

УДК 639.2.052.2

DOI: 10.47404/2619-0605\_2021\_3\_8

Карнаухов Г.И., Каширин А.В., Сирота Ю.В., Гиталов Э.И.  
**ПОВЫШЕНИЕ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ ВОДОХРАНИЛИЩ ЮГА  
РОССИИ**

**Аннотация.** В работе представлены результаты исследований с 2015 по 2020 гг. на 12 водоемах комплексного назначения общей площадью около 80,0 тыс. га на территории Краснодарского и Ставропольского краев, Республики Адыгея. Гидробиологический и ихтиологический материал собирался и обрабатывался по общепринятым методикам. Приводятся сведения о гидрологическом и гидрохимическом режимах, степени развития фитопланктона, зоопланктона и зообентоса. В результате работ установлен современный состав ихтиофауны водохранилищ. В настоящее время биоразнообразие ихтиофауны в среднем представлено 20 видами и подвидами рыб. Описан качественный состав пищи аборигенных видов рыб. Основу ихтиоценоза водохранилищ в настоящее время составляют бентофаги. Увеличение рыбопродуктивности может быть обеспечено за счет мероприятий по формированию промысловой ихтиофауны. Предложены подходы по эффективному рыбохозяйственному использованию водохранилищ. Вселение белого толстолобика будет способствовать эффективному использованию кормовых ресурсов водохранилищ. Зарыбление водохранилищ белым толстолобиком приведет к изменению структуры промысловой ихтиофауны и увеличит рыбопродуктивность на 150 кг/га. Обоснованы оптимальные объемы ежегодного выпуска в водохранилища молоди белого толстолобика массой 25 г, которые составляют 33,5 млн экз.

**Ключевые слова:** водохранилища, ихтиофауна, кормовая база, спектр питания, зарыбление, промысловый возврат, рыбопродуктивность.

Karnaukhov G. I., Kashirin A.V., Sirota Yu.V., Gitalov E. I.  
**INCREASING THE FISH PRODUCTIVITY OF RESERVOIRS IN THE  
SOUTH OF RUSSIA**

**Abstract.** The paper presents the results of research from 2015 to 2020 on 12 reservoirs of complex purpose with a total area of about 80.0 thousand hectares on the territory of the Krasnodar and Stavropol territories, the Republic of Adygea. Hydrobiological and ichthyological material was collected and processed according to generally accepted methods. The data on the hydrological and hydrochemical regimes, the degree of development of phytoplankton, zooplankton and zoobenthos are given. As a result of the work, the modern composition of the ichthyofauna of the reservoirs was established. Currently, the biodiversity of the ichthyofauna is represented on average by 20 species and subspecies of fish. The qualitative composition of the food of native fish species is described. The basis of the ichthyocenosis of reservoirs currently consists of benthophages. An increase in fish productivity can be achieved through measures to form a commercial ichthyofauna. Approaches to the effective fisheries use of reservoirs are proposed. The introduction of the white carp will contribute to the effective use of the feed resources of the reservoirs. The stocking of reservoirs by the white carp will lead to a change in the structure of the commercial ichthyofauna and increase fish productivity by 150 kg/ha. The optimal volumes of the annual release of 25 g white carp juveniles into reservoirs, which amount to 33.5 million copies, are justified.

**Keywords:** reservoirs, ichthyofauna, food supply, food spectrum, stocking, commercial return, fish productivity.

**Введение.** Рыбопродуктивность водохранилищ зависит от многих

факторов: характера и площади водоема, морфометрии, гидрологических и гидробиологических режимов, изменений нормального подпорного уровня (НПУ), организации промысла и ряда других причин [1].

По данным Азово-Черноморского территориального управления Росрыболовства общий водный фонд, находящийся в его зоне ответственности, составляет около 8,4 млн га. Существенным компонентом водного фонда Краснодарского и Ставропольского краев, Республики Адыгея являются малые водохранилища, которые отличаются по происхождению, целевому назначению, особенностями эксплуатации и современному состоянию.

