

Научная статья  
УДК 639.31  
<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2026-1-35-44>  
EDN LCRSYE

## Аборигенные виды рыб как конкуренты в питании растительноядных объектов аквакультуры в водохранилищах Волго-Донского судоходного канала

*V. A. Chuchnin*<sup>1</sup>, *N. V. Kutsenko*<sup>2✉</sup>, *E. V. Vipkhlo*<sup>3</sup>, *Yu. V. Basko*<sup>4</sup>, *A. V. Kotelnikov*<sup>5</sup>

<sup>1-4</sup>*Средневолжский филиал филиала Государственного научного центра Российской Федерации  
“Научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии”,  
Волгоград, Россия, n.kutsenko@volgograd.vniro.ru*<sup>✉</sup>

<sup>5</sup>*Астраханский государственный технический университет,  
Астрахань, Россия*

**Аннотация.** В связи с планируемым ростом производства аквакультуры в России особое значение приобретает эффективное использование существующих водоемов, в том числе водохранилищ Волго-Донского судоходного канала (Береславского, Варваровского и Карповского). Данные водные объекты общей площадью 84 км<sup>2</sup>, помимо выполнения транспортных функций, обладают значительным потенциалом для увеличения рыбопродуктивности за счет вселения растительноядных видов-мелиораторов – белого толстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*) и белого амура (*Stenopharyngodon idella*). Установлено, что ихтиоценоз водохранилищ сформирован преимущественно лимнофильными видами, среди которых в промысловом отношении доминирующее положение по показателям относительной численности и биомассы занимают плотва (22,1 %), а также окунь, карась и густера. Анализ содержимого желудочно-кишечных трактов белого толстолобика выявил доминирование в его рационе микроводорослей (до 70 % по массе) с выраженной сезонной сукцессией кормовых объектов: от диатомовых водорослей в весенний период до цианобактерий в летне-осенний. Показано, что потенциальная трофическая конкуренция со стороны облигатного планктофага – синца – ввиду крайне низкой численности последнего (менее 1,3 % в уловах) в пелагиали водохранилищ не реализуется. Исследование трофической стратегии белого амура продемонстрировало, что основу его рациона составляют погруженные макрофиты (27,7 % мягкой и 16,3 % жесткой растительности) и детрит (52,2 %), при этом последний играет ключевую роль в питании молоди, обеспечивая высокую скорость соматического роста. Выявлено, что старшевозрастные группы плотвы, нагуливающиеся в прибрежной зоне, потребляют высшую водную растительность в объеме 15–23 % от массы пищевого комка, что создает предпосылки для возникновения трофической конкуренции с белым амуром. Вселение растительноядных рыб в водохранилища Волго-Донского судоходного канала является биологически обоснованным мелиоративным мероприятием, однако требует дальнейшего мониторинга трофических взаимодействий в системе «белый амур – плотва».

**Ключевые слова:** белый толстолобик, белый амур, трофическая конкуренция, синец, плотва, водохранилище

**Для цитирования:** Чухнин В. А., Куценко Н. В., Випхло Е. В., Басько Ю. В., Котельников А. В. Аборигенные виды рыб как конкуренты в питании растительноядных объектов аквакультуры в водохранилищах Волго-Донского судоходного канала // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2026. № 1. С. 35–44. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2026-1-35-44>. EDN LCRSYE.

Original article

## Native fish species as competitors in the diet of herbivorous aquaculture species in the reservoirs of the Volga-Don Shipping Canal

*V. A. Chuchnin*<sup>1</sup>, *N. V. Kutsenko*<sup>2✉</sup>, *E. V. Vipkhlo*<sup>3</sup>, *Yu. V. Basko*<sup>4</sup>, *A. V. Kotelnikov*<sup>5</sup>

<sup>1-4</sup>*Srednevolzhsky Branch of the State Scientific Center of the Russian Federation  
“Research Institute of Fisheries and Oceanography”,  
Volgograd, Russia, n.kutsenko@volgograd.vniro.ru*<sup>✉</sup>

<sup>5</sup>*Astrakhan State Technical University,  
Astrakhan, Russia*

**Abstract.** Due to the planned increase in aquaculture production in Russia, the effective use of existing water bodies, including the reservoirs of the Volga-Don Shipping Canal (Berezlavskoye, Varvarovskoye, and Karpovskoye), is of particular importance. In addition to their transport functions, these water bodies, with a total area of 84 km<sup>2</sup>, have significant potential for increasing fish productivity through the introduction of plant-eating species such as white silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) and white amur (*Ctenopharyngodon idella*). It has been established that the ichthyocenosis of reservoirs is formed mainly by limnophilic species, among which the dominant position in terms of relative abundance and biomass is occupied by roach (22.1%), as well as perch, crucian carp, and bream. An analysis of the contents of the gastrointestinal tracts of white silver carp revealed the dominance of microalgae in its diet (up to 70% by weight), with a pronounced seasonal succession of food objects: from diatoms in spring to cyanobacteria in summer-autumn. It is shown that potential trophic competition from the obligate planktivore, the blue whiting, due to the extremely low abundance of the latter (less than 1.3% in catches) in the pelagic zone of reservoirs, is not realized. A study of the trophic strategy of the white crucian carp demonstrated that its diet is based on submerged macrophytes (27.7% of soft and 16.3% of hard vegetation) and detritus (52.2%), with the latter playing a key role in the nutrition of juveniles, ensuring a high rate of somatic growth. It has been revealed that older age groups of roach, which are feeding in the coastal zone, consume higher aquatic vegetation in the amount of 15-23% of the mass of the food ball, which creates the prerequisites for the emergence of trophic competition with the white amur. The introduction of plant-eating fish into the reservoirs of the Volga-Don Shipping Canal is a biologically justified reclamation measure, but it requires further monitoring of the trophic interactions in the “grass carp – roach” system.

**Keywords:** white carp, white amur, trophic competition, bluefish, roach, reservoir

**For citation:** Chuchnin V. A., Kutsenko N. V., Vipkhlo E. V., Basko Yu. V., Kotelnikov A. V. Native fish species as competitors in the diet of herbivorous aquaculture species in the reservoirs of the Volga-Don Shipping Canal. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing industry.* 2026;1:35-44. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2026-1-35-44>. EDN LCRSYE.

## Введение

Аквакультура в настоящее время является одним из важнейших секторов сельского хозяйства, призванных удовлетворять растущий спрос населения на рыбу и морепродукты. Помимо обеспечения продовольственной безопасности она минимизирует давление на дикие рыбные популяции. По данным Росрыболовства, к 2030 г. объем производства в аквакультуре планируется нарастить почти вдвое: до 600–700 тыс. т с 380 тыс. т в 2025 г.

