

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»**

**Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича)**



# **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Материалы всероссийской конференции  
ученых и специалистов,  
посвященной 160-летию Н.М. Книповича**

**(г. Мурманск, 27-28 октября 2022 г.)**

**Мурманск  
2023**

УДК 639.2(47)  
А 43

А 43        **Актуальные** проблемы освоения водных биологических ресурсов Российской Федерации : материалы всероссийской конференции ученых и специалистов, посвященной 160-летию Н.М. Книповича (г. Мурманск, 27-28 октября 2022 г.) / Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича) ; ответственный редактор К.М. Соколов. – Мурманск: ПИНРО им. Н. М. Книповича, 2023. – 707 с.

**ISBN 978-5-86349-286-5**

Сборник подготовлен по материалам Всероссийской конференции ученых и специалистов «Актуальные проблемы освоения водных биологических ресурсов Российской Федерации», посвященной 160-летию со дня рождения выдающегося ученого-мороведа, ихтиолога и океанолога Н.М. Книповича. Организатор конференции – Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО».

В книге представлены результаты исследований в области оценки состояния запасов и распределения водных биологических ресурсов, изучения среды обитания, воспроизводства гидробионтов и особенностей формирования их сообществ, обозначены основные аспекты современного состояния и перспективы развития промысла в морских и пресноводных акваториях Российской Федерации. Включены доклады, освещающие историю океанографических исследований, изменчивость гидрологических и гидрохимических режимов различных водных объектов. Уделено внимание вопросам мониторинга загрязнения водоемов, антропогенного влияния на биоту экосистем, современным методам защиты экосистем. Рассмотрены перспективы биохимических исследований и направлений развития технологии переработки биологических ресурсов, а также проблемы в области стандартизации и отраслевого технологического нормирования. Проанализированы вопросы генетического разнообразия промысловых гидробионтов, использования полученных результатов в регулировании рыболовства.

Сборник предназначен для специалистов, интересующихся различными аспектами решения проблем, присущих современному отечественному рыбному хозяйству.

*Редакционная коллегия :*

*М.Ю. Анциферов, С.В. Баканев, А.В. Долгов, А.Ю. Жилин, В.Б. Забавников,  
А.В. Зубченко, В.А. Ившин, А.Б. Карасев, Ю.А. Ковалев, И.Н. Мухина,  
М.А. Новиков, А.А. Павленко, К.М. Соколов (ответственный редактор),  
А.В. Стесько, Л.А. Шаповалова*

ISBN 978-5-86349-286-5

© «ПИНРО» им. Н. М. Книповича, 2023

## ВЛИЯНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ОСОБЕННОСТИ НАГУЛЬНЫХ И НЕРЕСТОВЫХ МИГРАЦИЙ ОСЕТРОВЫХ РЫБ В ВОЛЖСКО-КАСПИЙСКОМ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОМ БАССЕЙНЕ

*И.Н. Лепилина, И.В. Коноплева, И.А. Сафаралиев, В.А. Чаплыгин,  
Т.В. Войнова, Д.А. Чакалтана, А.Б. Имантаев, А.М. Раков*  
Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»), г. Астрахань

В формировании запасов водных биоресурсов в Каспийском море особое значение имеют объем пресного стока, сроки начала весеннего половодья и его продолжительность, интенсивность прогрева воды, токсикологическая обстановка, масштабы воспроизводства, условия нагула гидробионтов. Неустойчивый гидрологический режим и изменчивость водного баланса моря оказывают определенное влияние на ихтиофауну, в том числе и на осетровых рыб, которые большую часть жизни проводят на его акватории. В 2010-2021 гг. половозрелые популяции белуги, осетра и севрюги в Каспийском бассейне были представлены рыбами, рожденными в 1970-90-е и 2000-е годы. В этот период изменялись уровень и соленость моря, сокращалась площадь нагула, трансформировались масштабы естественного и искусственного воспроизводства, активизировался незаконный промысел, возросло загрязнение, которое к концу 1980-х годов достигло критических величин по степени воздействия на рыб (Ласкорин, Лукьяненко, 1990). Перечисленные процессы в Волго-Каспийском бассейне не всегда проходили синхронно, но результат этих воздействий – ухудшение условий воспроизводства, снижение численности, промысловых запасов рыб и в конечном счете их уловов.

