



Ихтиофауна морских и континентальных водоемов

УДК 639.2.053.7

https://doi.org/10.47921/2619-1024_2024_7_1_34

EDN: RXVGLT



ОСОБЕННОСТИ НЕРЕСТОВЫХ МИГРАЦИЙ ПРОХОДНЫХ ВИДОВ РЫБ КАСПИЙСКОГО МОРЯ ЧЕРЕЗ МОРСКОЙ СУДОХОДНЫЙ КАНАЛ ЗА ПЕРИОД 2001–2022 ГГ.

И. Н. Лепилина*, И. В. Коноплева, И. А. Сафаралиев,
Т. В. Войнова, А. М. Раков

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»),
Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»), Астрахань 414056, Россия*

**E-mail: kaspiy.info@mail.ru*

Аннотация

Введение. Анадромные виды осетровых, лососевых и сельдевых рыб, обитающие в Каспийском море, мигрируют к местам нереста в основном через Волго-Каспийский морской судоходный канал (ВКМСК), гидрология и гидрография которого отражаются на динамике численности проходных рыб. На протяжении всей морской кромки дельты Волго-Каспийский морской судоходный канал (протяженностью около 200 км) обеспечивал необходимые условия для миграции рыб. **Актуальность.** Снижение уровня Каспийского моря в современный период и высокая степень аккумуляции речных и морских наносов затрудняют судоходство из-за малых глубин водной магистрали и оказывают влияние на заход производителей проходных рыб. **Целью** работы стала оценка использования ВКМСК белорыбицей, сельдью-черноспинкой, белугой, осетром и севрюгой в разные сезоны года за период 2001–2022 гг. **Методы.** На акватории морской части канала проводились траления и сетной лов. По данным неводных уловов в реке рассчитывалась сезонная динамика миграции рыб. **Результаты.** Несмотря на широкую речную гидрографическую сеть дельты р. Волги, пригодную для захода анадромных мигрантов (Кировский, Белинский, Иголкинский, Карайский и другие банки), основной транзитной трассой для проходных рыб является Волго-Каспийский морской судоходный канал (Главный банк), по которому на нерестилища проходит до 90 % производителей белорыбицы и сельди-черноспинки от общей численности нерестового стада. Количество севрюги, мигрирующей по данному водотоку, составляет 76–78 %, осетра — 83–85 %, белуги — 90–95 % от численности нерестовых популяций в год захода в р. Волгу. В последние годы формирование экосистемы р. Волги маловодным стоком приводит к снижению уровня воды в каналах-рыбоходах и ослаблению гидродинамики, что, в свою очередь, наряду с абиотическими факторами ведет к снижению численности нерестовых мигрантов и уменьшению «урожайности» молоди [1].

Выводы. Осетровые, белорыбца и проходная сельдь используют акваторию ВКМСК в преднерестовый период в качестве основной трассы миграции на нерестилища. В постнерестовый период акватория канала обеспечивает взрослых производителей и молодь путями миграции в Северный Каспий к местам нагула. Молодь осетровых рыб и особи, пропускающие нерестовую кампанию, активно нагуливаются на акватории морской части канала [2].

Ключевые слова: Каспийское море, анадромные виды, нерестовая часть популяции, миграции, численность, биомасса

DISTINCTIVE FEATURES OF THE SPAWNING MIGRATIONS OF THE CASPIAN ANADROMOUS FISH SPECIES THROUGH A SEA SHIPPING CANAL IN 2001–2022

I. N. Lepilina*, I. V. Konopleva, I. A. Safaraliev,
T. V. Voynova, A. M. Rakov

*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI “VNIRO”),
Volga-Caspian Branch of the FSBSI “VNIRO” (“CaspNIRKH”), Astrakhan 414056, Russia*

**E-mail: kaspivy.info@mail.ru*

Abstract

Background. Anadromous species of sturgeons, salmonids and clupeids inhabiting the Caspian Sea migrate to their spawning grounds predominantly through the Volga-Caspian Sea Shipping Canal (VCSSC), which hydrological and hydrographic features have an effect on the abundance dynamics of the anadromous fish species. Along the entire delta sea edge, the Volga-Caspian Sea Shipping Canal (around 200 km in length) provides the conditions required for fish migration. **Relevance.** The current decrease in the Caspian Sea level and extensive accumulation of the fluvial and marine drift sediments impede navigation due to insufficient depth of the waterway and affect the entering of the anadromous breeders. This work is **aimed** at the assessment of the VCSSC use by sheefish, black-spined herring, beluga sturgeon, Russian sturgeon and stellate sturgeon during various seasons within 2001–2022 time range. **Methods.** Trawling and net fishing have been conducted in the marine part of the canal. Based on the data from seine catches in the river, the seasonal dynamics of fish migrations has been identified. **Results.** Despite the existence of extensive riverine network of the River Volga Delta suitable for the entering of anadromous fish species (Kirovsky, Belinsky, Igolkinsky, Karaysky and other banks), the Volga-Caspian Sea Shipping Canal (Main Bank) provides the anadromous fish species with a primary transit waterway to their spawning grounds—up to 90 % sheefish and black-backed herring breeders out of the total spawning stock abundance. The share of stellate sturgeon migrating along this waterway is 76–78 %, for the Russian sturgeon it is 83–85 %, and for beluga sturgeon it is 90–95 % of the spawning populations in the year of their entering into the Volga River. In recent years, the ecosystem of the Volga River has been developing in the context of low water content, which leads to the decrease in the water level of fish passage channels and a weakened flow, which, exacerbated by abiotic factors, in turn results in the reduction in the spawning stock abundance and decline in the yield of juveniles of the anadromous fish species [1]. **Conclusion.** During their pre-spawning season, sturgeons, sheefish and anadromous herring use the Volga-Caspian Sea Shipping Canal as the main migratory passageway to their spawning grounds. After the spawning, the canal provides juveniles and mature breeders with the passageways to the feeding sites in the Northern Caspian Sea. Sturgeon juveniles and the individuals skipping the spawning actively feed in the marine part of the canal [2].

Keywords: Caspian Sea, anadromous species, spawning population, migrations, abundance, biomass

ВВЕДЕНИЕ

Каспийское море является нагульным водоемом для анадромных видов рыб — осетровых, сельдевых и лососевых. В период нерестовых, нагульных и посленерестовых миграций они меняют географические районы и условия обитания, прео-

долевая значительные расстояния. Южная граница дельты р. Волги простирается на расстояние около 200 км вдоль Каспийского моря. Перед дельтой лежит мелководная волжская авандельта, которую можно представить как русла каналов-рыбоходов на дне Каспийского моря и межканальные про-

странства с пресной водой [3]. Предварительные научные и проектные проработки по сооружению каналов-рыбоходов в дельте р. Волги были начаты еще в 1949 г., и более 55 лет искусственные рыбоходы являются продолжением основных водотоков дельты р. Волги [4]. Каналы служат для прохода вверх по течению на нерест производителей рыб, для ската молоди и взрослых рыб обратно в море, а также для привлечения проходных и полупроходных видов рыб, в т. ч. и в зону промысла. В последнее время произошли значительные изменения гидрологической обстановки в Волжско-Каспийском рыбохозяйственном бассейне. Снижение объема стока, скорости течения, усиление процессов аккумуляции наносов в каналах-рыбоходах, деформация и уменьшение глубины речного русла привели к заметному снижению интенсивности

захода рыбы. Поэтому проведение работ по расчистке каналов-рыбоходов является необходимым для решения задачи по обеспечению миграции рыб и сохранению рыбных запасов Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На основании литературных данных и собственных исследований проведен ретроспективный анализ динамики численности, запасов ценных и особо ценных проходных рыб и дана оценка использования акватории ВКМСК (рис. 1) популяциями этих рыб в разные сезоны года в период 2001–2022 гг.

