг., в 65-102 раза, судака – в 18-45 раз и только выпуск молоди леща снизился всего в 1,2-1,6 раза.

В настоящее время, когда естественное воспроизводство полупроходных рыб (воблы, леща, сазана и судака) в дельте Волги находится на низком уровне и их промысловые уловы постоянно снижаются, как следствие, в 2024-2025 годах введен полный запрет на промысловый и любительский лов воблы и плотвы в дельте Волги. В связи с неясными прогнозами по уровню весеннего половодья Волги в будущем, по нашему мнению, следует обратить внимание на нерестово-выростные хозяйства, способные в значительной степени увеличить объемы, скатывающихся в море на нагул полупроходных рыб.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

После зарегулирования стока Волги (1960 г.) и нарушения в дельте режима весенних половодий, в биотехнику разведения полупроходных рыб были внесены существенные изменения [7]. В дополнении к самотечному обводнению стало применяться механическое до начала половодья, чтобы обеспечить залив нерестовых участков, и после окончания подъема уровня в реке, чтобы восполнить потери от испарения, фильтрацию в почву и прочее.

В этот период биологическая продуктивность НВХ существенно сократилась

Таблица 1. Нерестово-выростные хозяйства, эксплуатируемые в дельте Волги до середины 20 века / **Table 1.** Spawning and growing farms operated in the Volga Delta until the middle of the 20th century

| № п\п | Наименование | Расчетная площадь, га | Год ввода в эксплуатацию |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Камызякская группа | | | |
| 1 | Алтуфьевский | 165 | 1941 |
| 2 | Ямат | 635 | 1951 |
| 3 | Двухбратинский | 922 | 1951 |
| 4 | Ладейный | 610 | 1951 |
| 5 | Обливной | 580 | 1975 |
| 6 | Дуданакв северный | 440 | 1956 |
| 7 | Дуданакв южный | 450 | 1956 |
| 8 | Торновой | 173 | 1973 |
| 9 | Прорезенский северный | 440 | 1978 |
| 10 | Пролрезенский южный | 700 | 1978 |
| Итого | | | 5115 |
| Икрянинская группа | | | |
| 11 | Водоем 1 | 710 | 1971 |
| 12 | Грачев восточный | 1085 | 1956 |
| 13 | Сомовский | 125 | 1962 |
| 14 | Беловский | 125 | 1962 |
| 15 | Бозин 1 | 401 | 1954 |
| 16 | Бозин 2 | 387 | 1954 |
| 17 | Петухов | 610 | 1954 |
| 18 | Водоем 2 | 1450 | 1970 |
| 19 | Александровское НВХ, водоем 7,8, 9 | 919 | 1980 |
| Итого | | | 5812 |

и для повышения эффективности разведения в них полупроходных рыб был разработан и частично внедрен комплекс мероприятий по повышению жизнестойкости молоди сазана и леща в период выращивания и на миграционном пути. Нерестово-выростные хозяйства расположены в средней зоне западной части дельты Волги. При их изучении установлено, что в большинстве водоемов около 60-70% акватории занимают ассоциации жесткой растительности (тростник, рогоз), остальная часть ложа зарастает ситником, сусаком, осокой, полевицей, омежником водяным, лютиком многотычинковым, рдестами и др. По средней величине продукции макрофитов (50 т\га, 4780 ккал\м²) НВХ близки к прирусловым тростниковым полям

дельты Волги. В мелиорированных водоемах, в которых ассоциации тростника и рогоза занимают не более 30%, продукция высших растений составляет в среднем 25-30 т\га (2580 ккал\м²). Продукция фитопланктона в НВХ значительно ниже – в среднем 270 ккал\м². По напряженности процессов фотосинтеза фитопланктона (2,4-5,7 ккал\м² сут.) НВХ аналогичны эвтрофным озерам. Отличительной их особенностью, в ряде случаев, является более высокая активность процессов деструкции органического вещества (1,6-9,3 ккал\м² сут.), что свидетельствует о том, что продуктивность этих водоемов обусловлена не только автохтонным органическим веществом, созданным фитопланктоном, но и трансформацией органики