Для высокопродуктивного Северного Каспия с его солоноватыми, хорошо прогреваемыми в летние периоды водами фазы трансгрессии и регрессии наиболее ощутимы. Изменчивость речного стока нарушала динамичность водного баланса Каспия. Неоднократные колебания уровня моря с 1970 по 2021 г. позволили выделить следующие периоды (рис. 1):

I – период регрессии моря (1970-1977 гг.);

II – период повышения уровня моря (1978-1995 гг.);

III – период медленного понижения уровня моря (1996-2021 гг.).

*Период регрессии моря* (рис. 2). Сокращение годового объема пресного стока вызвало снижение уровня моря до минимальной отметки

минус 29 м по Балтийской системе высот (БСВ) в 1977 г. В северной части соленость возросла до 9,55, повысилась минерализация вод.

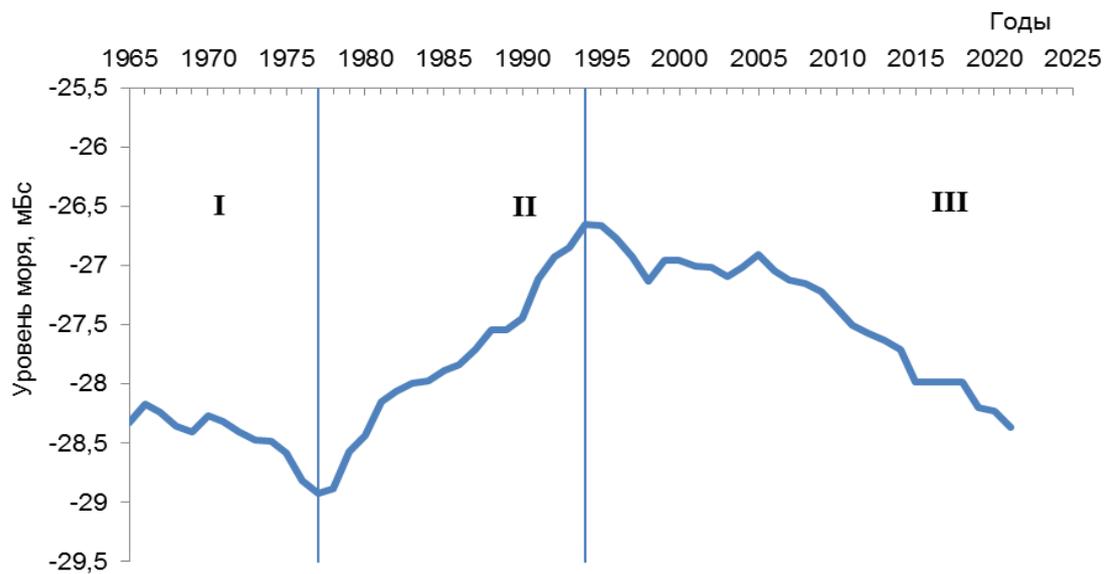


Рис. 1. Периоды колебания уровня моря с 1965 по 2021 г.