Траления проводились в 5, 15 и 25 милях на акватории морской части Волго-Каспийского ка-

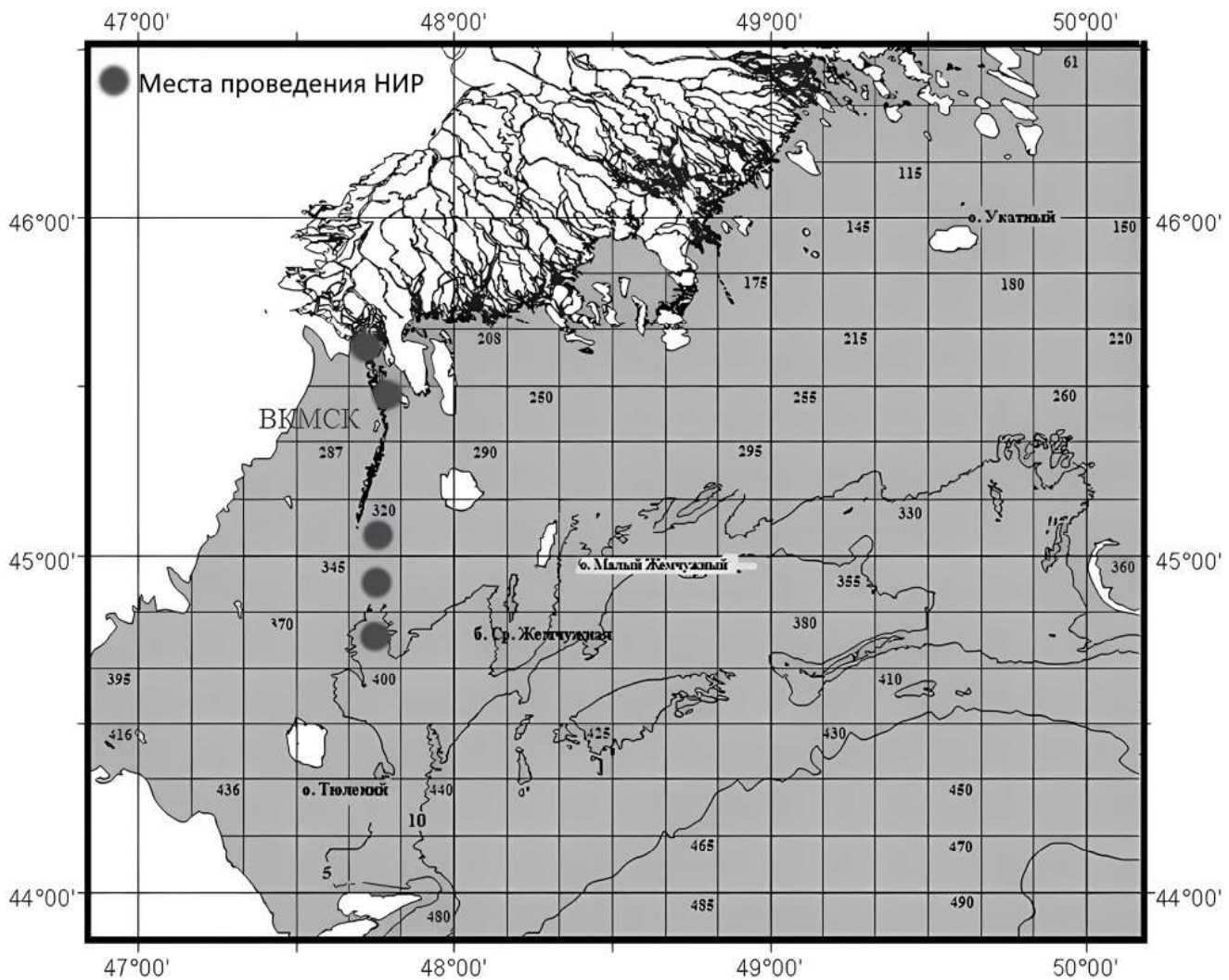


Рис. 1. Карта-схема: Волго-Каспийский морской судоходный канал (ВКМСК) в северной части Каспийского моря

Fig. 1. Outline map: Volga-Caspian Sea Shipping Canal (VCSSC) in the Northern Caspian Sea

нала (квадраты 320, 346, 372) на судах Волго-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»). В каждом квадрате производилось одно траление 9-метровым донным тралом. Величина квадрата — по широте 10° (7 миль), по долготе 10° (10 миль). Одна морская миля равна 1852 м. Продолжительность каждого траления составляла 30 минут. Скорость траления — 2,5–3,0 узла.

В мелководной части моря в ночное время суток с судна выставлялся порядок ставных сетей с набором ячей от 70 до 110 мм. Длина одной сети — 37 м, высота стены в посадке — 4,5–5,0 м, общая длина порядка — 185 м.

Определение видового состава уловов проводилось на основании таксономического описания из литературных источников [5].

Выловленные особи фиксировались по видам в журнале. Полный биологический анализ включал определение абсолютной и промысловой длины, массы, пола, стадии зрелости гонад [6]. Для определения возраста использовали костный луч грудного плавника.

Сбор и обработку биологического материала проводили по общепринятым методикам [7, 8].

В весенне-осенний период с 2001 по 2022 г. было выполнено 114 тралений 9-метровым тралом и 59 постановок ставных сетей в трех квадратах в районе малого поворота морской части ВКМСК (рис. 1). Было отловлено 290 экз. осетровых, в т. ч. осетра русского — 234 экз., севрюги — 44 и белуги — 12 экз.

Исследования по оценке динамики численности нерестовой части популяции осетровых рыб, сельди-черноспинки и белорыбицы проводились на рыболовных участках (РЛУ) Главного банка (ВКМСК) — Тоня 10-я Огневка и РЛУ Тоня Глубокая. Лов рыбы (6–12 притонений в сутки) осуществлялся речными закидными неводами с ячейей 28×36×40 мм и 48×50×56 мм с 20 марта до ледостава. С 2001 по 2009 г. лов рыбы проводился рыболовецкими бригадами по научной квоте КаспНИРХа. Приказы Росрыболовства от 15 марта 2010 г. № 172, от 3 марта 2011 г. № 179, от 29 февраля 2012 г. № 179 ограничили добычу (вылов) осетровых видов рыб для целей НИР и товарного рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации водных биоресурсов районами и сроками, а с 2013 г. (Приказ Росрыболовства № 94 от 15 февраля 2013 г.) — и выдачей одного разрешения на один рыболовный участок.

Мониторинговые исследования по оценке численности нерестовой части популяции осетровых рыб с 2013 г. осуществлялись на тоневых участках РЛУ Тоня 10-я Огневка и РЛУ Тоня Глубокая, действовавших под заготовку производителей для целей воспроизводства согласно приказам Росрыболовства, а также в период промысла речных и полупроходных рыб. Для осетровых, в связи с неравномерностью хода, расчет динамики хода выполнялся ежемесячно с последующим суммированием результатов. Показатель вылова за одно притонение рассчитывался отдельно по видам.

С 2001 по 2022 г. проконтролировано 14355 притонений, проанализировано 46115 экз. осетровых, в т. ч. осетра — 28890, севрюги — 16819, белуги — 406, а также сельди-черноспинки — 74233 экз., белорыбицы — 2778 экз. Особи осетровых видов рыб в период мониторинга после измерения и взвешивания выпускались в естественную среду обитания. Биологические показатели производителей белорыбицы получены при выездах сотрудников КаспНИРХа на Александровский осетровый рыбоводный завод (АОРЗ) в период проведения рыбоводной кампании, динамика вылова — в процессе мониторинга при заготовке вида для целей воспроизводства АОРЗ.

Учет численности и определение биологических характеристик сельди-черноспинки проводились ежегодно на промысле проходных, полупроходных и речных рыб в период ее нерестовой миграции (апрель–июль).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Белорыбица *Stenodus leucichthys leucichthys* (Gueldenstaedt, 1772) — проходной подвид семейства Coregonidae, образовавшийся в Каспийском море в период соединения рек бассейнов Северного Ледовитого океана и Каспия и проникновения северного вида нельмы *Stenodus leucichthys*.

До 1950-х гг. миграционные пути белорыбицы пролегли от устья р. Волги до верховья р. Белая и составляли более 3000 км. В связи с большой протяженностью нерестовой миграции производители вида достигали мест размножения с марта по август. Нерест начинался во второй декаде октября и заканчивался к концу ноября перед ледоставом.

В настоящее время нерестовый ход белорыбицы продолжается с октября по апрель, единичные экземпляры встречаются в уловах с мая по сен-

тябрь. Мигрирует белорыбца в р. Волгу преимущественно по Главному банку (ВКМСК). Две трети мигрирующих производителей проходят район дельты в осенне-зимний период, одна треть — ранней весной. В предплотинной зоне Волжской ГЭС первые производители появляются во второй половине декабря [9].

Зарегулирование стока р. Волги лишило белорыбца естественных нерестилищ; запас подвида значительно снизился. Был установлен запрет промысла и любительского рыболовства, что создало предпосылки для разработки технологии ее искусственного воспроизводства. В начале 1990-х гг. естественное размножение белорыбца могло обеспечить около 20–50 % общей численности 6–7-летних рыб в популяции. С конца 1990-х гг. в связи с интенсивным браконьерским выловом производителей белорыбца масштабы ее естественного размножения сократились до минимума, и с 2000-х гг. естественный нерест не отмечался.

Эффективность рыбоводных мероприятий в низовьях р. Волги во второй половине 1970–1980 гг. позволила сохранить подвид после полной потери естественных нерестилищ и увеличить его уловы от 0,4 т в конце 1950-х гг. до 50 т в середине 1990-х гг. [10].

В конце XX века в связи с многократным увеличением неучтенного изъятия рыб в период нерестовых миграций объем воспроизводства молоди рыбоводными предприятиями снизился по срав-

нению с 1980 гг. в 44 раза. Соответственно, уловы белорыбца в начале текущего столетия сократились до 2,92–0,037 т (табл. 1).

С середины 2000-х гг. белорыбца добывают только для целей воспроизводства в качестве прилова при промысле полупроходных и речных видов рыб.