Таблица 2. Объем выпуска молоди рыб НВХ Астраханской области в 2018 году, млн экземпляров / **Table 2.** The volume of juvenile fish production in the Astrakhan region in 2018, million specimens

| Название | сазан | лещ | Судак |
|-----------------|-------|--------|-------|
| Камызякское | нет | 645 | Нет |
| Икрянинское | 17,9 | 996 | Нет |
| Александровское | нет | 192,7 | 3,89 |
| Итого | 17,9 | 1833,7 | 3,89 |

Таблица 3. Количество молоди, выращиваемой в НВХ дельты Волги / **Table 3.** Number of juveniles raised in the Volga Delta agricultural area

| Период, год | Площадь, га | Выращено молоди, млн. шт | | |
|-------------|-------------|--------------------------|--------|-------|
| | | сазан | лещ | судак |
| 1936-1940 | 1500 | 34,8 | 11,4 | - |
| 1941-1950 | 2038 | 49,8 | 66,6 | 0,3 |
| 1951-1960 | 6774 | 504 | 905,5 | 34,3 |
| 1961-1970 | 6187 | 1114,9 | 1978,3 | 131,7 |
| 1971-1980 | 6954 | 1262,5 | 2348,0 | 148,0 |
| 1981-1900 | 9610 | 777,7 | 1966,0 | - |
| 1991-2000 | 7653 | 414,4 | 2415,2 | 3,49 |
| 2001-2010 | 5552 | 128,7 | 1889,6 | 3,12 |
| 2011-2025 | 5552 | 150,5 | 1446,2 | 5,70 |

макрофитов и аллохтонного органического вещества, поступающего в водоемы в период залития. Судя по данным [8; 9], последние два источника обеспечивают в среднем около 40% рациона гетеротрофного бактериопланктона в НВХ. В годы со сходным характером весеннего половодья в дельте Волги, мелиорированные НВХ отличаются более благоприятным гидрохимическим режимом (содержание минерального фосфора в среднем 30,1 мкг\л, аммонийного и нитратного азота – 207 мкг\л против 24 и 138 мкг\л в не мелиорированных НВХ), высокими показателями продукции фито- и бактериопланктона и деструкцией органического вещества (табл. 4). Локальное применение минеральных удобрений, улучшая гидрохимический режим от мелиорированных НВХ (концен-

трация фосфора возрастает до 43 мкг\л) интенсифицирует процессы фотосинтеза водорослей на 37-40%. Органические удобрения оказывают еще более сильное воздействие на экосистемы НВХ, увеличивая продукцию первичных трофических звеньев (фито- и бактериопланктона) до 485 ккал\м² против 240 ккал\м² в водоемах с азотно-фосфорным удобрением. Различия в качестве воды и уровне первично продукционных процессов в НВХ, с разной степенью интенсификации, определяются характером весеннего половодья в дельте (табл. 4). В многоводные годы, когда НВХ заливаются водами обогащенными биогенными элементами и взвешьюми, концентрации их значительно выше, чем в маловодные (в мелиорированных водоемах, соответственно, фосфор – 41,8

Таблица 4. Продукция фито-, бактериопланктона и деструкция органического вещества в НВХ дельты Волги / **Table 4.** Production of phyto-, bacterioplankton and destruction of organic matter in the Volga Delta agricultural complex

| Годы | Объем весеннего половодья, км ³ | Фитопланктон, ккал\м ² | | Деструкция, ккал\м ² | | Продукция бактерий ккал\м ² сезон |
|---|--|-----------------------------------|-------|---------------------------------|-------|--|
| | | сутки | сезон | сутки | сезон | |
| Мелиорированные НВХ | | | | | | |
| 1974* | 125 | 5,7 | 585 | 6,8 | 697 | 272 |
| 1975* | 57 | 2,4 | 149 | 4,6 | 286 | 113 |
| 1976* | 64 | 2,4 | 145 | | 117 | 46 |
| Мелиорированные и удобренные НВХ | | | | | | |
| 1977** | 69 | 3,3 | 201 | 1,6 | 100 | 39 |
| 1977*** | 69 | 3,5 | 239 | 9,3 | 630 | 246 |
| Не мелиорированные НВХ | | | | | | |
| 1971-1972 | 94-97 | 4,8 | 123 | 4,4 | 106 | 41 |
| 1974 | 125 | 2,5 | 257 | 3,0 | 308 | 120 |
| 1948****-1950 | 168-129 | 4,0-8,9 | | 4,0-11,8 | | |