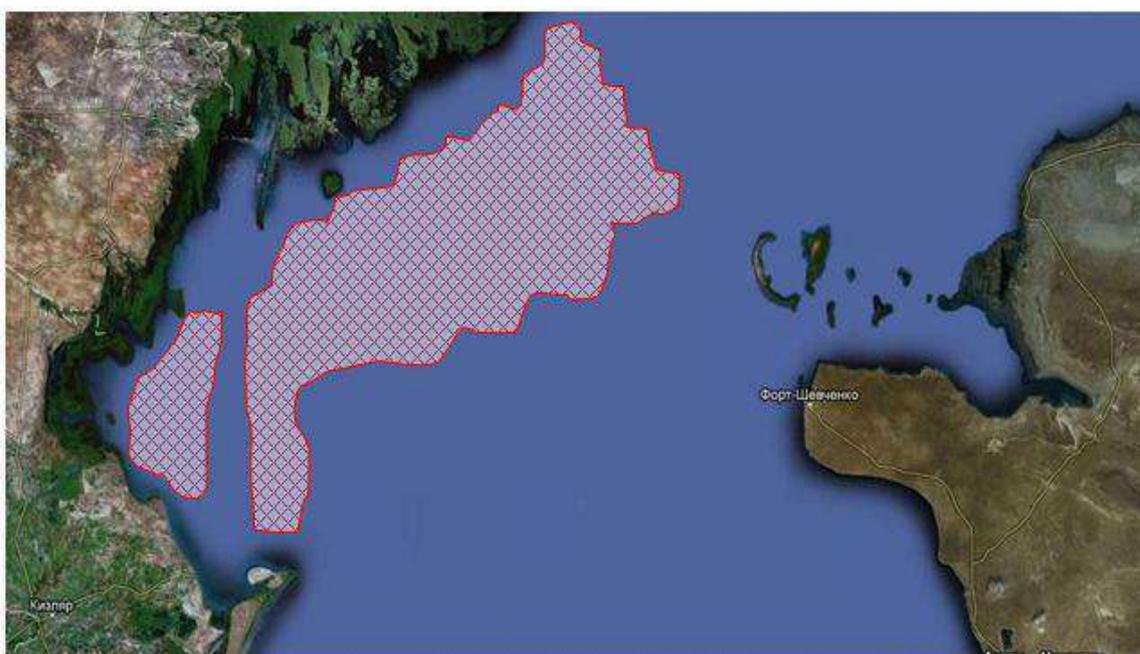


Рис. 2. Площадь нагула осетровых в период регрессии Каспийского моря (1970-1977 гг.)

Вследствие зарастания мелководья жесткой и мягкой растительностью площадь нагула сократилась на 10 тыс. км<sup>2</sup> (Катунин, Беспорточный, Хрипунов, 1998), в связи с этим плотность скоплений рыб в

конце 1970-х годов была в два раза ниже, чем в 1960-е годы (Каспийское море. Ихтиофауна..., 1989). Скатывающиеся сеголетки осетровых рыб перестали задерживаться на нагул в северной части (Пироговский, 1981) и мигрировали на западный шельф средней части моря. Абсолютная численность русского осетра и севрюги сократилась с 192,2 млн (1968 г.) до 130,2 млн экз. (1978 г.).

**Период повышения уровня моря** (рис. 3). В 1980-е годы повышение уровня моря до отметки минус 27,99 м по БСВ увеличило площадь Северного Каспия на 15,6 тыс. км<sup>2</sup>, в результате возросла интенсивность подхода осетровых на нагул в эту часть водоема. Высокие концентрации осетровых наблюдались в районах Белинского, Кировского и Главного банков, в районе о-ва Тюлений.



**Рис. 3. Площадь нагула осетровых в период подъема уровня Каспийского моря (1978-1995 гг.)**

По данным учетной траловой съемки, в середине 1980-х годов на акватории Северного Каспия откармливалось 78 % осетра, 69 % севрюги и 60% белуги, что существенно отличалось от показателей, полученных в период снижения уровня моря, – 23, 18 и 32 % соответственно. Такое перераспределение привело к увеличению в три раза в северной части водоема численности осетра и севрюги и более чем в два раза численности белуги. По материалам траловых съемок, абсолютная численность осетра возросла с 13,1 млн в 1978 г. до 36,1 млн экз. в 1983 г., севрюги – с

11,1 млн до 36,9 млн экз., белуги с 3,8 млн (1978 г.) до 9,1 млн экз. в конце 1980-х годов (Пальгуй, 1984; Ходоревская, Рубан, Павлов, 2007).

**Период медленного понижения уровня моря** (рис. 4). Уровень моря в 1998-1999 г. формировался в условиях уменьшения объема стока р. Волги (178,8-288,1 км<sup>3</sup>). С 2001 г. происходит медленное понижение уровня моря и в последние три года (2018-2021 гг.) уровень Каспия находится на отметке минус 28,2-28,37 м по БСВ. Площадь нагула осетровых рыб в мелководной зоне Северного Каспия сократилась с 9,7 тыс. до 6,9 тыс. км<sup>2</sup> (см. рис. 3, 4), абсолютная численность осетра как самого массового вида на акватории западной части Северного Каспия снизилась с 12,8 млн (1996 г.) до 3,53 млн экз. (2021 г.). Основные концентрации осетра отмечались в районе о-ва Малый Жемчужный – банка Средняя Жемчужная, на свале о-ва Очиркин и в устьевой зоне пресноводных каналов. Средние траловые уловы на западной акватории по сравнению с периодом подъема уровня снизились в 3-9 раз и варьировали от 1 до 3 экз.