Природно-климатические условия Юга России создают оптимальные условия выращивания рыбы в водохранилищах, что в конечном итоге должно сказаться на увеличении запасов промысловых видов и значительно увеличить их вылов.

Сезонные колебания уровня речной воды, когда во время весеннего половодья по руслам рек протекает до 70 % общегодового стока, а в зимнюю и летнюю межень, напротив, ощущается недостаток водных ресурсов, поставили перед хозяйственным комплексом вопрос о регулировании ее стока. Создание водохранилищ гарантировало удовлетворение потребностей водопользователей и позитивно повлияло на хозяйственную деятельность человека. Водоохранилища снизили риск наводнений, обеспечили питьевой водой население, увеличили площади орошаемых земель сельхозпроизводителей, создали значительные пространства рекреационных зон и др., т.е. они имеют комплексное назначение. Как правило, при последующей эксплуатации данных водоемов они стали использоваться в рыбохозяйственных целях.

В водохранилищах воспроизводство рыбных ресурсов происходит в естественных условиях, и его эффективность зависит от благоприятного уровня режима водоема и состояния природных нерестилищ. Численность половозрелой части популяций рыб, того или иного водохранилища, формирует естественную рыбопродуктивность. Состояние отдельных популяций напрямую

связано с видовым составом ихтиофауны, состоянием кормовой базы, климатическими условиями, гидрохимическими показателями воды, а также со способностью обеспечить оптимальный объем ежегодного пополнения. «Естественная рыбопродуктивность», конечно, понятие относительно условное.

Вероятно, следует уделять большее внимание такому показателю, как промысловая рыбопродуктивность.

Ставка на увеличение рыбопродуктивности водохранилищ только за счет аборигенных видов рыб не может быть эффективной, поскольку ихтиофауна водоемов комплексного назначения изначально формировалась из речных видов рыб с невысокой продуктивностью, поскольку доминируют малоценные и тугорослые виды рыб, такие как серебряный карась, красноперка, укляя, плотва, окунь. Численность привлекательных в промысловом отношении рыб (сазан, судак, лещ, щука) достаточно низкая, что обусловлено неблагоприятными экологическими условиями, которые складываются в водохранилищах в нерестовый период.

Рыбопродуктивность также зависит от развития кормовой базы в водоеме и условий нагула рыб. Водоемы комплексного назначения Юга России, как правило, обладают высокой эвтрофностью, что в конечном итоге влияет на высокий биологический продукционный потенциал за счет массового развития фитопланктона. Однако, в рыбном населении водохранилищ отсутствуют промысловые аборигенные рыбы-фитофаги, способные эффективно утилизировать продукцию фитопланктона. В ихтиофауне водоемов комплексного назначения преобладают виды-бентофаги, которые интенсивно потребляют продукцию зообентоса и создают достаточно напряженную пищевую конкуренцию. Существенные ограничения по использованию кормовой базы бентофагами обуславливают их невысокий темп роста, что в конечном итоге сказывается на естественной рыбопродуктивности. Есть два выхода из сложившейся ситуации – увеличить кормовую базу путем вселения (акклиматизации) высокопродуктивных бентосных организмов или ввести в

состав ихтиофауны объекты, которые способны использовать не востребуемые кормовые ресурсы, создаваемые фито- и зоопланктоном. Наиболее перспективным и экономически обоснованным является второй вариант, а именно, вселение рыб-фитофагов и переход на их пастбищное выращивание. Данный подход позволит в кратчайшие сроки обеспечить устойчивый рост рыбопродуктивности водоемов.

Таким образом, рыбохозяйственная эффективность эксплуатации водоемов комплексного назначения должна быть направлена на формирование промысловой ихтиофауны путем целенаправленного выпуска молоди искусственного воспроизводства в достаточных количествах для утилизации значительных объемов, не востребуемой местной ихтиофауной, продукции микроводорослей. Только переход от пассивного рыболовства к эксплуатации водоемов методами пастбищного выращивания рыбы может обеспечить значительное увеличение производства пресноводной рыбы при относительно небольших материальных затратах.