В связи с низким запасом белорыбца входит в региональные Красные книги Астраханской и Волгоградской областей и отнесена к **I категории** оценочного статуса Красной книги России. Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 24.03.2020 г. № 162 «Об утверждении Перечня объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации» белорыбца внесена в Перечень объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации.

Объем выпуска молоди белорыбца с рыбоводных заводов в 1956–1969 гг. составлял 10,8 млн экз., в 1970-е гг. — колебался от 0,6 до 11,0 млн экз. [9]. В 2006–2012 гг. выпуск молоди белорыбца рыбоводными предприятиями составил 2,9–1,40 млн экз., в 2013–2022 гг. — 0,92–0,17 млн экз. [10].

Искусственное воспроизводство белорыбца в Астраханской области осуществляется на Александровском осетровом рыбоводном заводе (АОРЗ), расположенном на р. Ямная, в районе с. Трудфронт. В настоящее время Александровский ОРЗ располагает технологической возможностью обеспечивать и содержать более 1000 экз. производителей белорыбца, но уровень заго-

Таблица 1. Уловы белорыбца для целей воспроизводства, т

Table 1. Catches of sheefish for the purposes of controlled reproduction, t

Годы / Years	Улов / Catch	Годы / Years	Улов / Catch
2001	2,420	2012	0,356
2002	2,920	2013	0,344
2003	2,444	2014	0,112
2004	1,753	2015	0,112
2005	1,434	2016	0,136
2006	0,176	2017	0,140
2007	2,464	2018	0,149
2008*	0	2019	0,149
2009	0,248	2020	0,133
2010	0,264	2021	0,104
2011	0,440	2022	0,037

Примечание: * Заготовлено 3 экз. в Волгоградской области

Note: * 3 ind. have been procured in the Volgograd Region

товки производителей очень низок (табл. 1). Улов вида на замет невода с 2001–2003 гг. по 2015–2017 гг. сократился почти в 30 раз и в 2022 г. достиг наименьшего значения (табл. 2), что не позволяет заготовить количество белорыбицы, необходимое для рыбоводной кампании.

Изменилась и структура популяции. В 2001 г. максимальный возраст белорыбицы составлял 10 полных лет, в 2015 г. — 9 полных лет. С 2017 по 2020 г. особи в девятилетнем возрасте не отмечены, что свидетельствует о сокращении промыслового запаса подвида и его омоложении.

В р. Волге численность нерестовой части популяции белорыбицы в начале 2000-х гг. составляла 20–40 тыс. экз. К 2016 и 2017 гг. численность снизилась до 6,6 и 4,7 тыс. экз., соответственно, а в 2022 г. оценивалась в 2,193 тыс. экз. Малоурожайные поколения в 2008–2014 гг. не смогли обеспечить необходимым количеством производителей рыбоводные кампании 2016–2017 гг. В последние годы заготавливается не более 4–16 экз. рыб, из которых доля самок, принимающих участие в воспроизводстве, менее 50 %. Можно с уверенностью предположить, что в дальнейшем нерестовая часть популяции сократится как минимум в три раза.

Проходная сельдь на нагульных пастбищах Каспийского моря была представлена двумя подвидами — черноспинкой *Alosa kessleri kessleri* (Grimm, 1887) и волжской многотычинковой сельдью *Alosa kessleri volgensis* (Berg, 1913). В настоящее время считается, что волжская многотычинковая сельдь отсутствует в промысловых уловах дельты р. Волги [11], в то время как сельдь-чер-

носинка располагает значительным потенциалом нерестового запаса для своего воспроизводства.

В отличие от морских мигрирующих сельдей (долгинская, аграханская, каспийский и большеглазый пузанки), которые после зимовки в южной части Каспийского моря весной направляются для икрометания в северную часть моря, производители сельди-черноспинки для размножения совершают миграцию по водотокам дельты реки Волги в ее коренное русло. Нерестовый ареал этой сельди после зарегулирования стока ограничен плотиной Волгоградского гидроузла.

Проходные сельди, заходя в устье р. Волги, попадают в более охлажденную по сравнению с морем воду, и поэтому крупные, хотя и кратковременные скопления часто образуются там, где возникают температурные барьеры, а также в зоне слияния пресных и соленых вод. По результатам многолетних наблюдений установлено, что формирование преднерестовых концентраций производителей сельди-черноспинки в прилегающих районах морской части Волго-Каспийского морского судоходного канала осуществляется обычно в первой декаде апреля. При температуре воды 6,0–8,0 °С наблюдается появление первых мигрантов на лицевых тоневых участках Главного банка [12]. К устью р. Волги черноспинка подходит с гонадами III, III–IV стадии зрелости. По мере продвижения сельди вверх по реке к местам нереста половые железы достигают дефинитивных размеров. Массовый ход данного вида по Главному банку (ВКМСК) отмечается в конце апреля и начале мая, разгар миграции наступает при температуре воды 12,0–

Таблица 2. Уловы белорыбицы на РЛУ тоня Глубокая, экз./притонение

Table 2. Catches of sheefish at the fishing site “Glubokaya” (“Deep”), ind./haul

Годы / Years	Улов / Catch	Годы / Years	Улов / Catch
2001	1,000	2012	0,097
2002	1,540	2013	0,035
2003	0,810	2014	0,027
2004	0,410	2015	0,043
2005	0,320	2016	0,056
2006	0,410	2017	0,157
2007	0,300	2018	0,116
2008	0,230	2019	0,080
2009	0,170	2020	0,070
2010	0,086	2021	0,020
2011	0,204	2022	0,010

15,0 °С [12]. При дальнейшем увеличении температуры наблюдается снижение интенсивности миграции, которая продолжается до начала июня и в общей сложности протекает 1,5–2 месяца (табл. 3).

Нерестовый запас сельди-черноспинки 2003–2005 гг. формировался за счет поколений 1995–2002 гг. В этот период абсолютная численность личинок оценивалась в 0,04–0,12 млрд экз. С 2006 г. численность скатывающихся личинок возросла с 4,5 до 32,3 млрд экз.

Численность поколений в промысловом возврате за период с 2007 по 2018 г. увеличилась в 8,9 раза, что свидетельствовало о повышении масштабов естественного воспроизводства сельди-черноспинки. За период с 2001 г. (109,6 тыс. экз.) по 2022 г. (7692,0 тыс. экз.) численность нерестовой части популяции сельди-черноспинки возросла в 70 раз, биомасса — в 32 раза, однако промышленный лов не достиг уровня 1991–2000 гг., т. к. основу популяции составляют молодые, впервые нерестующие рыбы с низкой массой тела [13].

До зарегулирования р. Волги все новые поколения сельди-черноспинки скатывались в море на стадии малька. В настоящее время, когда сократилось расстояние от нерестилища до мест нагула, ее скат проходит на стадии личинки.

Поскольку численность выживших личинок меньше, чем мальков при естественном стоке реки, новые поколения, даже от очень эффективного нереста, гораздо малочисленнее, чем было до зарегулирования [14].

Молодые рыбы урожайных поколений, вступающие в промысел в последние годы, способствуют увеличению численности популяции сельди-черноспинки в более высоком темпе в сравнении с биомассой, но на восстановление нерестовой части популяции влияет и высокая доля неучтенного изъятия. В ближайшие годы прогнозируется снижение нерестового запаса сельди-черноспинки и вылова этого вида ВБР рыболовными предприятиями.

Осетровые. Речной период. По водотокам Главного банка осуществляются анадромные и диадромные миграции осетровых рыб. При раннем и интенсивном прогреве воды массовый ход рыб наступает на 5–10 дней раньше, чем в обычные сроки. Доля мигрантов яровых и озимых форм осетровых рыб по Главному банку в последние годы составляет 75–90 % по отношению к другим водотокам дельты р. Волги.

Нерестовая миграция белуги *Huso huso* (Linnaeus, 1758) в р. Волге по Главному банку начинается в более ранние сроки по сравнению с други-

Таблица 3. Динамика нерестовой миграции сельди-черноспинки в дельте р. Волги по Главному банку, %

Table 3. Dynamics of spawning migration of black-backed herring in the Volga River Delta through the Main Bank, %

Годы / Years	Апрель / April	Май / May	Июнь / June
2006	4,5	91,0	4,5
2007	5,0	85,0	10,0
2008	3,2	95,2	1,6
2009	2,8	95,1	2,1
2010	2,6	97,4	*
2011	3,6	96,4	*
2012	3,5	91,9	4,6
2013	3,6	91,8	4,6
2014	3,2	93,0	3,8
2015	0,1	91,2	8,7
2016	2,6	92,0	5,4
2017	10,8	89,1	*
2018	100	*	*
2019	100	*	*
2020	100	*	*
2021	100	*	*
2022	100	*	*

Примечание: * Наблюдения не проводили

Note: * No observations were conducted

ми проходными осетровыми. Численность яровой расы белуги достигает максимальных величин в конце февраля – середине марта [15]. В апреле, в период начала научного мониторинга в р. Волге, миграция яровой белуги составляет 9,1 % (рис. 2). В последующие три месяца (май, июнь, июль) численность белуги в уловах сокращается, достигая минимальных значений в июле (3,7 %). С начала августа мигрирует озимая раса популяции осеннего хода. Наибольшее ее количество (72,4 %) отмечается в августе–октябре, с пиком хода в сентябре (36,7 %).