**Рис. 4. Площадь нагула осетровых в период медленного понижения уровня Каспийского моря (1996-2021 гг.)**

На традиционных местах нагула плотность скоплений осетровых рыб была незначительной, ареал распространения этих видов стал более локализованным. Понижение уровня моря происходит постепенно, при этом ареал распределения осетровых рыб сократился почти вдвое.

Анадромная нерестовая миграция осетровых из Северного Каспия в р. Волгу осуществляется после достижения у рыб определенной стадии зрелости половых желез. Основными стимулами нерестовой миграции осетровых являются температура, уровень, скорость речного потока и мутность воды. В весенне-летний период к местам нереста мигрируют яровые расы осетровых рыб, их половые железы находятся на III-IV и IV стадиях зрелости. Озимые формы мигрируют в реку в летне-осенний период, имея II-III, III стадии зрелости, и после зимовки в реке нерестятся весной следующего года.

Анализ множественной корреляции между интенсивностью нерестовой миграции осетровых, уровнем воды в реке, ее температурой и мутностью показал, что существует отрицательная связь интенсивности нерестовой миграции яровой расы белуги и температуры, а также озимого осетра и уровня воды при исключенном влиянии температуры и мутности воды (Ходоревская, Рубан, Павлов, 2007). Влияние мутности как составной части весеннего половодья наиболее существенно проявляется у производителей севрюги.

Для ярового осетра определяющими внешними факторами нерестовой миграции следует считать повышение температуры воды и появление паводковых вод (Баранникова, 1975).

Уровень воды и скорость течения в реке определяются попусками воды через плотину Волжской ГЭС. Чем больше сброс воды, тем выше скорость течения и больше зона привлечения рыб на устьевом взморье, т.е. увеличивается численность осетровых, мигрирующих на места нереста. Надо отметить, что миграционные пути осетровых рыб в Северном Каспии в зоне ответственности Российской Федерации приурочены к наиболее полноводным рукавам дельты р. Волги, в том числе к Волго-Каспийскому морскому судоходному каналу (ВКМСК) и прилежащим к нему восточнее каналам-рыбоходам: Гандуринскому, Никитинскому и Кировскому банкам, а также расположенному в центральной части дельты р. Волги наиболее водоносному после Главного банка Белинскому банку. Существует прямая зависимость между величиной обеспеченности банка (канала-рыбохода) водой и численностью заходящих производителей осетровых на нерест. На рис. 5 за период 1990-1999 гг. представлено соотношение численности мигрирующих производителей осетровых по Главному (максимальный расход воды) и Иголкинскому (объемы привлекающего потока пресного стока намного ниже) банкам. По Главному банку количество мигрирующих производителей белуги и осетра составляло более 75 %, севрюги – 60 %, а по Иголкинскому банку оно было значительно ниже – белуги не более 15,2 %, осетра – 2,7 %,

севрюги – 5,5 % от общей численности, зашедшей в р. Волгу для нереста. Подобное соотношение сохраняется и в современный период, но со значительным снижением численности нерестовых мигрантов.

Фактические наблюдения за интенсивностью нерестовой миграции осетровых по Кировскому банку после проведения дноуглубительных работ в 1998 г. свидетельствовали об увеличении динамики хода в августе с 1,0 до 3,3 экз./притонение. Аналогичная ситуация отмечена и осенью. Наблюдалось увеличение нерестовой миграции в 2,5 раза. Характерно, что в маломощные водотоки с малыми глубинами в морской части, даже расположенные наиболее приближенно к ВКМСК, как, например, Зюдевский канал-рыбоход, протока Грязнуха в западной части Астраханского биосферного заповедника (Дамчикский участок), осетровые вообще не заходили.