**Цель исследования** – предложить научно обоснованные подходы для рыбохозяйственного использования биопродукционного потенциала водоемов Юга России и определить приоритетные пути увеличения их рыбопродуктивности.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: изучались гидрологический и гидрохимический режимы, видовой состав рыбного населения водоемов комплексного назначения, кормовая база, оценивалась численность популяций промысловых видов рыб, рассчитывалась удельная органическая нагрузка на водоем при зарыблении белым толстолобиком.

**Материалы и методы исследования.** Контроль кормовой базы включал сезонный отбор проб фитопланктона, зоопланктона и зообентоса в исследованных водохранилищах. Пробы зоопланктона отбирали сетью «Апштейна». Пробы отбирались с поверхностного слоя и фиксировались 4 %-

ным раствором формалина [2, 3]. Пробы зообентоса отбирали дночерпателем Ван-Вина с площадью 0,027 м<sup>2</sup> [4]. Пробы фитопланктона отбирали батометром. После отбора пробу объемом 0,5 л фиксировали 0,5 мл 5 %-ного раствора йода спиртового [5, 6]. Материал обрабатывался счетно-весовым методом.

Для расчётов потенциальной рыбопродуктивности водоемов были использованы как собственные, так и литературные данные. Так, P/B-коэффициент для фитопланктона принят равный 200, зоопланктона – 20, зообентоса – 6 [7]. Степень использования кормовой базы для макрофитов – 40 % [8], для зоопланктона – 60 % – и для фитопланктона и зообентоса – 50 % [7]. Кормовые коэффициенты: для макрофитофагов – 60 [9], для фитофагов – 20, для зоофагов – 15, зообентофагов – 8 единиц [7].

Ихтиологический материал собирали и обрабатывали по методикам И.Ф. Правдина [10], Н.И. Чугуновой [11], Г. В. Никольского [12].

Собранный ихтиологический материал подвергался полному биологическому анализу: измерялся, взвешивался, отбирались пробы на плодовитость и питание. Районы нерестилищ и сроки нереста устанавливали по концентрации производителей на мелководьях, а также наличию самок с гонадами IV-V стадий зрелости.

Расчет численности поколений рыб проведены по В.П. Тюрину [13], И.И. Лапицкому [14], Ю.Т. Сечину [15, 16].

Лов рыбы проводили неводом и ставными сетями. Для учета сеголеток в прибрежной зоне (до изобаты 1,5 м) лов вели мальковой волокушей из хамсоросовой дели (ячей 3х3 мм) длиной 25 м. Площадь облова составляла 400 м<sup>2</sup>. Принимались коэффициенты уловистости для невода – 0,6 [14], мальковой волокуши – 0,13 [8], для сетей – 0,2 (сазан, плотва, лещ, карась), 0,15 (краснопёрка, щука, амур, толстолобик), 0,11 (судак) [17].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Перераспределение стока рек, в результате строительства водохранилищ разного целевого назначения, затронуло не только крупные речные системы, но и малые. Например, на

территории Краснодарского края создано 7 водохранилищ и более 2 тысяч русловых водоемов на степных реках общим объемом порядка 2,5 км<sup>3</sup>, в Ставропольском крае насчитывается 58 водохранилищ и около 2,0 тысяч прудов с суммарной емкостью 2,2 км<sup>3</sup>, в Республике Адыгея – 5 водохранилищ и более 200 русловых прудов объемом 2,1 км<sup>3</sup>. Водоохранилища, которые эксплуатируются, как рыбохозяйственные водоемы или потенциально могут быть вовлечены в такое использование, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Водоохранилища, которые представляют рыбохозяйственное значение