Нерестовая миграция русского осетра *Acipenser gueldenstaedtii* (Brandt, 1833) начинается в марте при температуре воды 0,2–4,0 °С, но интенсивность ее низкая. В апреле мигрирует 1,6 % производителей осетра от численности нерестового стада (рис. 2).

В мае интенсивность миграции производителей возрастает до 8,3 %. Наряду с яровым осетром, в уловах встречается озимый осетр летнего хода. Нерестовая миграция озимой расы осетра происходит при более высокой температуре, прозрачности воды и низкой скорости течения, чем яровой расы. Первые особи озимого осетра мигрируют, как пра-

вило, в конце мая. Ход этой биологической группы достигает максимальных показателей в конце июня – начале июля [16].

Наибольшие уловы озимого осетра летнего хода приходятся на июнь (32,1 %); в июле и августе миграцию совершает 18,0 и 17,0 % особей от нерестовой популяции, соответственно. В сентябре заходит в реку 15,0 % нерестового стада. В октябре на долю мигрантов приходится 8,0 %. К концу октября численность мигрирующих производителей осетра минимальна. Необходимо отметить, что осетр в основном совершает нерестовую миграцию в летние месяцы (67,1 %), с пиком хода в июне (рис. 2).

У севрюги *Acipenser stellatus* (Pallas, 1771), как и прежде, в уловах преобладает яровая раса (рис. 2), хотя нарушение гидрологических условий Волгоградским гидроузлом привело к изменению сроков миграции. По сравнению с периодом, близким к бытовому стоку (1964–1969 гг.), в отдельные годы отмечалось смещение нерестового хода с мая на июнь (2005, 2008, 2009, 2015 гг.).

По многолетним данным, на лицевых тоневах участка Главного банка первые мигранты севрюги отмечались в начале апреля (5,0 %) при температуре воды 6,0–8,0 °С. В мае, при температуре

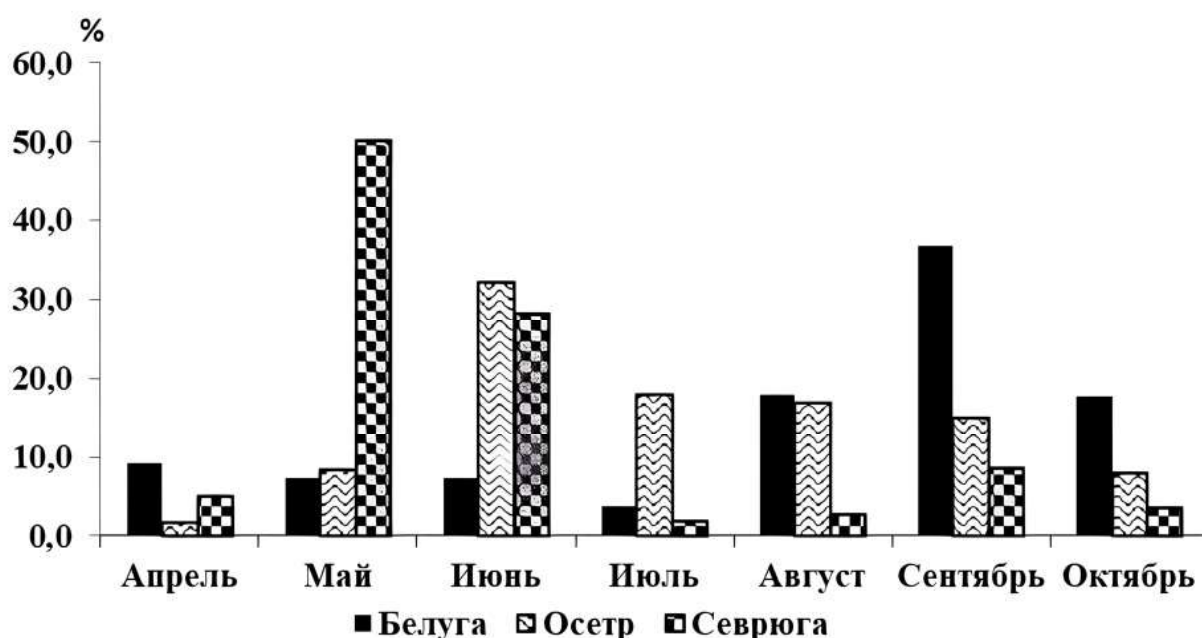


Рис. 2. Сезонная динамика миграции осетровых рыб по Главному банку в период 2001–2022 гг., %

Fig. 2. Seasonal dynamics of migration of sturgeons through the Main Bank in 2001–2022, % (April–October; designations: beluga sturgeon — black shading, Russian sturgeon — wavy pattern, stellate sturgeon — checkered pattern)

воды 10,0–14,0 °С, ход севрюги достигал максимума — 50,1 % производителей от нерестового стада (рис. 2). В июне количество производителей, совершающих нерестовую миграцию, снижается и составляет 28,2 %. В течение июля и августа нерестовый ход севрюги выражен слабо, численность составляет 2,0 и 2,6 % особей от количества мигрирующих рыб. В конце августа, с началом охлаждения водных масс, нерестовая миграция вновь постепенно активизируется, и в середине сентября (иногда к концу месяца) при температуре воды 17,0–13,0 °С достигает наибольших значений. В этом месяце заходят в р. Волгу 8,6 % нерестовых особей. В октябре интенсивность миграции сокращается до 3,5 % производителей севрюги. Представленные материалы свидетельствуют о наличии одного значительного пика нерестовой миграции севрюги в р. Волгу.

Рассматривая материалы по динамике хода нерестовой части популяции осетровых в р. Волгу по ВКМСК более чем за 20-летний период, стоит отметить, что численность основных промысловых видов в начале 2000-х гг. еще находилась на доста-

точно высоком уровне по сравнению с современным периодом (табл. 4).

В 2001–2002 гг. средние максимальные уловы осетра русского и севрюги варьировали от 8,2 до 14,1 экз. за один зачет речного закидного невода (табл. 4). Достаточно высокая численность нерестовых мигрантов (127,4 тыс. экз. осетра русского и 49,7 тыс. экз. севрюги) в 2001 г. способствовала стабильным показателям вылова мигрирующих по ВКМСК особей озимой расы осетра русского с июня по сентябрь на уровне 15,9–19,3 экз./притонение и яровой расы севрюги в апреле–июне на уровне 5,0–27,2 экз./притонение. Основу промысла осетра русского на Главном банке составляли 15–24-летние самки (1977–1986 гг. рождения) — 83,8 % и 10–18-летние самцы (1983–1991 гг. рождения). Удельный вес доминирующей группы севрюги (11–15 лет) достигал 75,2 %. С 1966 по 1990 г. на нерестилища р. Волги приходило достаточное количество производителей белуги, осетра и севрюги (более 1 млн экз.). Основным фактором, определяющим эффективность воспроизводства осетровых, был водный режим. В эти годы в за-

Таблица 4. Динамика нерестовой миграции осетровых в дельте р. Волги по Главному банку, экз./притонение
Table 4. Dynamics of spawning migration of sturgeons in the Volga River Delta through the Main Bank, ind./haul

Годы Years	Белуга Beluga sturgeon	Осетр русский Russian sturgeon	Севрюга Stellate sturgeon
2001	0,150	11,20	8,20
2002	0,260	14,10	10,20
2003	0,090	7,00	5,09
2004	0,060	3,20	0,90
2005	0,027	3,70	1,02
2006	0,041	1,50	0,62
2007	0,026	1,60	0,75
2008	0,015	0,70	0,56
2009	0,009	0,80	0,34
2010	0,022	1,20	0,52
2011	0,017	0,68	0,41
2012	0,010	0,48	0,37
2013	0,003	0,31	0,30
2014	0	0,19	0,22
2015	0	0,15	0,12
2016	0	0,27	0,12
2017	0,003	0,23	0,09
2018	0	0,27	0,15
2019	0	0,22	0,06
2020	0,005	0,34	0,03
2021	0,003	0,39	0,07
2022	0,005	0,40	0,05

висимости от водности и численности производителей, участвующих в нересте, с нерестилищ р. Волги мигрировало в среднем: личинок белуги — 8,6 млн экз., осетра — 275,6 млн экз., севрюги — 492,0 млн экз., что наряду с искусственным воспроизводством (50–80 млн экз.) обеспечивало в начале 2000-х гг. улов рыболовными предприятиями белуги в объеме 36,0 т, осетра русского — 256 т, севрюги — 170 т [1].

В 1991–2000 гг. формирование естественного воспроизводства осетровых проходило с одной стороны в условиях относительно устойчивого водного режима р. Волги в весенне-летний период (сток за II кв. — 119,1 км³), с другой — сокращения численности нерестовой части популяции после активного промысла в реке и, соответственно, пропуска производителей на нерестилища по сравнению с 1970–1990 гг. Результатом этого явилось снижение количества скатившихся личинок белуги, осетра и севрюги в 8,1; 8,9 и 2,6 раза [3], что отразилось на численности производителей, которые должны были формировать нерестовый запас осетровых и мигрировать по ВКМСК на нерестилища р. Волги в середине 2000-х гг.