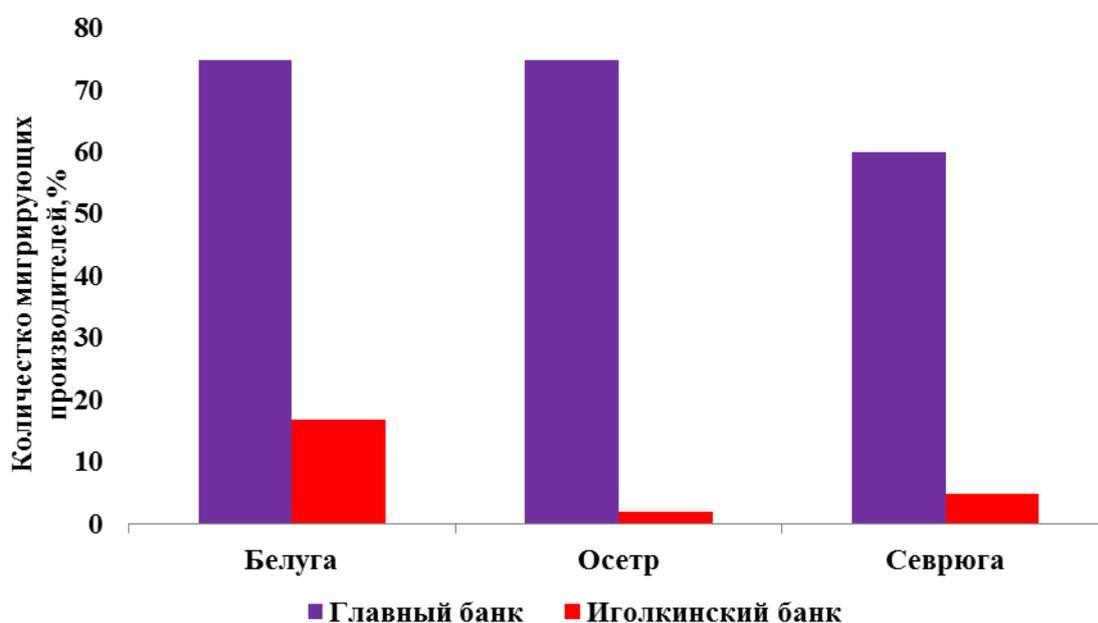


Рис. 5. Интенсивность анадромной миграции осетровых рыб на различных банках дельты р. Волги (по данным за 1990-1999 гг.)

В результате исследований доказано позитивное влияние осуществления на каналах-рыбоходах дельты р. Волги дноуглубительных работ до 2,0-2,5 м, что способствовало увеличению интенсивности нерестовых миграций производителей на нерестовые угодья, ската молоди, взрослых осетровых и других видов рыб в Каспийское море. Одновременно каналы-рыбоходы выполняли роль привлекающего фактора для рыб в зону промысла. Основные функции каналов-рыбоходов определяются следующими факторами:

– водообеспечением канала-рыбохода, величиной стока в выходной части, в зоне схождения речных и морских вод (в среднем на 2-метровой глубине);

– величиной опресненной зоны, обеспечивающей развитие слабосоленоватого и солоноватоводного комплексов кормовых организмов, обеспечивающих привлечение рыбы в нагульную зону акватории, прилежащую к каналу-рыбоходу;

– количеством взрослой рыбы (нерестовой части популяции, способной зайти в дельту р. Волги для размножения), нагуливающейся непосредственно вблизи канала-рыбохода;

– обеспечением благоприятного газового режима в устьевой области реки, на местах нагульных, зимовальных и нерестовых миграций рыб.

Волжский сток имеет важное значение не только во время нерестового цикла осетровых, но и в нагульный морской период жизни.

После прекращения покатной миграции из р. Волги в северную часть Каспия осетровая молодь переходит на морской образ жизни в течение сравнительно длительного времени до завершения процесса полового созревания. В начале этого периода происходит перестройка осморегуляторного механизма молоди рыб и ее адаптация к солености, которая реализуется в так называемых буферных зонах, образуемых волжским стоком в зоне гидрофронта «река-море».

При миграции из моря в реки отмечается снижение или повышение осмотического давления крови в основном за счет изменения концентраций ионов хлора и натрия, что свидетельствует о наличии у осетровых рыб эффективной системы регуляции водно-солевого обмена при нахождении в средах различной солености (Физиолого-биохимические механизмы..., 2010).