Водоохранилище	Площадь, га	Объем, млн. м <sup>3</sup>	Год наполнения	Рыбохозяйственная эксплуатация
Краснодарский край				
Крюковское	4000,0	113,0	1972	эксплуатируется
Варнавинское	3900,0	40,0	1971	не эксплуатируется
Республика Адыгея				
Краснодарское	39780,0	1798,0	1974	эксплуатируется
Шапсугское	4570,0	150,0	1952	не эксплуатируется
Октябрьское	828,0	20,0	1964	эксплуатируется
Шенджийское	780,0	15,0	1965	не эксплуатируется
Ставропольский край				
Волчьи ворота	552,0	29,7	1955	эксплуатируется
Грушевское	270,0	12,5	1990	не эксплуатируется
Дундинское	1800,0	80,0	1985	эксплуатируется
Егорлыкское	1600,0	111,4	1962	не эксплуатируется
Красное	1130,0	44,3	1964	не эксплуатируется
Курганенское	520,0	11,75	1928	не эксплуатируется
Курское	508,0	11,4	1948	не эксплуатируется
Лысый лиман	1000,0	7,0	1958	эксплуатируется
Мокрая Буйвола	750,0	10,0	1770	эксплуатируется
Новотроицкое	1800,0	132,0	1953	не эксплуатируется
Отказненское	2160,0	131,6	1966	эксплуатируется
Ростовановское	429,0	9,5	1950	не эксплуатируется
Сенгилеевское	4200,0	260,0	1958	не эксплуатируется
Ульяновское	272,0	13,5	1972	не эксплуатируется
Чограйское	18500,0	720,0	1973	эксплуатируется

Одни водохранилища расположены на каналах перераспределения речного стока – Крюковское, Варнавинское, Красное, Егорлыкское, Новотроицкое, другие созданы в руслах рек – Краснодарское, Чограйское, Волчьи ворота,

Отказненское, Мокрая Буйвола, Октябрьское.

Основное назначение водохранилищ связано с ирригацией и предотвращением наводнений, однако некоторые используются также для целей водоснабжения и энергетики. Эксплуатация подавляющего большинства водохранилищ не предусматривает комплексное использование водных ресурсов, в частности рыбохозяйственное. Многоцелевое и эффективное использование водных ресурсов может быть достигнуто только с учетом потребностей всех заинтересованных пользователей.

Водные объекты относятся к водоемам с сезонным регулированием стока. Сезонные различия по уровню режиму весьма значительные от 1,6 м до 6,9 м. Гидрохимический режим воды относительно стабилен (таблица 2).

Таблица 2 – Средние показатели гидрохимического режима водоемов комплексного назначения

Водохранилище	Показатели				
	Минерализация, г/л	O <sub>2</sub> , мг/л	pH	НПУ*, м	УМО**, м
Краснодарское	0,29	9,2	7,5	32,8	25,9
Крюковское	0,96	8,7	7,3	14,4	11,4
Варнавинское	0,88	8,5	7,4	9,6	6,3
Октябрьское	1,91	7,7	7,6	21,1	19,6
Новотроицкое	0,41	8,7	7,3	152,8	141,2
Волчьи ворота	0,67	8,2	7,8	158,0	154,5
Егорлыкское	0,39	7,4	7,9	222,0	220,0
Отказненское	1,09	8,3	8,4	27,0	24,8
Мокрая Буйвола	2,75	6,4	8,4	91,0	89,7
Красное	0,33	6,9	7,6	395,75	393,0
Чограйское	1,92	6,1	7,6	24,2	18,0
Лысый лиман	4,62	8,1	7,4	22,5	20,4

\* – нормальный подпорный уровень, \*\* – уровень мертвого объема

Вода исследованных водоемов комплексного назначения относится к карбонатно-кальциевой группе с минерализацией от 0,29 г/л (Краснодарское водохранилище) до 4,62 г/л (Лысый лиман).

В целом, состояние среды обитания водных животных и растений в исследованных водоёмах можно признать удовлетворительным.

При комплексном освоении водоемов важное место занимают вопросы трофических связей гидробионтов, в том числе и рыб, так как они являются одним из звеньев процесса формирования рыбопродуктивности водоема. При этом особое значение приобретают вопросы состояния и использования рыбами кормовой базы.