Примечание: * - подавление излишней жесткой растительности, ** - еженедельное внесение минеральных удобрений на 25% площади по дозе 0,4 мг\л азота и 0,1 мг\л фосфора, *** - внесение органических удобрений при выпасе скота и скашивания жесткой растительности (около 1 т\га органики), **** - по материалам Н.И. Винецкой [10].

и 32,6 мкг\л, аммонийный, нитритный и нитратный азот – 447 и 206 мкг\л), что создает более благоприятные условия для развития всех трофических звеньев в экосистемах. Фотосинтез фитопланктона и деструкция органического вещества в мелиорированных НВХ в эти годы увеличивается, соответственно, в 2,3 и 1,5-3,6 раза, достигая уровня, характерного для периода до зарегулирования стока Волги [10]. Продукция бактериопланктона возрастает в 2-6 раз.

В маловодные годы, близкое по силе воздействия на уровень первично-продукционных процессов в мелиорированных НВХ, оказывает внесение органических удобрений (скошенная растительность, навоз). Эти закономерности прослеживаются и в развитии последующих трофических звеньев НВХ – животных, обитающих в толще воды, на дне и растительности. НВХ дельты Волги относятся к категории водоемов с удовлетворительными кормовыми условиями, обеспечивающими нормальное развитие молоди. Качественный состав и динамика зоопланктона в отдельных водоемах сходны [11]. Фактическая продукция зоопланктона в средневодные годы в немелиорированных НВХ составляет 179-191 кг\га, в маловодные находится на близком уровне – 150 кг\га, а в многоводные возрастает почти в 5 раз (табл. 5). Близкое – в 4-5 раз дает применение в мелиорированных НВХ минеральных и органических удобрений, по указанным в таблице 4 дозам. Отмеченные различия достоверны с высокой надежностью ($p > 0,99$).

Сезонная и фактическая продукция донной и зарослевой фауны в НВХ, в годы со средним и низким объемом весеннего половодья, колеблется от 490 до 1380 кг\га,

возрастая в мелиорированных водоемах, в годы с высоким паводком или при применении органических удобрений, в 2-6 раз. Эти различия достоверны ($p > 0,999$). Следует заметить, что рыбопродуктивность НВХ, как и всех рыбоводных водоемов, определяется не только трофностью, но и рядом других факторов: качественным состоянием производителей сазана и леща и сроками посадки их на нерест, от которых зависит соответствие кормовой базы пищевым потребностям молоди на ранних этапах онтогенеза и ее жизнестойкость; гидрологическим режимом; состоянием нерестового субстрата в водоемах. В условиях средней водности, при оптимальном гидрологическом режиме, качестве, сроках посадки производителей на нерест и выпуске молоди на первых мальковых этапах, продукция молоди рыб в мелиорированных НВХ составляет в среднем 164 кг\га, численность – 204 тыс. шт\га. В многоводные годы рыбопродуктивность мелиорированных НВХ возрастает более чем вдвое, но выход леща, вследствие большого разрыва в сроках начала заливания водоемов и посадки производителей на нерест, снижается в два раза. В маловодные годы, при нарушении водного режима, сроки зарыбления и использования для разведения старших возрастных групп производителей, численность молоди сокращается в 3-5 раз, продукция – почти в 10 раз. Повышение кормности водоемов, путем внесения удобрений, при сохранении остальных неблагоприятных факторов, практически не увеличивая выживание молоди рыб, более чем вдвое повышает ее продукцию. Одновременная оптимизация гидрологического режима и возрастного состава производителей позволяют и в маловодные годы получить