Весной с началом прогрева воды осетровые из Среднего и Южного Каспия мигрируют в его северную часть, нагуливаясь на всей акватории. В северных районах моря скопления осетровых приурочены к опресненной отмелой зоне волжского предустьевого пространства.

Летом в северной части моря концентрации осетровых ниже, чем весной в связи с миграцией части половозрелых рыб в реки на нерест. Неполовозрелая часть популяций придерживается высококормных районов с благоприятным термическим режимом.

Осенью в северной части моря наблюдается резкое сокращение площади нагула у всех возрастных групп. В сентябре-ноябре по мере охлаждения прибрежных вод осетровые перемещаются в более южные, глубоководные районы.

Поступление в море паводковых вод в период весеннего половодья является внешним стимулом для миграции производителей яровых форм вверх по реке на нерестовые площадки. Например, пресный сток воды оказывает стимулирующее действие на интенсивность нерестовой миграции севрюги ( $r=0,98$ ). В многоводные годы и половодье ее уловы на восточных банках составляли 25-30% от общего числа производителей, мигрирующих в р. Волгу. В маловодные годы эти показатели снижались в два раза. Высокие уровни воды и плавное нарастание ее температуры (с 19 до 22 °С) способствовали интенсивному освоению севрюгой нерестилищ нижнего течения р. Волги.

В многоводные годы начало массового нерестового хода севрюги начинается позже, чем в маловодные, так как большой сброс холодной воды водохранилищ задерживает миграцию производителей с моря в реку.

В маловодные годы происходит быстрый прогрев водных масс в низовьях реки. Прогрев до благоприятной для нереста температуры происходит вскоре после таяния льда, которая приводит к стимулированию созревания половых желез яровых форм осетровых рыб. Производители по мере подъема вверх по реке осваивают преимущественно нерестилища в нижней нерестовой зоне.

В современный период объемы половодья, наступающего, как правило, в более поздние сроки, зависят от работы Волжской ГЭС. После строительства плотины Волгоградского гидроузла озимые формы осетра русского и белуги были отрезаны от нерестилищ. Яровые формы осетровых оказались в благоприятных условиях, но они интенсивнее изымались речным промыслом в связи с тем, что сроки их миграции совпадали со сроками промысла (Ходоревская, Рубан, Павлов, 2007), вследствие чего их доля в уловах снизилась с 20 до 3 %.

От водности зависит и величина коэффициента промысловой смертности осетровых рыб. В маловодные годы она достигает максимальных величин и составляет, в частности, у севрюги 0,89. В многоводные годы интенсивность вылова закидными речными неводами снижается. Коэффициент корреляционной связи между объемами годового стока и выловом осетра не превышал 0,58.

Вылов осетровых речными закидными неводами обратно пропорционален водности реки. Период с 1971 по 1978 г. характеризовался как маловодный, объем стока составлял 56,9-97,6 км<sup>3</sup>, но уловы осетровых рыб были наибольшими за рассматриваемый период – от 13 до 17 тыс. т – и базировались на многочисленных поколениях рыб, появившихся до зарегулирования стока.

Высокий нерестовый запас (белуга – 1,7 тыс. т, осетр – 18,9 тыс. т, севрюга – 3,6 тыс. т), сохранявшийся до 1990-х годов в период средне- и многоводных лет с объемом стока 107,9-152,1 км<sup>3</sup>, обеспечил ежегодный вылов осетровых рыб на уровне 11,0-15,0 тыс. т, т. е. с начала 1970-х годов за 20 лет активного лова официальное изъятие составило 300 тыс. т. Нерестовое стадо формировали рыбы в возрасте от 7 до 30 лет, составлявшие основу как естественного, так и заводского воспроизводства. Но ежегодно наряду с официальным промыслом существовал нелегальный вылов, который на фоне постепенного снижения официальных уловов превышал промышленный вылов в 15-20 раз (Бабаян, Булгакова, Васильев, 2008; Сафаралиев, Рубан, Васильев, 2019).