С 2006–2007 гг. наблюдалось значительное снижение интенсивности хода осетровых по Главному банку (табл. 4), что обусловлено как вышеперечисленными причинами, так и воздействием незаконного, несообщаемого, нерегулируемого (ННН) промысла в период запрета на коммерческий промысел осетровых, осуществляющийся с начала 2000 г. для белуги и 2005 г. для осетра и севрюги (Приказ Госкомрыболовства РФ от 28.02.2000 г. № 55; распоряжение от 18 декабря 2004 г. № 1668-р).

Многолетний мораторий на промысел осетровых не дал ожидаемых результатов. Средние значения максимальных уловов осетра русского и севрюги в 2021–2022 гг. по сравнению с 2001–2002 гг. сократились в 35–204 раза (табл. 4). Численность заходящих в ВКМСК производителей в 2022 г. характеризуется почти нулевыми результатами вылова яровой расы популяции осетра в апреле–мае (0–0,08 экз./притонение) и низкими показателями озимой (июнь–октябрь) — 0,22–0,69 экз./притонение. В последние четыре года в осенний период на Главном банке наблюдается рост численности производителей, пусть

и незначительный — с 0,095 экз./притонение (2015 г.) до 0,37 экз./притонение (2022 г.). Увеличение производительности неводного лова в осенний период связано с миграцией впервые нерестующих рыб 6–9 летнего возраста (78,7 %) именно озимой расы популяции, на которой базируется выпуск молоди Каспийским филиалом ФГБУ «Главрыбвод». Стабильный выпуск молоди с осетровых рыбоводных заводов, превышающий 30 млн экз. сеголеток осетра русского, намечался с 2013 г. [3], и по данным генетического анализа, проводимого специалистами ФГБНУ «ВНИРО», доля «заводских» рыб в уловах превышает 80 %. Низкое по данным неводных уловов Главного банка количество самок, обусловленное их изъятием ННН-промыслом на пути миграции из моря в речную зону, отрицательно сказывается и на масштабах естественного воспроизводства. Основу неводного улова осетра русского на Главном банке в 2022 г. составляли 7–11-летние особи (2010–2015 гг. рождения) — 73,9 %. Особи старше 20 лет в 2022 г. не отмечены, в то время как в начале 2000-х гг. осетр русский в возрасте 20–24 лет входил в основу промысла.

Численность белуги и севрюги находится на очень низком уровне. Выпуск молоди севрюги с 2001 по 2022 г. сократился с 23,6 до 0,1 млн экз., скат личинок с естественных нерестилищ — с 263,9 до 1,0 млн экз. [3]. Соответственно, пополнение запаса слабое, как и динамика хода — 0,11–0,26 экз./притонение в весенний период, когда мигрирует основная часть популяции. Возрастной состав значительно изменился в сторону омоложения, основу составляли рыбы 6–7 лет (40,7 %).

В последнее десятилетие в неводных уловах было отмечено менее 50 экз. разновозрастных особей белуги. Половозрелые рыбы встречались единично и не ежегодно, что свидетельствует об истощении нерестового запаса на акватории Каспийского моря и очень низком пополнении от естественного и заводского воспроизводства, особенно в 2010–2017 гг. В 2014–2022 гг. на рыболовном участке Главного банка производители яровой белуги не отмечены. Показатель миграции озимых форм в 2022 г. в сентябре составил 0,01 экз./притонение, за сезон — 0,005 экз./притонение (табл. 4).

Естественное воспроизводство и незначительный выпуск молоди с осетровых рыбоводных за-

водов не обеспечивают необходимое пополнение запасов белуги и севрюги.

Морской период. В море белуга немногочисленна, но имеет наиболее широкий нагульный ареал.

Весной она использует для нагула всю акваторию северной части Каспийского моря, не образуя при этом значительных концентраций. В апреле–мае начинается подход неполовозрелой белуги в прибрежную зону моря, куда она мигрирует за кормовыми организмами. В конце семидесятых – начале восьмидесятых годов максимальные уловы достигали 1,5–3,3 экз./10000 м³; в современный период ее уловы не превышали 0,07 экз./10000 м³.

Летом, по мере прогрева прибрежных вод, встречаемость белуги на мелководье увеличивается. Численность рыб данного вида в траловых уловах 2005 г. по сравнению с 2003 г. сократилась более чем в 6 раз. В то же время при использовании других учетных орудий лова (двух- и одностенные сети, гидроакустическая аппаратура, подводные видео- и фотосъемка) было установлено, что уловы белуги восточнее ВКМСК достигали 1 экз./сетепостановку. Данные сетного лова в прибрежном районе авандельты также свидетельствовали о более высоких концентрациях белуги (1–2 экз./сетепостановку). Таким образом, численность особей на мелководье значительно выше, чем в районах тралового лова. Наряду с селективностью орудий лова, это объясняется тем, что взрослые особи белуги мигрируют на мелководные участки, расположенные в восточной части дельты, где формируются нагульные и предзимовальные скопления полупроходных видов рыб, являющиеся для нее кормом.

За период 2001–2022 гг. наибольшая частота встречаемости особей в уловах отмечалась в

2005 г. — 2 экз./сетепостановку, средний улов — 0,03 экз./траление (2021 г.).

Осенью в северной части Каспийского моря наблюдается сокращение площади нагула всех возрастных классов. По мере охлаждения прибрежных вод белуга перемещается в более южные, глубоководные районы моря. В связи с сокращением численности белуги на акватории Каспийского моря, в осенний период в районе ВКМСК ее особи в уловах не отмечались. Незаконный, нерегулируемый вылов и другие антропогенные факторы привели популяцию белуги в депрессивное состояние.

Низкие масштабы выпуска молоди белуги с осетровых рыбоводных заводов не компенсируют потери от браконьерского промысла, что является сдерживающим фактором восстановления ее численности в Каспийском море.

Осетр. На акватории моря, прилегающей к Волго-Каспийскому морскому судоходному каналу (кв. 320, 346 и 372), численность осетра различается в зависимости от сезона года. Весной прогрев водных масс стимулировал концентрацию яровой части осетра в 5-мильной зоне для дальнейшей миграции на нерестовые гряды. На исследуемом участке и прилегающей к ним акватории в этот период нагуливалось более 70 % осетра, отмеченного в учетных орудиях лова. Наибольшие разовые уловы (13–22 экз./сетепостановку) были сосредоточены в 5–15 милях от выхода канала. Величина суммарного вылова в 5-мильной зоне в III декаде апреля представлена в табл. 5.

Плотные скопления осетра в указанные годы формировались с III декады апреля по II декаду мая в 5–15 милях от выхода канала на глубинах 2,5–5,3 м при средней температуре воды от 13,5 до 16,5 °С в условиях практически пресной воды — 3,12 ‰. Уловы колебались от 1 до 10 экз./сетепостановку.

Таблица 5. Динамика уловов осетра в пассивных орудиях лова в зависимости от расстояния (мили) до выхода ВКМСК и сроков лова (декады), экз.

Table 5. Dynamics of the Russian sturgeon catches in passive fishing gear depending on the distance (miles) to the VCSSC exit and the fishing timeframe (in 10-day intervals), ind.

Расстояние до выхода ВКМСК (морская миля) Distance to the VCSSC exit (nautical mile)	III декада апреля Last third of April	I декада мая 1 st third of May	II декада мая 2 nd third of May
5	35	17	34
15	7	65	22
25	7	10	5
Средняя температура воды, °С Average water temperature, °С	13,5	16,5	18,3

постановку. В 25-мильной зоне наблюдалось сокращение улова во II декаде мая (табл. 5).

Такое распределение осетра в весенний период согласуется с биологией вида и его внутривидовой дифференциацией. Весной молодые и незрелые особи мигрируют в мелководную часть Северного Каспия для нагула и откорма [17]. Среднегодовалая величина доли молоди в пределах 25 миль от выхода канала в морскую акваторию составила 58,1 %. Взрослые особи, половые железы которых находятся на стадии зрелости IV, III, подходят ближе к пресноводным каналам [18]. Пик хода ярового осетра приходится на вторую декаду мая и совпадает с максимальными уровнями воды в реке и достижением температуры воды 10,0 °C. Позже по срокам начинает мигрировать поздний яровой осетр. К концу мая весенний ход осетра почти прекращается. Таким образом, весной акватория ВКМСК используется осетром и для нагула, и как миграционная трасса.