Волго-Донской судоходный канал (ВДСК) является одним из звеньев, обеспечивающих транзитное судоходство между Волжским и Донским бассейнами. Его длина составляет более 100 км, из которых около половины приходится на Береславское, Варваровское и Карповское водохранилища, общая площадь которых 84 км<sup>2</sup> [1]. Это водоемы комплексного назначения, и их водные ресурсы используются не только для прохождения судов и ирригации, но и ряда других целей, включая рекреационные, а также промышленное и любительское рыболовство.

Первоначально заданием по рыбохозяйственному освоению водохранилищ ВДСК предусматривалась средняя рыбопродуктивность в 70–75 кг/га. В первые годы эксплуатации водоемов этот показатель составил 18–31 кг/га, в 2011–2013 гг. – менее 22 кг/га. Ориентировочные расчеты свидетельствуют о наличии в водохранилищах ВДСК большого количества неиспользуемых объемов кормовых ресурсов фитопланктона [2], позволяющих обеспечить увеличение годовой рыбопродуктивности водоемов за счет вселения фитопланктофага белого толстолобика на 60–170 т рыбной продукции, т. е. на 7–20 кг/га [3, 4].

Еще одним дальневосточным видом, широко и многие десятилетия успешно используемым

в качестве объекта аквакультуры, является потребитель высшей водной растительности белый амур. Этот вид занимает первое место в мире по объему товарного выращивания, что обусловлено быстрыми темпами его роста, неприхотливостью в содержании и относительно высокими вкусовыми качествами. Он часто используется как рыба-биомелиоратор для борьбы с водными макрофитами и хорошо уживается в поликультуре с толстолобиком и карпом, не вступая с ними в пищевую конкуренцию.

*Цель работы* – анализ спектра питания, а также конкурентных трофических взаимоотношений белого толстолобика и белого амура с некоторыми аборигенными видами рыб водоемов ВДСК, имеющих близкие к этим объектам аквакультуры пищевые ниши.

## Материал и методика

Помимо открытых литературных источников и фондовых рукописей Средневолжского филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» в работе использованы материалы, собранные в комплексных экспедициях в 2020-х гг. в рамках выполнения работ по мониторингу водных биологических ресурсов. Компоненты пищевого спектра приводятся в процентной доле от массы пищевого комка. Под суточным рационом понимается масса потребляемых в сутки пищевых объектов, выраженная в процентном отношении к массе тела.

## Результаты исследований

Водохранилища ВДСК характеризуются мелководностью. В связи с малым поступлением воды с водосбора и сильным испарением с поверхности уровень воды в них определяется подкачкой с Цимлянского водохранилища и отличается ста-

бильностью. Прибрежная зона водохранилищ по этой причине характеризуется высокими показателями зарастаемости жесткой высшей водной растительностью, в основном тростником и рогозом (до 20 %). Широкое распространение получили также мягкие погруженные макрофиты (до 30 %) с преобладанием рдестов, роголистника, валлиснерии, элодеи, спирогиры [3]. Сильное зарастание прибрежного мелководья негативно влияет на условия естественного воспроизводства фитофильных видов рыб, составляющих основу ихтиофауны этих водоемов.

Минеральный состав воды водохранилищ ВДСК относится к гидрокарбонатно-кальциевому типу. Минеральный фосфор находится в количествах, обычных для мезотрофных водохранилищ. Средняя концентрация хлорофилла за вегетационный период составила 10,5 мкг/л (максимум летом – 34,5 мкг/л в Береславском вдхр.), с преобладанием вод  $\beta$ -мезотрофного типа. Фитопланктон был представлен 196 видами [5]. Средневегетационные значения численности и биомассы составляли 15 831 тыс. кл./л и 4,6 мг/л соответственно. Зоопланктон характеризовался невысокими количественными показателями (135,7 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 0,21 г/м<sup>3</sup>). Основу численности формировали коловратки, основу биомассы – ракообразные. Бентоценозы водохранилищ сходны по структуре, но различались по количественным показателям. Наибольшая кормовая база отмечена в Карповском вдхр., где доминировали ракообразные и моллюски. Средневегетационные количественные показатели донной фауны водохранилищ составляли 9 392 экз./м<sup>2</sup> и 835,0 г/м<sup>2</sup>. В силу того, что водохранилища ВДСК находятся на путях интенсивного водного трафика [6], в его водоемах часто обнаруживаются вселенцы различных таксономических групп [7, 8], переносимые с балластными водами и на корпусах судов.

Ихтиофауна всех трех водохранилищ формировалась из туводных малоценных видов, обитавших в реках Карповке и Червленной [9, 10], а также за счет вселения леща, сазана, судака из р. Волги, калмыцкого вдхр. Аршань-Зельмень, оз. Жижицкого Псковской области [11] и, кроме того, путем зарыбления молодью растительноядных рыб [2]. Взаимопроникновение и перераспределение отдельных видов рыб происходит и при шлюзовании [12, 13]. Среди аборигенов преобладают бентосоядные виды [14]. В настоящее время в уловах чаще других встречаются окунь, карась, плотва и густера. Из более ценных промысловых видов в водоемах обитают судак, сазан, сом, лещ, жерех, синец, чехонь и щука [3].

**Белый толстолобик.** Обычно основой питания белого толстолобика в природных водоемах является фитопланктон [15]. Нагул происходит в пелагиали [16]. В водохранилищах ВДСК из других облигатных потребителей микроводорослей обитает только обыкновенный европейский горчак [3] и отчасти красноперка, значительная доля в питании

которой отводится ничтожным водорослям. Прямыми трофическими конкурентами эти виды белому толстолобику не являются, т. к. их численность в водоемах ВДСК сравнительно низкая, а нагульные биотопы расположены на покрытом разреженными макрофитами прибрежном мелководье. В первые десятилетия эксплуатации водохранилищ горчак вообще в них не отмечался [9–11]. В 1970–2000-е гг. его доля в уловах мальковой волокуши обычно не превышала 1–2 %, красноперки – 3–4 % [3], вместе с тем доля взрослой красноперки, по данным официальной промысловой статистики, значительно выше – 10,6–12 %.