Видовой состав ихтиофауны исследованных водоемов комплексного назначения, за исключением Краснодарского водохранилища, достаточно однороден и представлен в основном 14 видами рыб из 5 семейств: щука, плотва, красноперка, укля, густера, лещ, серебряный карась, сазан, белый амур, белый толстолобик, судак, окунь, сом, речной бычок (таблица 3).

Таблица 3 – Видовой состав ихтиофауны водоемов комплексного назначения

№ п/п	Вид рыб	Водохранилище											
		Краснодарское	Крюковское	Варнавинское	Октябрьское	Новотроицкое	Волчьи ворота	Мокрая	Отказненское	Егорлыкское	Красное	Чограйское	Лысый лиман
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Семейство Осетровые ( <i>Acipenseridae</i> )													
1.	белуга ( <i>Huso huso</i> Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	русский осетр ( <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt, 1833)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	севрюга ( <i>Acipenser stellatus</i> Pallas, 1771)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	шип ( <i>Acipenser nudiiventris</i> Lovetsky, 1828)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	стерлядь ( <i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
Семейство Сельдевые ( <i>Clupeidae</i> )													
6.	тюлька ( <i>Clupeonella cultriventris</i> Nordmann, 1840)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
7.	азовский пузанок ( <i>Alosa tanaica</i> Grimm, 1901)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Семейство Щуковые ( <i>Esocidae</i> )													
8.	щука ( <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Семейство Карповые ( <i>Cyprinidae</i> )													
9.	азово-черноморская шемая ( <i>Chalcalburnus chalcoides mento</i> Agassiz, 1832)	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
10.	кавказский голавль ( <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> Nordmann, 1840)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
11.	кубанский усач ( <i>Barbus tauricus kubanicus</i> Berg, 1912)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.	сазан ( <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13.	лещ ( <i>Abramis brama</i> Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14.	вырезуб ( <i>Rutilus frisii</i> Nordmann, 1840)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.	обыкновенный рыбец ( <i>Vimba vimba vimba</i> Linnaeus, 1758)	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-
16.	жерех ( <i>Aspius aspius</i> Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17.	кубанский подуст ( <i>Chondrostoma colchicum kubanicum</i> Berg, 1912)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18.	плотва ( <i>Rutilus rutilus</i> Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19.	красноперка ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20.	густера ( <i>Blica bjoerkna</i> Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+
21.	верховка ( <i>Leucaspis delineatus</i> Heckel&Kner, 1858)	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-
22.	кубанская быстрянка ( <i>Alburnoides kubanicus</i> Berg, 1933)	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
23.	чехонь ( <i>Pelecus cultratus</i> Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.	золотой карась ( <i>Carassius carassius</i> Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
25.	серебряный карась ( <i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch, 1783)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26.	укля ( <i>Alburnus alburnus</i> Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27.	обыкновенный пескарь ( <i>Gobio gobio</i> Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-
28.	обыкновенный горчак ( <i>Rhodeus sericeus</i> Pallas, 1776)	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29.	линь ( <i>Tinca tinca</i> Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
30.	белый толстолобик ( <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> Valenciennes, 1844)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
31.	пестрый толстолобик ( <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> Richardson, 1845)	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-
32.	белый амур ( <i>Stenopharyngodon idella</i> Valenciennes, 1844)	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-
33.	черный амур ( <i>Mylopharyngodon piceus</i> Richardson, 1846)	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-
Семейство Вьюновые ( <i>Cobitidae</i> )													
34.	предкавказская щиповка ( <i>Sabanejewia caucasica</i> Berg, 1906)	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Семейство Сомовые ( <i>Siluridae</i> )													
35.	сом обыкновенный (европейский) ( <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Семейство Иctalуровые ( <i>Ictaluridae</i> )													
36.	американский канальный сом ( <i>Ictalurus punctatus</i> Rafinesque, 1818)	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-
Семейство Окуневые ( <i>Percidae</i> )													
37.	судак обыкновенный ( <i>Sander lucioperca</i> Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
38.	берш ( <i>Sander volgensis</i> Gmelin, 1788)	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39.	окунь речной ( <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40.	ёрш обыкновенный ( <i>Gymnocephalus cernuus</i> Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
Семейство Игольчатые ( <i>Syngnathidae</i> )													
41.	Черноморская пухлощечная игла-рыба ( <i>Syngnathus nigrolineatus</i> Eichwald, 1831)	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Семейство Бычковые ( <i>Gobiidae</i> )													
42.	речной бычок Родиона ( <i>Neogobius rhodioni</i> Vasiljeva et Vasiljev, 1994)	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-
43.	бычок-песочник ( <i>Neogobius fluviatilis</i> Pallas, 1814)	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
44.	каспийский бычок-кругляк ( <i>Neogobius melanostomus</i> Pallas, 1814)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Семейство Колюшковые ( <i>Gastrosteidae</i> )													
45.	малая южная колюшка ( <i>Pungitius platygaster platygaster</i> Kessler, 1959)	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
46.	трехиглая колюшка ( <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
Всего видов		45	20	23	11	23	15	13	14	17	14	22	14