В летний период основная масса выловленного осетра на исследуемой акватории (69,1 %) была сосредоточена в 15-мильной зоне на участке от Промрейда до Смирновского осередка и западное свала Средней Жемчужной банки (кв. 372). По данным траловых и сетных уловов, осетр нагуливался на глубинах от 4,5 до 7,0 м, при температуре и солености воды в пределах 24,7–26,7 °C и 3,0–6,0 ‰, соответственно. Наибольший сетной улов в летний период в районе ВКМСК и в 15 милях восточнее не превышал 6–8 экз./сетепостановку. Доля молоди в июле–августе 2001–2017 гг. на участке была ниже, чем весной, и составила в среднем 45,3 %; в последние 5 лет (2018–2022 гг.) отмечалась только молодь. Средняя численность осетра в 5-мильной зоне от канала составляла 1,4 экз./10000 м³, в 15–25-мильной зоне — 4,5 экз./10000 м³.

В осенний период распределение осетра было более локальным, чем в другие сезоны года. Особи концентрировались на акватории от судоходного канала до о. Укатный. На западных мелководьях до Волго-Каспийского канала его уловы были минимальными.

На акватории нагуливались как взрослые, так и молодые особи. Доля рыб непромыслового размера составляла 66,7 %. Относительный показатель вылова не превышал 1 экз./траление, численность рыб на акватории ВКМСК составляла 1,02 экз./10000 м³.

В период сезонных миграций особи **севрюги** способны перемещаться в Каспийском море на

значительные расстояния. Весной севрюга мигрирует в Северный Каспий из Среднего, используя главным образом западное побережье Каспийского моря. Первыми осваивают Северный Каспий особи промысловых размеров и участвующие в нересте в текущем году, создавая повышенные концентрации на выходах рыбоходных каналов [19, 20].

Многолетние наблюдения показывают, что акватория ВКМСК является миграционной трассой для нерестующих особей. По данным 2001–2017 гг., на этом участке моря в весенний период было сосредоточено 48,3 % взрослых и 51,7 % молодых особей. Доля рыб со стадией зрелости половых желез II–III, III составляла 43,8 % от общего числа промысловых особей. Сравнительно высокая численность севрюги с половыми железами в стадии, близкой к нерестовой, указывает на то, что в этом районе моря в весенний период концентрируются особи для начала миграции по ВКМСК на нерестилища р. Волги.

Весной с прогревом водных масс прослеживается характерная динамика освоения мелководных участков Каспийского моря, в т. ч. и прилегающего к выходу ВКМСК [21, 22] (табл. 6).

В третьей декаде апреля, когда температура воды невысока (13,5 °C), уловы севрюги в сетных орудиях лова незначительны и не зависят от расстояния до выхода ВКМСК (1–2 экз.). С повышением температуры в среднем до 16,5 °C в I декаду мая особи этого вида образовывали повышенные концентрации южнее выхода канала на расстоянии от 5 до 25 миль. Суммарный вылов за 2001–2017 гг. составил 13 экз. При прогреве воды до 18,3 °C особи севрюги концентрировались непосредственно у выхода ВКМСК. Ежегодные контрольные сетные уловы показали, что во II декаде мая наибольшие уловы отмечались на самой близкой к выходу ВКМСК станции на расстоянии 5 миль. Суммарный улов представлен в табл. 6. По мере удаления от выхода канала уловы в этот период сокращались до единичных.

Таким образом, в III декаде апреля особи севрюги в этом районе моря малочисленны и разрежены, их концентрации невысоки. В I декаде мая с повышением температуры воды численность севрюги начинает увеличиваться, и при благоприятных гидрологических условиях (II декада мая) ее плотность возрастает непосредственно у выхода канала. Данная динамика уловов в зависимости от расстояния до ВКМСК и декады месяца под-

Таблица 6. Динамика уловов севрюги в пассивных орудиях лова в зависимости от расстояния (мили) до выхода ВКМСК и сроков лова (декады), экз.

Table 6. Dynamics of stellate sturgeon catches in passive fishing gear depending on the distance (miles) to the VCSSC exit and the fishing timeframe (in 10-day intervals), ind.

Расстояние до выхода ВКМСК (морская миля) Distance to the VCSSC exit (nautical mile)	Декада месяца / Part of the month		
	III декада апреля Last third of April	I декада мая 1 st third of May	II декада мая 2 nd third of May
5,0	2	6	17
15,0	1	3	8
25,0	2	4	1
Средняя температура воды, °С Average water temperature, °С	13,5	16,5	18,3

тверждается корреляционным анализом: численность севрюги с повышением температуры увеличивается ко II декаде мая при сокращении расстояния до ВКМСК (значение коэффициента корреляции Пирсона $r=-0,47$).

Западная акватория ВКМСК в летний период севрюгой осваивалась незначительно, в основном взрослыми особями промыслового размера. В 2018–2022 гг. севрюга в уловах на данном участке не представлена. Численность нагуливающих рыб на расстоянии 15–25 миль от входа в ВКМСК составляла 0,39 экз./10000 м³.

В связи с началом осенней миграции численность севрюги на акватории ВКМСК увеличивается по сравнению с летним периодом. Появление взрослых и молодых рыб на обследуемой акватории в сетных и траловых уловах связано с миграцией рыб с северо-восточных нагульных пастбищ в южные районы Каспийского моря через западное побережье. При понижении температуры воды до 21,6 °С в орудиях лова возрастает количество рыб на III стадии зрелости половых желез (до 33 %), что свидетельствует об использовании канала озимой частью популяции севрюги в качестве нерестовой трассы.

По данным траловых уловов (2001–2017 гг.), численность севрюги на расстоянии 15–25 морских миль от выхода ВКМСК в среднем составляла 0,78 экз./10000 м³.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты выполненных исследований показали, что акватория ВКМСК и прилегающие к нему районы моря представляют собой важнейшую артерию водоема Каспийского бассейна, по которой все проходные виды рыб осуществляют не-

рестовую миграцию на расположенные в русле р. Волги нерестовые гряды. Сходным образом, ВКМСК играет значительную роль при происходящей в обратном направлении покатной миграции отнерестившихся взрослых особей и молодежи к нагульным ареалам Каспийского моря. При этом трасса ВКМСК используется мигрантами практически в течение всего года с максимальными и минимальными показателями интенсивности хода, приходящимися на различные месяцы в зависимости от видовой принадлежности и миграционных циклов рыб. Для костистых рыб (белорыбица и сельдь-черноспинка) Волго-Каспийский канал в основном служит кратковременной миграционной трассой, но при этом может наблюдаться накопление производителей перед нерестовой миграцией на прилегающей акватории. Осетровые рыбы используют данные районы не только как путь транзита, но и в качестве нагульных площадок. Вследствие этого особи севрюги многочисленны на данной акватории моря в весенний и осенний периоды и представлены нерестовой частью популяции и молодеью. Наибольшие уловы отмечаются во второй декаде мая в непосредственной близости к выходу канала. В летний период, когда основная масса севрюги размещается на нагульных летних пастбищах, расположенных восточнее ВКМСК, численность севрюги незначительна и представлена единичными взрослыми особями.

В апреле–мае в прибрежную полосу моря подходит белуга, мигрирующая вслед за рыбными пищевыми объектами.

Повышенные концентрации осетра в конце апреля в 5-мильной зоне ВКМСК свидетельствуют о миграции части популяции на нерест. Увеличение уловов в учетных орудиях лова в мае в 5 и 10 милях

от выхода канала в его морскую часть указывает на распределение вида по нагульной акватории.

Акватория участка ВКМСК, обеспечивая необходимые трофические и комфортные гидролого-гидрохимические условия, является экологически значимым районом для роста и развития ценных видов ихтиофауны Северного Каспия, в том числе осетровых, лососевых и сельдевых. Стабильные концентрации осетровых в различные сезоны года свидетельствуют об активном ее использовании для нагула и миграций.