Таблица 5. Средняя биомасса (В) и сезонная продукция (Р) кормовой базы рыб в НВХ дельты Волги / **Table 5.** Average biomass (B) and seasonal production (P) of fish feed in the Volga Delta marine farms

| Уровень половодья | Выход молоди, тыс.экз\га | Зоопланктон | | Бентос и перифитон | | Всего Р, кг\га |
|---|--------------------------|---------------------|----------|---------------------|----------|----------------|
| | | В, г\м ³ | Р, кг\га | В, г\м ³ | Р, кг\га | |
| Немелиорированные НВХ | | | | | | |
| средний | 110-230 | 1,3 | 190 | 4,8 | 691 | 881 |
| средний | 390-680 | 0,4 | 178 | 10,2 | 1380 | 1558 |
| Мелиорированные НВХ | | | | | | |
| высокий | 110-230 | 6,8 | 855 | 8,8 | 3031 | 3886 |
| низкий | 38-45 | 2,2 | 150 | 13,6 | 490 | 640 |
| Мелиорированные и удобренные НВХ | | | | | | |
| низкий | 43 | 15,5 | 614 | 8,4 | 680 | 1294 |
| низкий | 110 | 2,7 | 747 | 14,4 | 3170 | 3917 |

в мелиорированных НВХ продукцию в 400 кг\га. Отмеченные различия рыбопродукции достоверны ($p > 0,999$). Наибольший удельный вес рыбопродукции в биотическом балансе (19% от продукции водных беспозвоночных и 10% от продукции фито- и бактериопланктона) отмечен в тех НВХ, где оптимизированы гидрологический режим, сроки посадки на нерест и возрастной состав производителей. Несоблюдение требований биотехники к этим факторам снижает эффективность использования рыбой трофических ресурсов водоемов; удельное значение рыбопродукции снижается соответственно до 9-10 и 2-4%, независимо от объема интенсификационных мероприятий. На основании указанных закономерностей формирования рыбопродукции в НВХ дельты Волги, рекомендован [12] следующий комплекс мероприятий по увеличению эффективности искусственно воспроизводства сазана и леща:

1. В маловодные и средневодные годы, перед заливом водоемов, в которых не выпасается крупный рогатый скот, внесение тростника, скошенного летом предшествующего года по норме 3-5 т\га;
2. После залива систематическое внесение минеральных удобрений на участке, освобожденном от зарослей высшей растительности, по дозе 0,4 мг\л азота и 0,1 мг фосфора;
3. С середины мая выкос жесткой растительности и использование ее в качестве зеленого удобрения по методу С.И. Кузнецова и Г.С. Карзинкина;
4. Оптимизация гидрологического режима, что особенно важно в мелководных водоемах, путем поддержания проектных уровней воды с 15 мая по 15 июня;
5. Посадка на нерест производителей среднего возраста – сазана весом 2-4 кг, леща – 0,7-1,0кг;
6. Максимальное сближение сроков залива водоемов и посадки производителей на нерест с тем, чтобы переход молоди на активное питание происходил в период массового развития мелких форм зоопланктона;
7. Для увеличения выхода молоди сазана и леща в крупных мелиорированных НВХ, в ходе их реконструкции, предусмотреть доведение площади коллекторной зоны до 16-17%, что снизит выедание молоди многочисленными хищниками в период спуска водоемов в 2-5 раз;
8. Необходимым условием высокого выживания выращенной молоди сазана является ускоренный сброс воды и молоди