К 1995 г., несмотря на период средне- и многоводных лет, численность рыб сократилась более чем в семь раз за счет незаконного интенсивного изъятия и вступления в промысел малоурожайных поколений маловодных лет. Уловы в 1995 г. не превышали 2 тыс. т. В 1996 г. вылов осетровых рыб уменьшился в два раза и составил 1,11 тыс. т, а за последующие пять лет (1996-2000 гг.) вылов снизился до 0,43 тыс. т. С 2000 г. добыча белуги, а с 2005 г. вылов осетра и севрюги в коммерческих целях запрещен. Их изъятие осуществляется только для целей воспроизводства и выполнения программ научно-исследовательских работ в качестве прилова при промысле полупроходных и речных видов рыб. Суммарный вылов осетровых рыб для целей воспроизводства и НИР в 2006 г. составил 83,6 т, 2011 г. – 13,9 т, 2021 г. – 0,8 т.

Многолетние материалы показывают, что водность р. Волги была одним из ведущих факторов в формировании популяций осетровых в Каспийском море. Зарегулирование стока реки нарушило гидрологические условия естественного воспроизводства осетровых, повлияло на сроки миграций производителей и их численность в восточных и западных банках дельты, увеличило возможность незаконного изъятия рыб на миграционных трассах. Весенний ход севрюги сместился к лету (с наибольшими уловами в июне), а осенний, наоборот, стал более выраженным. Интенсивность миграции яровой части популяции осетра и белуги снизилась, а озимой ее части – возросла. Сократилась численность и ухудшилось качество производителей естественной генерации, отвечающее рыбоводным требованиям, что отразилось и на объемах заводского воспроизводства. Количество молоди осетровых, выращенной на рыбоводных предприятиях, уменьшилось с 59,9 млн (1991-2000 гг.) до 25,7 млн экз. (2011 г.), в 2021 г. выпуск молоди белуги составил 1,89 млн экз., севрюги – 0,25 млн экз. Снижению объемов выпуска способствовали как уменьшение численности производителей, так и

изменение структуры популяций, т.е. сокращение яровых форм, на которых основывался процесс искусственного воспроизводства осетровых рыб. С 2017 г. заготовка производителей в р. Волге и ее водотоках Каспийским филиалом ФГБУ «Главрыбвод» не проводится. Выпуск молоди осуществляется за счет domestikированных рыб и ремонтно-маточных стад. Доминирующим видом при искусственном воспроизводстве является осетр русский, ежегодный выпуск которого в 2017-2021 гг. составлял в среднем более 33 млн экз. Такой уровень воспроизводства осетра русского поддерживает его численность в Каспийском море на уровне 5-7 млн экз., но не способствует ее росту из-за высокого нелегального промысла.

Снижение численности осетровых связано не только с изменениями в популяции под воздействием антропогенных факторов, но и с изменениями среды обитания. Увеличение выноса органического вещества речным стоком и развитие процессов эвтрофикации привело к усиленному развитию микрогетеротрофов (Сапожников, Мордасова, Метревели, 2008). Увеличение биомассы фито- и бактериопланктона способствует изменению кислородного режима. Происходит расширение зон, подверженных гипоксии. Если в прошлые периоды лет этот процесс происходил в приглубой зоне Северного Каспия, то в настоящее время процесс возникновения зон с дефицитом кислорода стал охватывать и мелководные продуктивные акватории (Катунин, 2014).

В начале XXI века сократилась кормовая база в мелководной части Северного Каспия, особенно моллюсков – предпочитаемого корма взрослых осетровых. Основным компонентом пищевого комка осетровых в настоящее время является рыба. Коэффициент упитанности осетра на акватории Северного Каспия снизился с 0,52 (2004 г.) до 0,43 (2021 г.), сократилась и численность рыб на излюбленных кормовых морских угодьях. Результаты исследований свидетельствуют о том, что формирование численности осетровых определяется не только гидроэкологическими условиями обеспечения нерестового цикла рыб, но и развитием кормовых ресурсов в зоне нагула молоди и взрослых рыб в Северном Каспии и величиной опресненных буферных зон.

В маловодные годы распределение ограничивалось преимущественно отмелой зоной взморья (до 4-метровой глубины) вследствие пониженного в эти годы динамического напора и сопровождалось обеднением кормового бентоса, что отрицательно сказывалось на генеративных процессах популяций. В этих условиях при катастрофически возросшем нелегальном вылове промысловые запасы всех осетровых видов в Каспийском море достигли критических величин.