Углубление канала и, соответственно, увеличение пропускной способности в отношении мигрантов ценных и промысловых видов рыб особенно актуально в современный период, когда происходит снижение уровня Каспийского моря и обмеление каналов, вследствие чего уловы многих рыб снижаются. Как следствие, проводимые мероприятия по углублению ВКМСК, дноочищению и расширению фарватера являются необходимыми не только для улучшения условий судоходства, но и увеличения численности мигрирующих производителей проходных рыб, а в конечном итоге — роста объемов их воспроизводства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Власенко А.Д., Булгакова Т.И., Лепилина И.Н., Коноплева И.В., Сафаралиев И.А. История и состояние запасов осетровых (Acipenseridae) в Каспийском бассейне. *Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия «Естественные науки»*. 2020. Т. 23, № 2: 105–114. <https://doi.org/10.21443/1560-9278-2020-23-2-105-114>.
- Власенко А.Д., Лепилина И.Н. Роль искусственного воспроизводства в формировании запасов осетровых в Каспийском море. *Рыбоводство*. 2019. № 1–2: 6–10.
- Шипулин С.В., Барабанов В.В., Левашина Н.В., Лепилина И.Н., Никитин Э.В., Васильченко О.В., Клюкина Е.А. Воспроизводство и состояние запасов водных биоресурсов в Низовьях Волги в 2003–2022 гг. *Вопросы рыболовства*. 2023. Т. 24, № 3: 96–119. <https://doi.org/10.36038/0234-2774-2023-24-3-96-119>.
- Муханбетов Р.С., Данилов А.В., Скворцов В.Ф. Современное гидрологическое состояние и особенности функционирования Карайского рыбоходного канала как результат многолетних изменений его морфометрических и гидрологических характеристик. *Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство*. 2015. № 2: 29–38.
- Атлас пресноводных рыб России в 2 томах / под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2003. Т. 1. 379 с.
- Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания / под ред. Г.А. Судакова. Астрахань: Изд-во Каспийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства, 2011. 233 с.
- Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). 4-е изд. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
- Плохинский Н.А. Биометрия. 2-е изд. М.: Изд-во Московского государственного университета, 1970. 367 с.
- Летичевский М.А. Воспроизводство белорыбицы. М.: Легкая промышленность, 1983. 112 с.
- Чакалтана Сепульведа Д.А. Нерестовая миграция и заготовка производителей белорыбицы в низовьях Волги. *Рыбное хозяйство*. 2018. № 3: 58–61.
- Водовская В.В. Экологические аспекты биологии проходной сельди Каспия. Астрахань: Изд-во Каспийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства, 2001. 74 с.
- Войнова Т.В. Современное состояние популяции сельди-черноспинки в р. Волге. *Природные экосистемы Каспийского региона: прошлое, настоящее, будущее : матер. Всерос. науч. конф. с междунар. участием, посвященной 100-летию Астраханского государственного заповедника (г. Астрахань, 3–5 сентября 2019 г.)*. Астрахань: Изд-во Астраханского государственного биосферного заповедника, МИР, 2019: 70–72.
- Сафаралиев И.А., Войнова Т.В., Лепилина И.Н. Качественная оценка состояния и условий эксплуатации запаса сельди-черноспинки *Alosa kessleri kessleri* (Alosidae) дельты реки Волга на основе метода LBI. *Вопросы ихтиологии*. 2023. Т. 63, № 5: 569–581. <https://doi.org/10.31857/S0042875223050119>.
- Войнова Т.В., Барабанов В.В., Чаплыгин В.А. О причинах снижения нерестового запаса сельди-черноспинки на Нижней Волге. *Вопросы рыболовства*. 2022. Т. 23, № 2: 189–200. <https://doi.org/10.36038/0234-2774-2022-23-2-189-200>.
- Лепилина И.Н., Власенко А.Д., Калмыков В.А., Чаплыгин В.А., Имантаев А.Б. Оценка динамики численности и качественных показателей производителей проходных видов рыб в р. Волге. *Биологическое разнообразие Кавказа и юга России: уровни, подходы, состояние изученности : коллективная монография по матер. XXII Междунар. науч. конф. (г. Грозный, 4–6 ноября 2020 г.)*. Махачкала: Изд-во Комплексного научно-исследовательского института им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, АЛЕФ, 2020: 143–154.
- Журавлева О.Л. Замедление активности нерестового хода русского осетра в р. Волгу. *Экосистема морей*

- России в условиях антропогенного пресса (включая промысел) : тезисы докл. Всерос. конф. (г. Астрахань, 20–22 сентября 1994 г.). Астрахань: Изд-во Каспийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства, 1994: 85–86.
17. Коноплева И.В. Сезонное распределение и тралово-сетные уловы русского осетра в российском секторе Каспийского моря в 2019 и 2020 годах. *Актуальные проблемы биоразнообразия и биотехнологии : матер. Междунар. науч.-практ. конф. (г. Астрахань, 2 ноября 2021 г.)*. Астрахань: Изд-во Астраханского государственного университета, 2021: 142–145.
 18. Коноплева И.В., Смирнова Н.В. Видовой состав траловых и сетных уловов, сезонное распределение и численность осетра русского в Каспийском море (российский сектор). *Рыбоводство и рыбное хозяйство*. 2023. № 4: 230–242. <https://doi.org/10.33920/sel-09-2304-02>.
 19. Ходоревская Р.П., Рубан Г.И., Павлов Д.С. Поведение, миграции, распределение и запасы осетровых рыб Волго-Каспийского бассейна. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. 242 с.
 20. Сафаралиев И.А., Зыкова Г.Ф. Современное состояние популяции севрюги (*Acipenser stellatus*, Pallas) в изменяющихся условиях Каспийского моря. *Современное состояние водных биоресурсов и экосистем морских и пресных вод России: проблемы и пути решения : матер. Междунар. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения Г.В. Никольского (г. Ростов-на-Дону, 22–23 сентября 2010 г.)*. Ростов-н/Д.: Изд-во АЗНИИРХ, 2010: 259–262.
 21. Сафаралиев И.А., Рубан Г.И., Булгакова Т.И. Каспийская севрюга: распределение, оценка запаса и сценарии восстановления волжской популяции. М.: Изд-во ВНИРО, 2019. 156 с.
 22. Сафаралиев И.А. Распределение севрюги (*Acipenser stellatus*) в зависимости от температурных факторов среды в мелководной части Северного Каспия в летний период. *Каспий XXI века: пути устойчивого развития : матер. Междунар. науч. форума (г. Астрахань, 19–20 февраля 2020 г.)*. Астрахань: Изд-во Астраханского государственного университета, 2020: 237–239.
- ## REFERENCES
1. Vlasenko A.D., Bulgakova T.I., Lepilina I.N., Konopleva I.V., Safaraliev I.A. Istoriya i sostoyanie zapasov osetrovyykh (Acipenseridae) v Kaspiyskom basseyne [History and status of sturgeon stock (Acipenseridae) in the Caspian pool]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. N.E. Baumana. Seriya "Estestvennye nauki" [Herald of the Bauman Moscow State Technical University. Series "Natural Sciences"]*. 2020. Vol. 23, no. 2: 105–114. <https://doi.org/10.21443/1560-9278-2020-23-2-105-114>. (In Russian).
 2. Vlasenko A.D., Lepilina I.N. Rol' iskusstvennogo vosproizvodstva v formirovanii zapasov osetrovyykh v Kaspiyskom more [The role of artificial reproduction in the formation of sturgeon stocks in the Caspian Sea]. *Rybovodstvo [Fish Farming]*. 2019. No. 1–2: 6–10. (In Russian).
 3. Shipulin S.V., Barabanov V.V., Levashina N.V., Lepilina I.N., Nikitin E.V., Vasilchenko O.V., Klyukina E.A. Vosproizvodstvo i sostoyanie zapasov vodnykh bioresursov v Nizov'yakh Volgi v 2003–2022 gg. [Reproduction and condition of stocks of aquatic biological resources in the lower reaches of the Volga in 2003–2022]. *Voprosy rybolovstva [Problems of Fisheries]*. 2023. Vol. 24, no. 3: 96–119. <https://doi.org/10.36038/0234-2774-2023-24-3-96-119>. (In Russian).
 4. Mukhanbetov R.S., Danilov A.V., Skvortsov V.F. Sovremennoe gidrologicheskoe sostoyanie i osobennosti funkcionirovaniya Karayskogo rybokhodnogo kanala kak rezultat mnogoletnikh izmeneniy ego morfometricheskikh i gidrologicheskikh kharakteristik [Present hydrological state and peculiarities of Karay raceway channel functionality as a result of everlasting changes of its morphometric and hydrological characteristics]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khozyaystvo [Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry]*. 2015. No. 2: 29–38. (In Russian).
 5. Atlas presnovodnykh ryb Rossii v 2 tomakh [Atlas of freshwater fishes of Russia, in 2 volumes]. Yu.S. Reshetnikov (ed.). Moscow: Nauka [Science], 2003. Vol. 1. 379 p. (In Russian).
 6. Instruksii po sboru i pervichnoy obrabotke materialov vodnykh bioresursov Kaspiyskogo basseyna i sredi ikh obitaniya [Instructions for the collection and primary processing of materials from aquatic biological resources of the Caspian Basin and their habitats]. G.A. Sudakov (ed.). Astrakhan: Kaspiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut rybnogo khozyaystva [Caspian Fisheries Research Institute] Publ., 2011. 233 p. (In Russian).
 7. Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh). 4-e izd. [Guidelines for the study of fish (mostly freshwater)]. Moscow: Pishchevaya promyshlennost' [Food Industry], 1966. 376 p. (In Russian).
 8. Plokhinskiy N.A. Biometriya. 2-e izd. [Biometrics. 2nd ed.] Moscow: Moskovskiy gosudarstvennyy universitet [Moscow State University] Publ., 1970. 367 p. (In Russian).
 9. Letichevskiy M.A. Vosproizvodstvo belorybitsy [Sheefish reproduction]. Moscow: Legkaya promyshlennost' [Consumer Goods Industry], 1983. 112 p. (In Russian).
 10. Chakaltana Sepulveda D.A. Nerestovaya migratsiya i zagotovka proizvoditeley belorybitsy v nizov'yakh Volgi [Spawning migration and conny breeders harvesting in the lower reaches of the Volga River].