в период спада весеннего половодья (за 30 дней), а также – систематический отлов хищных рыб вблизи мест их вылова. Эффективность пастбищной аквакультуры оценивается величиной промышленного возврата рыб. Однако отсутствие эффективных способов массового мечения относительно мелкой молоди полупроходных рыб, выращиваемых в НВХ, не позволило получить показатель общепринятыми методами. Поэтому О.Н. Васильченко [13] определение проводила на основе материалов о численности молоди рыб в НВХ и на естественных нерестовых угодьях. Сопоставление показало, что НВХ, по сравнению с ильменями и полями средней зоны дельты, являются значительно более эффективной формой использования нерестовых угодий, так как увеличивают выход молоди сазана и леща с единицы площади почти в 13 раз. При этом, по расчетным данным [13], деятельность НВХ в 80-х - начале 90-х годов, обеспечивала около 10% всего учтенного вылова сазана и леща в Волго-Каспийском районе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как указывалось выше, с середины девятидесятых годов площади НВХ сократились до 5,0-6,7 тыс.га. Роль их в формировании запасов сазана и леща значительно сократилась. Снижение выпуска молоди рыб из НВХ и ухудшение ее качественного состояния, в условиях, наблюдающихся с 1995 г. и по настоящее время маловодности реки Волги и, как следствие, сокращения площадей естественных нерестилищ и числа производителей, вызывает большую тревогу. Вновь очевидна необходимость резкого увеличения числа НВХ и максимального увеличения эффективности эксплуатации существующих хозяйств. Предыдущий опыт их эксплуатации показал, что предотвратить эти отрицательные последствия можно путем обеспечения своевременного максимального залива (дополнительная механическая водоподача), подавления излишней зарастаемости ложа (продукция высшей водной растительности не более 30 т\га) и внесение удобрений в соответствии с действующей инструкцией. Такая оптимизация может обеспечить получение нормативного выхода жизнестойкой молоди леща и сазана – 260 тыс. шт\га и высокую численность молоди воблы – 1 млн шт\га. Таким образом, при указанной интенсификации и резком увеличении числа хозяйств, роль НВХ дельты Волги в воспроизводстве полупроходных рыб может быть значительно усилена.

Авторы статьи выражают искреннюю признательность Оксане Никифоровне Васильченко за ее неоценимый вклад в изучение НВХ, подготовку квалифицированных специалистов и поздравляют с 85-ти летним Юбилеем.

У авторов статьи нет конфликта интересов. Статья подготовлена совместно, каждый из авторов принял участие в обсуждении статьи и внес свой вклад в ее подготовку.

The authors of the article have no conflict of interest. The article was prepared jointly, each of the authors participated in the discussion of the article and contributed to its preparation.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Сокольский А.Ф., Рабазанов Н.И., Сокольская Е.А. Влияние колебаний уровня Каспийского моря на его биоразнообразие и биопродуктивность \ \ Водные экосистемы аридных территорий. 2025. Том 31. №4 (105). С. 133-139
2. Бородин Н.А. Опыт выращивания рыбы в ильменах дельты р. Волги и в степных запрудах \ \ Вестник рыбопромышленности. 1906. №2. С. 5-35
3. Черфас Б.Н. Выживаемость молоди сазана в различных экологических условиях \ \ Рыбное хозяйство. 1940. №8. С. 35-38
4. Летичевский М.А. Рыбопродуктивность НВХ дельты Волги при совместном выращивании молоди сазана и леща // Труды ВНИРО. 1953. Т. 24. С. 128-140
5. Летичевский М.А. Состав молоди рыб в нерестово-выростных хозяйствах дельты Волги \ \ Рыбное хозяйство. 1960. №12. С. 10-13
6. Васильченко О.Н. Питание и рост молоди сазана и леща в НВХ дельты Волги в условиях зарегулированного стока реки. Автореф.дисс... канд. биол.наук. – М., 1971. 31с.
7. Васильченко О.Н., Соломатина Т.В., Коломейцев В.Г. Игнатъева Ф.И. Кондратьева Г.С. Современное состояние и пути повышения продуктивности нерестово-выростных хозяйств дельты Волги \ \ Труды ВНИРО. 1974. Т.101. С.89-114
8. Горбунов К.В. Влияние зарегулирования Волги на биологические процессы в ее дельте и биосток. // Труды ВНИРО. 1974. Т.101. С. 218
9. Новожилова М.И., Сокольский А.Ф., Горбунов К.В. Микрофлора и удобрение прудов аридной зоны СССР. – Алма-Ата: Наука. 1987. 155с.
10. Винецкая Н.И. Изучение баланса органического вещества в нерестово-выростном хозяйстве Азов-Долгий \ \ Труды ВНИРО. 1953. Т. 24. С.58-70
11. Васильченко О.Н., Горюнова В.Н. О повышении продуктивности нерестово-выростных хозяйств в дельте Волги \ \ Рыбное хозяйство. 1975. №6. С. 15-16.
12. Васильченко О.Н., Мещеряков А.И., Кражева Л.А. Временная инструкция по разведению сазана и леща в НВХ дельты Волги. – Астрахань: 1988. 26 с.
13. Васильченко О.Н. Эффективность разведения полупроходных рыб в нерестово-выростных хозяйствах дельты Волги \ \ Материалы международной конференции, посвященной 105-летию КаспНИРХа. – Астрахань. 2001. с.43-52.