Основную часть по весу и объему в пище белого толстолобика в водохранилищах ВДСК составляют синезеленые водоросли – 58 %, детрит – 17 %, диатомовые водоросли – 12 %, зеленые – 2 %. Суточный рацион, особенно молодых особей, может достигать 70 % от веса тела. Избирательное отношение белого толстолобика к различным видам фитопланктона объясняется особенностями строения фильтрационного аппарата. Расстояние между жаберными тычинками у него колеблется в пределах 20–25 мк, не меняясь с возрастом. Поэтому состав пищи у белого толстолобика от сеголетков до производителей сходен, только на ранних стадиях развития наряду с водорослями он потребляет мелкие формы зоопланктона.

Сравнение содержимого пищевых комков у разновозрастных рыб практически не выявило возрастных и половых различий в спектре питания. Анализ пищи в кишечниках показал, что в ее состав входят водоросли (преимущественно планктонные формы), пустые створки диатомовых и пиррофитовых, детрит в различной степени разложения, остатки зоопланктеров и высших водных растений, велигеры моллюсков, минеральные частицы и неясные скопления различной консистенции и цвета. В зависимости от сезона и развития в водоеме тех или иных водорослей изменяется и состав пищи вселенцев, что подтверждает общеизвестное положение о слабо выраженной избирательности его питания [17, 18].

Весной, во время массового развития диатомовых водорослей, в кишечниках рыб встречаются в основном те виды, которые доминируют в водоеме (обычно это представители рр. *Melosira*, *Stephanodiscus*). В этот период фитопланктон составляет 55,9 % пищевого комка по массе, причем 42,0 % от этого количества приходится на группу диатомовых.

В водохранилищах в это время доля диатомовых в составе водорослей составляет 73,2 %. Пятая часть пищи (по массе) представлена детритом – полуразложившимися клетками водорослей смешанного состава, слизию. Встречается много пустых створок диатомовых и пиррофитовых – 5,2 %, минеральных частиц (комочки земли, песчинки) – 18,6 %.

Летом спектр питания толстолобика существенно изменяется. В начале сезона (июнь) в кишечниках отмечается большое содержание мине-

ральных частиц (до 50 %), что, вероятно, связано с осаждением минеральной взвеси сестона, приносимой весенним паводком. Прозрачность воды в это время минимальная – 30–50 см по белому диску (в другие месяцы она в 2–3 раза выше). В июне до 30 % массы пищевого комка рыб представлено планктонной флорой из смеси представителей различных систематических групп водорослей – диатомовых, зеленых и отчасти синезеленых. В этот период для фитопланктона водоема, как правило, характерна сукцессия – переход от весеннего диатомового к раннелетнему смешанному составу видов. В пище вселенцев, как и в самом водоеме, чаще всего встречаются летние формы – *Melosira*, *Oscillatoria*, *Anabaena* и др. Доля детрита в питании примерно такая же, как и весной: до 5,3 % по массе приходится на остатки зоопланктонных организмов, главным образом коловраток и веслоногих рачков.

К середине лета (июль–август) доминирующее положение в водоеме и в питании толстолобика занимают синезеленые (49–63 % по массе), в то время как доля диатомовых снижается до 9–11 %. Предпочтение отдается массовым крупным колониальным формам (до 1,5–2 полей зрения при увеличении 20 × 10), имеющим слизистые оболочки – *Microcystis* и др. В частности, на долю *Microcystis* в пищевом комке приходилось до 75 % водорослевой пищи, в то время как значение столь же массовой в водоеме нитчатой водоросли *Aphanizomenon* не превышало 5–10 %, причем встречалась она преимущественно в виде обломков трихом, т. е. в полуразрушенном состоянии.

К концу лета и осенью в кишечниках толстолобика содержание водорослей увеличивается до 70 %, в основном за счет *Microcystis*, причем у части рыб кишечники были заполнены только этим видом. По имеющимся в литературе сведениям известно, что почти во всех регионах нашей страны, а также в центральной Европе (1982 г.) и Японии (1983 г.) толстолобик и другие растительноядные рыбы потребляют в пищу синезеленые водоросли и дают неплохой прирост [18–21]. В условиях Карповского водохранилища, где на протяжении значительной части вегетационного сезона домини-

руют синезеленые с преобладанием *Microcystis*, питание толстолобика во многом определяется именно этой группой водорослей.

Детрит в питании вселенца имеет меньшее значение (15–20 % по массе), чем фитопланктон, однако в отдельные периоды (обычно в августе–сентябре) его доля может значительно возрастать. Детрит из органических остатков содержит много важных легкоусвояемых компонентов и огромное количество микроорганизмов, необходимых для пищеварения, что обуславливает его высокую питательную ценность и делает переход рыб на детритное питание способом перейти на более сбалансированный и калорийный рацион [22]. Поэтому, рассматривая обеспеченность толстолобика пищей, следует учитывать не только запасы фитопланктона, но и в целом сестон, включающий в себя, кроме живых сообществ, и детрит. Во взвешенном органическом веществе водоема доля детрита весной и в начале лета достигает 20–30 %, а в сентябре–октябре возрастает до 40–60 %. С учетом столь значительных запасов детрита и высоких биомасс планктонных водорослей смешанного состава можно говорить о благоприятных условиях нагула толстолобика в водохранилище в течение всего вегетационного сезона.

**Синец.** Известно, что при низкой численности фитопланктона белый толстолобик в значительном количестве начинает потреблять зоопланктон [23, 24], вступая в конкуренцию с зоопланктофагами, например синцом. Это единственный вид из ихтиофауны водоемов ВДСК, который во взрослом состоянии остается облигатным потребителем зоопланктона. Как здесь, так и в Цимлянском водохранилище он был одним из доминирующих видов в промысле 1950–70-х гг. [11]. Позже численность синца значительно снизилась, а в последние десятилетия он уже относится к малочисленным. Средняя доля синца в промысловых уловах в 2016–2025 гг. составляет всего 1,3 % по массе (среднегодовой вылов 0,916 т с тенденцией к снижению). Чаще он отмечается в самом крупном, Карповском водохранилище. Для нагула использует открытую акваторию водоемов. Как показывают исследования, основой его питания закономерно является зоопланктон (табл. 1).

Таблица 1

Table 1

**Пищевой спектр и суточные рационы разновозрастного синца в водохранилищах ВДСК**

**Food spectrum and daily rations of blue bream of different ages in the reservoirs of the VDSC**

Возраст рыб, лет	Кормовые организмы и компоненты пищевого комка, % от веса пищевого комка					Суточный рацион, % от веса тела
	Коловратки	Кладоцеры	Копеподы	Детрит	Прочее	
2+	1,2	44,2	32,3	9,7	12,6	5,7
3+	2,1	28,9	44,2	21,3	3,5	3,6
4+	1,9	31,6	52,8	7,9	5,8	1,3

Кладоцеры и копеподы преобладают над коло-  
вратками. Доля бентосных и растительных орга-  
низмов незначительна.