- Rybnoe khozyaystvo* [Fisheries]. 2018. No. 3: 58–61. (In Russian).
11. Vodovskaya V.V. Ekologicheskie aspekty biologii prokhodnoy sel'di Kaspiya [Ecological aspects of the biology of the Caspian anadromous shad]. Astrakhan: Kaspiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut rybnogo khozyaystva [Caspian Fisheries Research Institute] Publ., 2001. 74 p. (In Russian).
 12. Voynova T.V. Sovremennoe sostoyanie populyatsii sel'di-chernospinki v r. Volge [Current status of the black-spined herring population in the Volga River]. In: *Prirodnye ekosistemy Kaspiyskogo regiona: proshloe, nastoyashchee, budushchee : materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 100-letiyu Astrakhanskogo gosudarstvennogo zapovednika (g. Astrakhan', 3–5 sentyabrya 2019 g.)* [Natural ecosystems of the Caspian region: their past, present, and future. Proceedings of the All-Russian Scientific Conference with international participation, dedicated to the 100th anniversary of the Astrakhan State Biosphere Nature Reserve (Astrakhan, 3–5 September, 2019)]. Astrakhan: Astrakhanskiy gosudarstvennyy biosfernyy zapovednik [Astrakhan State Biosphere Nature Reserve] Publ., MIR [WORLD], 2019: 70–72. (In Russian).
 13. Safaraliev I.A., Voinova T.V., Lepilina I.N. Qualitative assessment of status of fishery stocks of black-spined herring *Alosa kessleri kessleri* Alosidae in Volga River Delta with LBI method. *Journal of Ichthyology*. 2023. Vol. 63, no. 5: 937–949. <https://doi.org/10.1134/S0032945223050107>.
 14. Voynova T.V., Barabanov V.V., Chaplygin V.A. O prichinakh snizheniya nerestovogo zapasa sel'di-chernospinki na Nizhney Volge [About the reasons for the decrease in the spawning stock of black-backed herring in Volga River]. *Voprosy rybolovstva* [Problems of Fisheries]. 2022. Vol. 23, no. 2: 189–200. <https://doi.org/10.36038/0234-2774-2022-23-2-189-200>. (In Russian).
 15. Lepilina I.N., Vlasenko A.D., Kalmykov V.A., Chaplygin V.A., Imantaev A.B. Otsenka dinamiki chislennosti i kachestvennykh pokazateley proizvoditeley prokhodnykh vidov ryb v r. Volge [Assessment of the abundance dynamics and quality parameters of the breeders of the anadromous fish species in the Volga River]. In: *Biologicheskoe raznoobrazie Kavkaza i yuga Rossii: urovni, podkhody, sostoyanie izuchennosti : kollektivnaya monografiya po materialam XXII Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii (g. Groznyy, 4–6 noyabrya 2020 g.)* [Biological diversity of the Caucasus and Southern Russia: status, approaches, available information. Joint monograph based on the proceedings of the 22nd International Scientific Conference (Grozny, 4–6 November, 2020)]. Makhachkala: Kompleksnyy nauchno-issledovatel'skiy institut im. Kh.I. Ibragimova Rossiyskoy akademii nauk [Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences] Publ., ALEF [ALEPH], 2020: 143–154. (In Russian).
 16. Zhuravleva O.L. Zamedlenie aktivnosti nerestovogo khoda russkogo osetra v r. Volgu [Decrease in the spawning campaign intensity of the Russian sturgeon in the Volga River]. In: *Ekosistema morey Rossii v usloviyakh antropogennogo pressa (vkluyuchaya promysel) : tezisy dokladov Vserossiyskoy konferentsii (g. Astrakhan', 20–22 sentyabrya 1994 g.)* [Ecosystem of the Russian seas in the context of anthropogenic pressure (including fishing). Abstracts of the All-Russian Conference (Astrakhan, 20–22 September, 1994)]. Astrakhan: Kaspiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut rybnogo khozyaystva [Caspian Fisheries Research Institute] Publ., 1994: 85–86. (In Russian).
 17. Konopleva I.V. Sezonnoe raspredelenie i tralovo-setnyye ulovy russkogo osetra v rossiyskom sektore Kaspiyskogo morya v 2019 i 2020 godakh [Seasonal distribution and trawl and net catches of the Russian sturgeon in the Russian waters of the Caspian Sea in 2019 and 2020]. In: *Aktual'nye problemy bioraznoobraziya i biotekhnologii : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Astrakhan', 2 noyabrya 2021 g.)* [Current problems of biodiversity and biotechnology. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Astrakhan, 2 November, 2021)]. Astrakhan: Astrakhanskiy gosudarstvennyy universitet [Astrakhan State University] Publ., 2021: 142–145. (In Russian).
 18. Konopleva I.V., Smirnova N.V. Vidovoy sostav tralovykh i setnykh ulovov, sezonnoe raspredelenie i chislennost' osetra russkogo v Kaspiyskom more (rossiyskiy sektor) [Species composition of trawl and net catches, seasonal distribution and abundance of Russian sturgeon in the Caspian Sea (Russian sector)]. *Rybovodstvo i rybnoe khozyaystvo* [Fish Breeding and Fisheries]. 2023. No. 4: 230–242. <https://doi.org/10.33920/sel-09-2304-02>.
 19. Khodorevskaya R.P., Ruban G.I., Pavlov D.S. Povedenie, migratsii, raspredelenie i zapasy osetrovyykh ryb Volgo-Kaspiyskogo basseyna [Behaviour, migrations, distribution, and stocks of sturgeons in the Volga–Caspian Basin]. Moscow: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK [KMK Scientific Press], 2007. 242 p. (In Russian).
 20. Safaraliev I.A., Zykova G.F. Sovremennoe sostoyanie populyatsii sevryugi (*Acipenser stellatus*, Pallas) v izmenyayushchikhsya usloviyakh Kaspiyskogo morya [Current status of stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*, Pallas) under the changing conditions of the Caspian Sea]. In: *Sovremennoe sostoyanie vodnykh bioresursov i ekosistem morskikh i presnykh vod Rossii: problemy i puti resheniya : materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy 100-letiyu so dnya rozhdeniya G.V. Nikol'skogo (g. Rostov-na-Donu, 22–23 sentyabrya 2010 g.)* [Current status of aquatic

- bioresources and marine and freshwater ecosystems in Russia: Problems and solutions. Proceedings of the International Scientific Conference dedicated to the 100th anniversary of G.V. Nikolskiy (Rostov-on-Don, 22–23 September, 2010)*. Rostov-on-Don: AzNIIRKH Publ., 2010: 259–262. (In Russian).
21. Safaraliev I.A., Ruban G.I., Bulgakova T.I. Kaspiskaya sevryuga: raspredelenie, otsenka zapasa i stsenaarii vosstanovleniya volzhskoy populyatsii [Caspian stellate sturgeon: distribution, the stock assessment and restoration scenarios for the Volga population]. Moscow: VNIRO Publ., 2019. 156 p. (In Russian).
22. Safaraliev I.A. Raspredelenie sevryugi (*Acipenser stellatus*) v zavisimosti ot temperaturnykh faktorov sredy v melkovodnoy chasti Severnogo Kaspiya v letniy period [Stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*) distribution depending on temperature factors of the environment in the shallow-water part of the Northern Caspian Sea in the summer period]. In: *Kaspiy XXI veka: puti ustoychivogo razvitiya : materialy Mezhdunarodnogo nauchnogo foruma (g. Astrakhan', 19–20 fevralya 2020 g.)* [Caspian Sea of the 21st century: Options for sustainable development. Proceedings of the International Scientific Forum (Astrakhan, 19–20 February, 2020)]. Astrakhan: Astrakhanskiy gosudarstvennyy universitet [Astrakhan State University] Publ., 2020: 237–239. (In Russian).

Для цитирования: Лепилина И.Н., Коноплева И.В., Сафаралиев И.А., Войнова Т.В., Раков А.М. Особенности нерестовых миграций проходных видов рыб Каспийского моря через морской судоходный канал за период 2001–2022 гг. Водные биоресурсы и среда обитания. 2024. Т. 7, № 1: 34–50.

Об авторах:

Лепилина Ирина Николаевна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник/старший специалист Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ») (414056, г. Астрахань, ул. Савушкина, 1), lepilina_irina@mail.ru

Коноплева Ирина Викторовна, главный специалист Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ») (414056, г. Астрахань, ул. Савушкина, 1), ORCID 0009-0009-8121-6228, irikonopleva@rambler.ru

Сафаралиев Ильдар Абсатарович, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией осетровых рыб Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ») (414056, г. Астрахань, ул. Савушкина, 1), safaraliev.i.a@mail.ru

Войнова Татьяна Викторовна, ведущий специалист Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ») (414056, г. Астрахань, ул. Савушкина, 1), t-voynova14@mail.ru

Раков Андрей Михайлович, специалист Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ») (414056, г. Астрахань, ул. Савушкина, 1), rakov_andrey_i@mail.ru

Поступила в редакцию 14.08.2023

Поступила после рецензии 08.12.2023

Принята к публикации 18.12.2023

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант.

Received 14.08.2023

Revised 08.12.2023

Accepted 18.12.2023

Conflict of interest statement

The authors do not have any conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.