LITERATURE AND SOURCES

1. Sokolsky A.F., Rabazanov N.I., Sokolskaya E.A. 2025. The influence of fluctuations in the level of the Caspian Sea on its biodiversity and bio-productivity \ \ Aquatic ecosystems of arid territories. Volume 31. No. 4 (105). Pp. 133-139 (In Russ.)
2. Borodin N.A. 1906. The experience of fish farming in the Ilmen of the Volga River delta and in steppe dams \ \ Bulletin of fisheries. No. 2. Pp. 5-35 (In Russ.)
3. Cherfas B.N. 1940. Survival of juvenile carp in various environmental conditions \ \ Fisheries. No. 8. Pp. 35-38 (In Russ.)
4. Letichevsky M.A. 1953. Fish productivity of the Volga delta fish farms in the joint cultivation of juvenile carp and bream // Proceedings of VNIRO. Vol. 24. Pp. 128-140 (In Russ.)
5. Letichevsky M.A. 1960. The composition of juvenile fish in the spawning and rearing farms of the Volga delta. \ \ Fisheries. No. 12. Pp. 10-13 (In Russ.)
6. Vasilchenko O.N. 1971. Nutrition and growth of juvenile carp and bream in the Northern Volga delta in conditions of regulated river flow. The abstract. Dissertation of the Candidate of Biological Sciences. – Moscow. 31p. (In Russ.)
7. Vasilchenko O.N., Solomatina T.V., Kolomeitsev V.G. Ignatieva F.I. Kondratieva G.S. 1974. The current state and ways to increase the productivity of spawning and growing farms in the Volga delta \ \ Proceedings of VNIRO. Vol.101. Pp.89-114 (In Russ.)
8. Gorbunov K.V. 1974. The influence of Volga river regulation on biological processes in its delta and biostock. // Proceedings of VNIRO. Vol.101. Pp. 218 (In Russ.)
9. Novozhilova M.I., Sokolsky A.F., Gorbunov K.V. 1987. Microflora and fertilization of ponds in the arid zone of the USSR. – Alma Ata: Nauka. 155c. (In Russ.)
10. Vinetskaya N.I. 1953. The study of the balance of organic matter in the spawning and growing economy of Azov-Dolgiy \ \ Proceedings of VNIRO. Vol. 24. Pp.58-70 (In Russ.)
11. Vasilchenko O.N., Goryunova V.N. 1975. On increasing the productivity of spawning and growing farms in the Volga delta \ \ Fisheries. No. 6. Pp. 15-16 (In Russ.)
12. Vasilchenko O.N., Meshcheryakov A.I., Kryazheva L.A. 1988. Temporary instructions for breeding carp and bream in the Northern Volga Delta farms. – Astrakhan: 26 p. (In Russ.)
13. Vasilchenko O.N. 2001. Efficiency of breeding of semi-aquatic fish in spawning and growing farms of the Volga delta \ \ Proceedings of the international conference dedicated to the 105th anniversary of KaspNIRKh. – Astrakhan. Pp. 43-52 (In Russ.)

Материал поступил в редакцию/ Received 26.01.2026
Принят к публикации / Accepted for publication 10.03.2026