Для улавливания рассеянных в толще воды  
мелких планктонных ракообразных синополь  
использует светлое время суток. Длительность активного  
питания составляет около 18 ч, максимальная –  
в часы наивысшей освещенности. В ночной период  
он переходит на потребление прочих организмов  
и детрит. Суточный рацион от 2-х к 4-летним осо-  
бям снижается от 5,7 до 1,3 %. Как и у других рыб,  
продолжительность питания синца в течение суток  
осенью и зимой меньше, чем летом [14].

**Белый амур** во взрослом состоянии является  
растительной рыбой, питается погруженными  
макрофитами и как биологический мелиоратор  
влияет на экосистему водохранилищ ВДСК.  
Спектр его питания довольно разнообразен – из  
макрофитов мягкая растительность составляет  
63 %, на долю жесткой приходится 27 %. Наряду  
с высшей водной растительностью в рационе важ-  
ную роль играет детрит. Кроме того, в рацион пи-

тания белого амура входят нитчатые водоросли.  
При высоком уровне воды в половодье он потреб-  
ляет преимущественно наземную растительность,  
залитую паводковыми водами, в небольшом коли-  
честве поедает мелкие животные организмы.

Проведенный анализ содержимого кишечника  
показал, что вселенец интенсивно питается в тече-  
ние всего вегетационного сезона. Так, у экзempla-  
ров, отловленных в конце апреля, в составе пищи  
регистрировались остатки жесткой растительности  
(до 50 %), мягкой растительности (до 20 %) и дет-  
рита (до 65 %). В осенний период (сентябрь–  
октябрь) в кишечниках рыб отмечалось высокое  
содержание детрита. В летнее время более харак-  
терно наличие в пищевом комке остатков мягкой  
водной растительности (до 75 %). Жесткая расти-  
тельность часто представляла собой остатки стеб-  
левой части молодых побегов тростника обыкно-  
венного с редкими включениями губчатых тканей  
листьев рогоза. Эти компоненты пищи наблюда-  
лись в весенний и осенний периоды и в среднем  
составляли 16,3 % от всей массы пищи (табл. 2).

Таблица 2

Table 2

**Относительные показатели состава пищи белого амура**  
**Relative indicators of the composition of the grass carp food**

Пищевые компоненты	Доля по массе, %	Качественный состав пищи (частота встречаемости)
Жесткая растительность	16,3	Остатки стеблей молодых побегов тростника – часто; губчатые ткани листьев рогоза – редко
Мягкая растительность	27,7	Остатки листьев рдеста пронзеннолистного – очень часто; скелетные ткани листьев гречихи земноводной – изредка
Детрит	52,2	Регистрируется в каждом кишечнике
Нитчатые водоросли	2,2	Кладифора, спиригира – редко
Животные	1,4	Хитиновый покров насекомых – изредка
Неясные включения	0,2	Светло-желтые и розовые хлопьеобразные структуры, гомогенная кашицеобразная масса – единично

Мягкая растительность в кишечниках рыб на-  
блюдалась в виде фрагментов листьев рдеста прон-  
зеннолистного с характерной причерешковой ча-  
стью листа. По массе этот компонент пищи имел  
долю, равную 27,7 % от всей средней массы пище-  
вого комка. Максимальное содержание в пище мяг-  
кой растительности, до 75 %, характерно для летне-  
го сезона. Кроме рдестов в составе пищи в это время  
изредка обнаруживались ткани листьев гречихи зем-  
новодной.

Нитчатые водоросли, такие как кладифора  
и спиригира, играли определенную роль в питании  
рыб: несмотря на их незначительную долю (2,2 % от  
веса пищи), их присутствие в желудках регулярно  
фиксировалось. Особое значение в питании белого  
амура имеет детрит. Его присутствие обнаружива-  
лось практически в каждом исследуемом кишечни-

ке, и по массе он мог составлять от 10 до 100 % от  
веса пищевого комка. Это более или менее дис-  
персная масса, разная по цвету – от светло-желтого  
до черного. У некоторых экземпляров рыб, в ос-  
новном у сеголетков, ею был заполнен весь про-  
свет кишечника. Животные и их фрагменты в ки-  
шечниках рыб почти не встречались. Изредка по-  
падались кусочки хитинового покрова насекомых.  
Скорее всего, они случайно заглывались вместе  
с другой пищей. Определить видовую принадлеж-  
ность насекомых не удалось. Процентное содержа-  
ние таких хитиновых частиц невелико, всего 1,4 %.

Индекс наполнения кишечника рыб, являясь  
показателем накормленности, находился в преде-  
лах от 8 до 1 464 %. Наиболее высокие индексы  
наполнения характерны для летнего периода, что  
вполне закономерно (табл. 3).

Индивидуальные индексы наполнения кишечника белого амура водохранилищ ВДСК

Individual intestinal filling indices of the grass carp VDSC reservoirs

Сезон	Возраст рыб, лет	Вес рыбы, г	Вес пищевого комка, г	Индекс наполнения кишечника, %
Весна	1+	1 860	4,8	26
		1 910	5,1	27
Лето	0+	290	10,3	355
		44,5	2,08	467
		18,3	2,68	1 464
		35,1	2,90	826
		42,1	2,88	684
Осень	1+	2 490	28,7	115
	4+	5 370	4,4	8
	0+	46,5	4,05	870

Таким образом, основную часть пищи у исследованных экземпляров рыб составлял детрит и мягкая растительность. Жесткая растительность представляла примерно шестую часть по пищевой массе.

Из растительности у исследуемых рыб в кишечниках отмечались такие широко распространенные на водохранилищах ВДСК виды, как рдест пронзеннолистный и гречиха земноводная, тростник обыкновенный и рогоз.

В питании вселенца детрит составляет половину от общего рациона, а в некоторых случаях в кишечнике регистрировалась только детритная масса. При обилии растительной пищи в водохранилищах ВДСК потребление детрита белым амуром не может оцениваться как вынужденное.

Через детритное звено в биотический круговорот включается высшая водная растительность, составляющая в некоторых водоемах значительную, а иногда и основную долю первичной продукции [25]. Растительная масса макрофитов по пищевой цепи утилизируется слабо (в частности, в Цимлянском водохранилище в 2003 г. менее 3 %). В процессе формирования детрита из высшей водной растительности уменьшается количество органического вещества, но пищевая ценность трансформированного корма и его доступность для водных организмов и, вероятно, для молоди белого амура значительно повышается.