Выход из создавшейся ситуации при дальнейшем дефиците пресного стока представляется в широкомасштабном наращивании заводского воспроизводства с последующим зарыблением моря при должной охране рыбных запасов со стороны правоохранительных органов. Именно такие мероприятия, направленные на развитие осетрового хозяйства, будут наиболее эффективными для сохранения осетровых рыб в Каспийском море.

Таким образом, в разные периоды водность р. Волги и уровень Каспийского моря для осетровых видов рыб были как существенными факторами, так и переходили во второстепенные, но в комплексе с другими факторами обеспечивали оптимальные условия во время нагульных и нерестовых миграций белуги, осетра и севрюги. Последний период маловодных лет обеспечил наибольшую уязвимость осетровых от нелегального промысла как на акватории Каспийского моря, так и в впадающих в него нерестовых реках, что привело к обеднению естественных нерестилищ, особенно р. Волги и ее водотоков.

### **Список использованной литературы**

Бабаян, В.К. Модельный подход к оценке неучтенного вылова каспийских осетровых / В.К. Бабаян, Т.И. Булгакова, Д.А. Васильев // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна» (13-16 октября 2008 г., Астрахань). – Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2008. – С.36-41.

Баранникова, И.А. Функциональные основы миграций рыб / АН СССР. Науч. совет по комплексным проблемам физиологии человека и животных / И.А. Баранникова. – Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1975. – 210 с.

Каспийское море. Ихтиофауна и промысловые ресурсы / В.Н. Беляева, Е.Н. Казанчеев, В.М. Распопов [и др.]; Научный совет по комплексному изучению проблем Каспийского моря. – М.: Наука, 1989. – 236 с.

Катунин, Д.Н. Гидроэкологические основы формирования экосистемных процессов в Каспийском море и дельте реки Волги / Д.Н. Катунин. – Астрахань: КаспНИРХ, 2014. – 478 с.

Катунин, Д.Н. Особенности гидролого-гидрохимического режима Каспийского моря / Д.Н. Катунин, Н.П. Беспорточный, И.А. Хрипунов // Научные основы устойчивого рыболовства и регионального распределения промысловых объектов Каспийского моря. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. – С. 9-25.

Ласкорин, Б.К. Проблема качества воды Волго-Каспийского бассейна / Б.К. Ласкорин, В.И. Лукьяненко // Физиолого-биохимический статус волго-каспийских осетровых в норме и при расслоении мышечной ткани. – Рыбинск: ИБВВ АН СССР, 1990. – С. 6-24.

Пальгуй, В.А. Численность и распределение осетровых в Северном Каспии / В.А. Пальгуй // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Краткие тезисы научных докладов к предстоящему Всесоюз. совещанию. – Волгоград: Изд-во: Волгоградская правда, 1984. – С. 248-249.

Пироговский, М.И. Влияние уровня моря на динамику численности осетровых в Северном Каспии / М.И. Пироговский // Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. – Волгоград: Изд-во: Волгоградская правда, 1981. – С. 197-198.

Сапожников, В.В. Перестройка экосистемы Каспия после подъема уровня и зарегулирования стока всех крупных рек, впадающих в него / В.В. Сапожников, Н.В. Мордасова, М.П. Метревели // Материалы XIV конференции по промысловой океанологии и промысловому прогнозированию. – Калининград: Изд-во АтлантНИРО, 2008. – С. 150-151.

Сафаралиев, И.А. Каспийская севрюга: распределение, оценка запаса и сценарии восстановления волжской популяции / И.А. Сафаралиев, Г.И. Рубан, Т.И. Булгакова. – М.: Изд-во ВНИРО, 2019. – 156 с.

Физиолого-биохимические механизмы эколого-адаптационной пластичности осморегулирующей системы осетровых рыб / Г.Ф. Металлов, С.В. Пономарев, В.П. Аксенов, П.П. Гераскин. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010. – 192 с.

Ходоревская, Р.П. Поведение, миграции, распределение и запасы осетровых рыб Волго-Каспийского бассейна / Р.П. Ходоревская, Г.И. Рубан, Д.С. Павлов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. – 242 с.