Другие исследователи считают детрит качественно сбалансированной пищей, содержащей массу микроорганизмов, необходимых для пищеварения и обладающих высокой пищевой ценностью [22]. При исследовании донных отложений Цимлянского водохранилища выявилось, что максимум бактерий в этих отложениях приходится на летне-осенний период, когда при формировании их органической части поступление планктонного субстрата достигает больших значений [26]. Наиболее богаты бактериальным кормом биотопы глинистого ила – на

одном м<sup>2</sup> таких отложений содержится до 69 г сырой бактериальной биомассы, илстые пески по содержанию бактерий можно поставить на второе место – 18 г/м<sup>2</sup>, а незаиленные почвы содержат до 5,4 г/м<sup>2</sup>. Содержание органических веществ в детрите и его калорийность сохраняются длительно, до 30–40 дней [27].

Несколько сеголеток белого амура были пойманы в местах с глинистыми заиленными или песчаными заиленными грунтами. Можно предположить, что участки мелководий с высоким содержанием бактериальной массы в составе детрита привлекательны для молоди и дают возможность сеголеткам белого амура быстро набрать вес и достичь необходимой упитанности к предстоящей зимовке.

Особенно значительные запасы детрита отмечаются в сентябре–октябре, в период массового отмирания фитопланктона, когда в составе sestона его доля возрастает до 60 %. Так, общие запасы детрита в Цимлянском водохранилище исчисляются в пределах 16–20 млн т в сыром весе [28].

Наблюдалось употребление белым амуром и нитчатых водорослей, хотя их доля в питании исследованных рыб невелика, в кишечниках сеголетков они присутствуют наряду с мягкой растительностью, занимая 5–8 % от веса пищевого комка. Принимая во внимание результаты исследований, можно сказать, что спектр питания белого амура не ограничивается только макрофитами.

Конкуренции в питании с другими видами водных биоресурсов практически нет. Являясь почти единственным потребителем высшей водной растительности, амур белый оказывает значительное положительное действие на экологическую ситуацию в водохранилищах ВДСК, испытывающих прессинг избыточного количества погружной водной растительности.

**Плотва.** Определенную конкуренцию белому амуром как потребителю макрофитов может состав-

лять плотва. Она широко распространена во всех трех водохранилищах ВДСК, является одним из самых многочисленных в промысловом отношении видов рыб [11]. Средняя доля плотвы обитает преимущественно в заросших макрофитами прибрежных мелководьях и, по данным официальной промысловой статистики, в уловах в период 2015–2025 гг. составляла значительные 22,1 % по массе.

Старшевозрастные крупноразмерные особи могут использовать для нагула и открытую акваторию водохранилищ.

Основу питания взрослой плотвы в водохранилищах составляют моллюски, а у младшевозрастных групп еще и низшие ракообразные с макрофитами (табл. 4).

Таблица 4

Table 4

**Пищевой спектр и суточные рационы разновозрастной плотвы в водохранилищах ВДСК**

**Food spectrum and daily rations of roach of different ages in the reservoirs of the VDSC**

Возраст	Кормовые организмы и компоненты пищевого комка, % от веса пищевого комка							Суточный рацион, % от веса тела
	Низшие ракообразные	Высшие ракообразные	Хирономиды	Моллюски	Высшая растительность	Водоросли	Прочие	
2+	26,5	7,5	0,75	23,4	22,55	15,4	3,9	1,5
3+	13,7	18,2	1,3	35,3	18,3	7,6	5,6	1,3
4+	4,0	8,9	0,1	58,3	15,3	12,6	0,8	1,0

Сезонные изменения состава пищи значительны: в мае преобладают дафнии, а растительные компоненты играют подчиненную роль. В июне значение растительной пищи, которая состоит преимущественно из листьев рдеста и нитчатых водорослей с незначительной примесью *Microcystis*, возрастает. В июле плотва снова переходит на потребление дафний, а также моллюсков. У более мелких особей в пище присутствуют ракообразные рр. *Dikkerogammarus* и *Corophium*. В августе и октябре крупноразмерная плотва питается преимущественно дрейссеной [14].

Плотва является в определенной степени конкурентом в питании половозрелой части популяции белого амура, т. к. в рационе ее разных возрастных групп значительную долю занимает высшая водная растительность – 15–23 % от массы пи-

щевое комка (см. табл. 4).

**Заключение**

При низких концентрациях фитопланктона белый толстолобик способен переходить на потребление низших ракообразных. Среди рыбного населения водоемов ВДСК облигатным зоопланктофагом является синец. В силу его малочисленности здесь трофической конкуренции между ними не возникает. В отличие от синца, плотва является одним из самых многочисленных видов в водохранилищах ВДСК. Доля высших водных растений среди ее пищевых объектов довольно высокая. Это теоретически может приводить к конкуренции с белым амуром, основой питания которого являются водные макрофиты.

**Список источников**

1. Мелиорация и водное хозяйство: справ. М.: Агропромиздат, 1988. Т. 5. Водное хозяйство. 399 с.
2. Випхло Е. В., Науменко А. Н., Самотева В. В. Опыт развития аквакультуры в условиях водохранилищ юго-востока РФ – пастбищного рыбоводства – на примере Цимлянского водохранилища и водохранилищ Волго-Донского судоходного канала // Рыбное хозяйство. 2014. Спецвыпуск (26). С. 71–73.
3. Самотева В. В., Хоружая В. В. Перспективы повышения рыбопродуктивности малых водохранилищ Волго-Донского судоходного канала // Состояние, охрана, воспроизводство и устойчивое использование биологиче-

- ских ресурсов внутренних водоёмов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Волгоград, 2007. С. 242–249.
4. Куценко Н. В., Випхло Е. В., Кожурин Е. А., Баско Ю. В. Повышение рыбопродуктивности водохранилищ Волго-Донского судоходного канала путем развития пастбищного рыбоводства // Рыбохозяйственная наука. История, современность, перспективы: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию создания ГосНИОРХ им. Л. С. Берга (Санкт-Петербург, 23–24 октября 2024 г.). М.: Изд-во ВНИРО, 2024. С. 301–304.
5. Баско Ю. В., Попова А. М., Голоколенова Т. Б., Випхло Е. В., Кривцова П. А., Ельцова Л. В., Кучишки-

на Н. В., Куценко Н. В., Горелов В. П. Гидробиологические и гидрохимические характеристики водохранилищ Волго-Донского канала: динамика и структурно-функциональные особенности // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2025. № 2. С. 7–20. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2025-2-7-20>.

6. Сазонов А. А. Динамика судопропуска и судопропускной способности Волго-Донского судоходного канала // Вестн. Волж. гос. акад. вод. транспорта. 2006. № 18. С. 82–91.

7. Мухортова О. В., Семенова А. С., Тарасова Н. Г. Ракообразные виды-вселенцы в шлюзах Волго-Донского судоходного канала имени В. И. Ленина // Актуальные проблемы изучения ракообразных: тез. докл. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (п. Борок Ярославской обл., 23–25 мая 2024 г.). Севастополь: Изд-во Ин-та природно-техн. систем, 2024. С. 23–24.

8. Тарасова Н. Г., Мухортова О. В., Быкова С. В., Семенова А. С., Стройнова Я. В., Микрякова И. С. Виды-вселенцы в планктонном сообществе Волго-Донского судоходного канала // Биология внутренних вод. 2025. Т. 18. № 1. С. 90–104.

9. Себенцов Б. М., Михеев П. В., Мейснер Е. В., Косырева Р. Я. Развитие рыбного населения в первый год существования водохранилищ Волго-Донского канала имени В. И. Ленина // Рыбохозяйственное освоение водохранилищ. 1953. Т. VI. С. 193–231.

10. Михеев П. В., Мейснер Е. В. Развитие рыбного населения водохранилищ во второй год существования Волго-Донского канала имени В. И. Ленина // Рыбоводство в прудах и водохранилищах. 1954. Т. VII. С. 187–219.

11. Трусов В. З. Ихтиофауна водохранилищ Волго-Донского канала им. В. И. Ленина и биологическое обоснование ее реконструкции // Изв. ГосНИОРХ. 1969. Т. 65. С. 11–32.

12. Лапицкий И. И. Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском водохранилище // Тр. Волгоград. отд. ГосНИОРХ. 1970. Т. 4. С. 279 с.

13. Болдырев В. С., Вехов Д. А., Хоружая В. В., Самотеева В. В. Ихтиофауна Цимлянского водохранилища // Вопр. ихтиологии. 2021. Т. 61. № 1. С. 36. <https://doi.org/10.31857/S0042875221010057>.

14. Лапцкая Л. Н. О степени освоения рыбами кормовой базы Волго-Донских водохранилищ // Тр. совещ. ихтиолог. комис. АН СССР. 1961. Вып. 10. С. 159–163.

15. Kolar C., Chapman D., Courtenay W., House C., Williams J., Jennings D. Asian Carps of the Genus *Hypophthalmichthys* (Pisces, Cyprinidae) — A Biological Synopsis and Environmental Risk Assessment // National Invasive Species Council materials. 2005. V. 5. 121 p.

16. Naseka A., Bogutskaya N. Annotated Bibliography of Bighead (*Hypophthalmichthys nobilis*) and Silver (*Hypophthalmichthys molitrix*) carps from Russian-Language literature // Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2011. 79 p.

17. Вовк П. С. Биология дальневосточных растительноядных рыб и хозяйственное использование в водоемах Украины. Киев: Наукова думка, 1976. 245 с.

18. Тарасова О. М. Роль белых толстолобиков в улучшении санитарного состояния водоемов (на примере Каховского водохранилища) // Материалы Всесоюз. науч. конф. по направлению и интенсификации рыбоводства во внутр. водоемах Сев. Кавказа. М., 1979. С. 237–238.

19. Боруцкий Е. В. Питание белого (*Hypophthalmichthys molitrix*) и пестрого (*Hypophthalmichthys nobilis*) толстолобиков в естественных водоемах и прудах СССР // Трофология водных животных (итоги и задачи). М.: Наука, 1973. С. 299–322.

20. Вовк П. С., Стеценко Л. И. Рыбы-фитофаги в экосистеме водохранилищ. Киев: Наукова думка, 1985. 136 с.

21. Константинов А. С., Вечканов В. С. Возможности использования сестофагии рыб для борьбы с цветением водоемов // Современные проблемы ихтиологии. М.: Наука, 1981. С. 142–177.

22. Сушня Л. М. Детрит и его роль в продукционном процессе в водоемах // Гидробиолог. журн. Киев: Наукова думка, 1968. Т. 4. № 2. С. 77–84.

23. Spataru P., Gopen M. Feeding behaviour of silver carp *Hypophthalmichthys molitrix* Val. and its impact on the food web in Lake Kinneret, Israel // Hydrobiologia. 1985. P. 53–61.

24. Burke J., Bayne D., Rea H. Impact of silver and bighead carps on plankton communities of channel catfish ponds // Aquaculture. 1986. V. 5. P. 59–68.

25. Остапеня А. П. Детрит и его роль в водных экосистемах // Общие основы изучения водных экосистем. Л.: Наука, 1979. С. 257–271.

26. Катрецкий Ю. А. Микробиологическая характеристика донных отложений Цимлянского водохранилища // Тр. ВО ГосНИОРХ. Волгоград, 1976. Т. 10.2: Рыбохозяйственное использование водоемов Волгоградской области. С. 17–23.

27. Павлютин А. П., Остапеня А. П. Разложение органического вещества детрита // Теория и практика биологического самоочищения загрязненных вод. М.: Наука, 1972. С. 207–210.

28. Мухамедова А. Ф., Калинина С. Г. Пищевая обеспеченность и потенциальная рыбопродуктивность толстолобика в Цимлянском водохранилище // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Л., 1986. Т. 242. С. 43–49.

## References

1. *Melioraciya i vodnoe hozyajstvo: spravochnik* [Land reclamation and water management: a reference book]. Moscow, Agropromizdat, 1988. Vol. 5. Vodnoe hozyajstvo. 399 p.

2. Viphlo E. V., Naumenko A. N., Samotееva V. V. Opyt razvitiya akvakul'tury v usloviyah vodohranilishch yugo-vostoka RF – pastbishchnogo rybovodstva – na primere Cimlyanskogo vodohranilishcha i vodohranilishch Volgo-Donskogo sudohodnogo kanala [The experience of aquaculture development in the conditions of reservoirs in the South-east of the Russian Federation – pasture fish farm-

ing – on the example of the Tsimlyansk reservoir and reservoirs of the Volga-Don shipping Channel]. *Rybnoe hozyajstvo*, 2014, Specvypusk (26), pp. 71-73.

3. Samotееva V. V., Horuzhaya V. V. Perspektivy povysheniya ryboproduktivnosti malyh vodohranilishch Volgo-Donskogo sudohodnogo kanala [Prospects for increasing the fish productivity of small reservoirs of the Volga-Don Shipping Channel]. *Sostoyanie, ohrana, vosproizvodstvo i ustojchivoe ispol'zovanie biologicheskikh resursov vnutrennih vodoemov: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-praktichesk-*

koj konferencii. Volgograd, 2007. Pp. 242-249.

4. Kucenko N. V., Viphlo E. V., Kozhurin E. A., Bas'ko Yu. V. Povyshenie ryboproduktivnosti vodohranilishch Volgo-Donskogo sudohodnogo kanala putem razvitiya pastbishchnogo rybovodstva [Increasing the fish productivity of the reservoirs of the Volga-Don Shipping Channel through the development of pasture fish farming]. *Rybohozyajstvennaya nauka. Istoriya, sovremennost', perspektivy: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 110-letiyu sozdaniya GosNIORH im. L. S. Berga (Sankt-Peterburg, 23–24 oktyabrya 2024 g.)*. Moscow, Izd-vo VNIRO, 2024. Pp. 301-304.

5. Bas'ko Yu. V., Popova A. M., Golokolenova T. B., Viphlo E. V., Krivcova P. A., El'cova L. V., Kuchishkina N. V., Kucenko N. V., Gorelov V. P. Gidrobiologicheskie i gidrohimicheskie karakteristiki vodohranilishch Volgo-Donskogo kanala: dinamika i strukturno-funkcional'nye osobennosti [Hydrobiological and hydrochemical characteristics of reservoirs of the Volga-Don Canal: dynamics and structural and functional features]. *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hozyajstvo*, 2025, no. 2, pp. 7-20. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2025-2-7-20>.

6. Sazonov A. A. Dinamika sudopropuska i sudopropusknoj sposobnosti Volgo-Donskogo sudohodnogo kanala [Dynamics of ship access and ship-carrying capacity of the Volga-Don Shipping Channel]. *Vestnik Volzhskoj gosudarstvennoj akademii vodnogo transporta*, 2006, no. 18, pp. 82-91.

7. Muhortova O. V., Semenova A. S., Tarasova N. G. Rakoobraznye vidy-vseleny v shlyuzah Volgo-Donskogo sudohodnogo kanala imeni V. I. Lenina [Alien crustacean species in the locks of the Volga-Don Shipping Canal named after V. I. Lenin]. *Aktual'nye problemy izucheniya rakoobraznyh: tezisy dokladov IV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem (p. Borok Yaroslavskoj obl., 23–25 maya 2024 g.)*. Sevastopol', Izd-vo In-ta prirodno-tekhn. sistem, 2024. Pp. 23-24.

8. Tarasova N. G., Muhortova O. V., Bykova S. V., Semenova A. S., Strojnova Ya. V., Mikryakova I. S. Vidy-vseleny v planktonnom soobshchestve Volgo-Donskogo sudohodnogo kanala [Alien species in the plankton community of the Volga-Don Shipping Channel]. *Biologiya vnutrennih vod*, 2025, vol. 18, no. 1, pp. 90-104.

9. Sebencov B. M., Miheev P. V., Mejsner E. V., Kosyreva R. Ya. Razvitie rybnogo naseleniya v pervyj god sushchestvovaniya vodohranilishch Volgo-Donskogo kanala imeni V. I. Lenina [The development of the fish population in the first year of the existence of reservoirs of the Volga-Don Canal named after V. I. Lenin]. *Rybohozyajstvennoe osvoenie vodohranilishch*, 1953, vol. VI, pp. 193-231.

10. Miheev P. V., Mejsner E. V. Razvitie rybnogo naseleniya vodohranilishch vo vtoroj god sushchestvovaniya Volgo-Donskogo kanala imeni V. I. Lenina [The development of the fish population of reservoirs in the second year of the existence of the Volga-Don Canal named after V. I. Lenin]. *Rybovodstvo v prudah i vodohranilishchah*, 1954, vol. VII, pp. 187-219.

11. Trusov V. Z. Ihtiofauna vodohranilishch Volgo-Donskogo kanala im. V. I. Lenina i biologicheskoe obosnovanie ee rekonstrukcii [Ichthyofauna of reservoirs of the Volga-Don Canal named after V. I. Lenin and the biological justification of its reconstruction]. *Izvestiya GosNIORH*, 1969, vol. 65, pp. 11-32.

12. Lapickij I. I. Napravlennoe formirovanie ihtiofauny i upravlenie chislennost'yu populyacij ryb v Cimlyanskom vodohranilishche [Directed formation of ichthyofauna and management of fish populations in the Tsimlyansk reservoir]. *Trudy Volgogradskogo otdeleniya GosNIORH*, 1970, vol. 4, 279 p.

13. Boldyrev V. S., Vekhov D. A., Horuzhaya V. V., Samoteeva V. V. Ihtiofauna Cimlyanskogo vodohranilishcha [Ichthyofauna of the Tsimlyansk reservoir]. *Voprosy ihtologii*, 2021, vol. 61, no. 1, p. 36. <https://doi.org/10.31857/S0042875221010057>.

14. Lapickaya L. N. O stepeni osvoeniya rybami kormovoj bazy Volgo-Donskih vodohranilishch [On the degree of fish development of the food base of the Volga-Don reservoirs]. *Trudy soveshchanij ihtologicheskoy komisii AN SSSR*, 1961, iss. 10, pp. 159-163.

15. Kolar C., Chapman D., Courtenay W., House C., Williams J., Jennings D. Asian Carps of the Genus *Hypophthalmichthys* (Pisces, Cyprinidae) – A Biological Synopsis and Environmental Risk Assessment. *National Invasive Species Council materials*, 2005, vol. 5, 121 p.

16. Naseka A., Bogutskaya N. Annotated Bibliography of Bighead (*Hypophthalmichthys nobilis*) and Silver (*Hypophthalmichthys molitrix*) carps from Russian-Language literature. *Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci.*, 2011, 79 p.

17. Vovk P. S. *Biologiya dal'nevostochnyh rastitel'noyadnyh ryb i hozyajstvennoe ispol'zovanie v vodoemah Ukrainy* [Biology of Far Eastern herbivorous fish and economic use in reservoirs of Ukraine]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1976. 245 p.

18. Tarasova O. M. Rol' belyh tolstolobikov v uluchshenii sanitarnogo sostoyaniya vodoemov (na primere Kahovskogo vodohranilishcha) [The role of white carp in improving the sanitary condition of reservoirs (using the example of the Kakhovsky reservoir)]. *Materialy Vsesoyuznoj nauchnoj konferencii po napravleniyu i intensifikacii rybovodstva vo vnutrennih vodoemah Severnogo Kavkaza*. Moscow, 1979. pp. 237-238.

19. Boruckij E. V. Pitanie belogo (*Hypophthalmichthys molitrix*) i pestrogo (*Hypophthalmichthys nobilis*) tolstolobikov v estestvennyh vodoemah i prudah SSSR [Feeding of white (*Hypophthalmichthys molitrix*) and mottled (*Hypophthalmichthys nobilis*) carp in natural reservoirs and ponds of the USSR]. *Trofologiya vodnyh zhyvotnyh (itogi i zadachi)*. Moscow, Nauka Publ., 1973. Pp. 299-322.

20. Vovk P. S., Stecenko L. I. *Ryby-fitofagi v ekosisteme vodohranilishch* [Phytophagous fish in the ecosystem of reservoirs]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1985. 136 p.

21. Konstantinov A. S., Vechkanov V. S. Vozmozhnosti ispol'zovaniya sestofagii ryb dlya bor'by s cveteniem vodoemov [The possibilities of using fish sestophagy to control the blooming of reservoirs]. *Sovremennye problemy ihtologii*. Moscow, Nauka Publ., 1981. Pp. 142-177.

22. Sushchenya L. M. Detrit i ego rol' v produkcionnom processe v vodoemah [Detritus and its role in the production process in reservoirs]. *Gidrobiologicheskij zhurnal*. Kiev, Naukova dumka Publ., 1968. Vol. 4, no. 2. Pp. 77-84.

23. Spataru P., Gophen M. Feeding behaviour of silver carp *Hypophthalmichthys molitrix* Val. and its impact on the food web in Lake Kinneret, Israel. *Hydrobiologia*, 1985, pp. 53-61.

24. Burke J., Bayne D., Rea H. Impact of silver and bighead carps on plankton communities of channel catfish ponds. *Aquaculture*, 1986, vol. 5, pp. 59-68.

25. Ostapenya A. P. Detrit i ego rol' v vodnyh ekosistemah [Detritus and its role in the production process in water bodies Detritus and its role in aquatic ecosystems]. *Obshchie osnovy izucheniya vodnyh ekosistem*. Leningrad, Nauka Publ., 1979. Pp. 257-271.

26. Katreckij Yu. A. Mikrobiologicheskaya harakteristika donnyh otlozhenij Cimlyanskogo vodohranilishcha [Microbiological characteristics of bottom sediments of the Tsimlyansk reservoir]. *Trudy VO GosNIORH*. Volgograd, 1976. Vol. 10.2: Rybohozyajstvennoe ispol'zovanie vodoe-mov Volgogradskoj oblasti. Pp. 17-23.

27. Pavlyutin A. P., Ostapenya A. P. Razlozhenie organicheskogo veshchestva detrita [Decomposition of detritus organic matter]. *Teoriya i praktika biologicheskogo samoochishcheniya zagryaznennykh vod*. Moscow, Nauka Publ., 1972. Pp. 207-210.

28. Muhamedova A. F., Kalinina S. G. Pishchevaya obespechennost' i potencial'naya ryboproduktivnost' tolstobika v Cimlyanskom vodohranilishche [Food security and potential fish productivity of silver carp in the Tsimlyansk reservoir]. *Sbornik nauchnykh trudov GosNIORH*. Leningrad, 1986. Vol. 242. Pp. 43-49.

Статья поступила в редакцию 20.11.2025; одобрена после рецензирования 14.01.2026; принята к публикации 06.03.2026  
The article was submitted 20.11.2025; approved after reviewing 14.01.2026; accepted for publication 06.03.2026

### Информация об авторах / Information about the authors

**Вадим Анатольевич Чухнин** – советник; Средне-волжский филиал Государственного научного центра Российской Федерации “Научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии”; [vonior\\_kh\\_lrsnbr@volgograd.vniro.ru](mailto:vonior_kh_lrsnbr@volgograd.vniro.ru)

**Vadim A. Chuchnin** – Advisor; Srednevolzhsky Branch of the State Scientific Center of the Russian Federation “Research Institute of Fisheries and Oceanography”; [vonior\\_kh\\_lrsnbr@volgograd.vniro.ru](mailto:vonior_kh_lrsnbr@volgograd.vniro.ru)

**Николай Владимирович Куценко** – заместитель руководителя филиала; Средневолжский филиал Государственного научного центра Российской Федерации “Научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии”; [n.kutsenko@volgograd.vniro.ru](mailto:n.kutsenko@volgograd.vniro.ru)

**Nikolay V. Kutsenko** – Deputy Head of Branch; Srednevolzhsky Branch of the State Scientific Center of the Russian Federation “Research Institute of Fisheries and Oceanography”; [n.kutsenko@volgograd.vniro.ru](mailto:n.kutsenko@volgograd.vniro.ru)

**Екатерина Владимировна Випхло** – старший специалист отдела гидробиологии; Средневолжский филиал Государственного научного центра Российской Федерации “Научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии”; [viphloeka@volgograd.vniro.ru](mailto:viphloeka@volgograd.vniro.ru)

**Ekaterina V. Viphlo** – Senior Specialist of the Department of Hydrobiology; Srednevolzhsky Branch of the State Scientific Center of the Russian Federation “Research Institute of Fisheries and Oceanography”; [viphloeka@volgograd.vniro.ru](mailto:viphloeka@volgograd.vniro.ru)

**Юлия Владимировна Баско** – начальник отдела гидробиологии; Средневолжский филиал Государственного научного центра Российской Федерации “Научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии”; [basko\\_yulia@volgograd.vniro.ru](mailto:basko_yulia@volgograd.vniro.ru)

**Yulia V. Basko** – Head of the Department of Hydrobiology; Srednevolzhsky Branch of the State Scientific Center of the Russian Federation “Research Institute of Fisheries and Oceanography”; [basko\\_yulia@volgograd.vniro.ru](mailto:basko_yulia@volgograd.vniro.ru)

**Андрей Вячеславович Котельников** – доктор биологических наук, доцент; профессор кафедры гидробиологии и общей экологии; Астраханский государственный технический университет; [kotas@inbox.ru](mailto:kotas@inbox.ru)

**Andrey V. Kotelnikov** – Doctor of Biological Sciences, Assistant Professor; Professor of the Department of Hydrobiology and General Ecology; Astrakhan State Technical University; [kotas@inbox.ru](mailto:kotas@inbox.ru)