По характеру размножения в аборигенной ихтиофауне водоемов выделяются фитофильная (сазан, карась, лещ, плотва, густера, красноперка, сом, окунь, щука), литофильная (бычок) и индифферентная (судак, уклея) экологические группы. Как правило, период нереста сазана, леща, плотвы, сома совпадает с интенсивным водопотреблением, что приводит к снижению уровня воды в водоёмах комплексного назначения, в результате чего отложенная икра обсыхает и гибнет.

Значительные колебания уровня воды в нерестовый период особенно негативно сказывается на ценных промысловых видах, численность которых и так незначительна, поэтому происходит их замещение малоценными видами, такими как серебряный карась и окунь. Ретроспективный анализ материалов по общей численности водных биоресурсов, серебряного карася и окуня в Чограйском водохранилище убедительно это доказывает (рисунок 1).

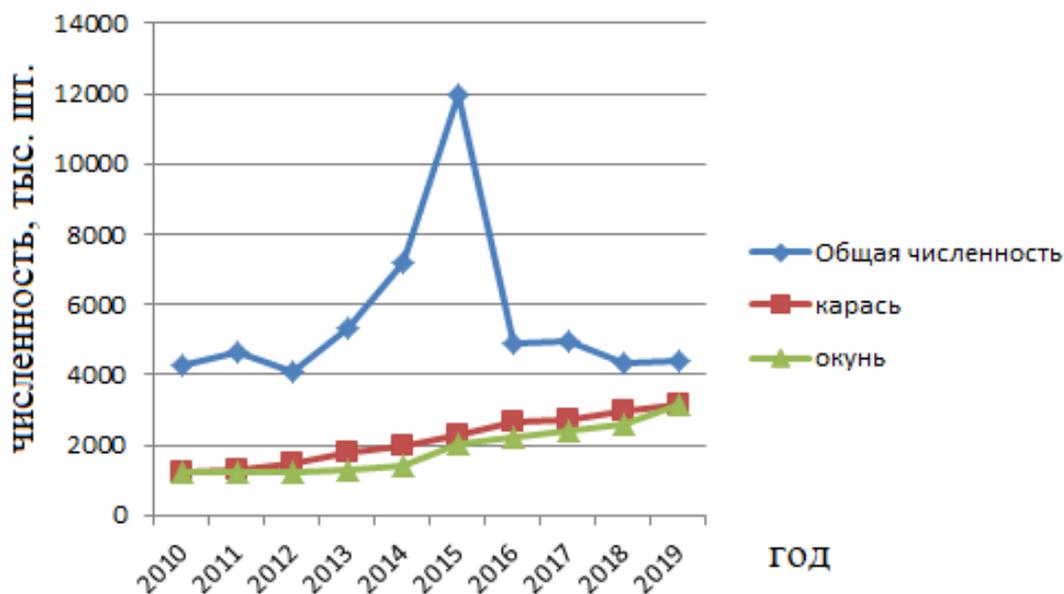


Рисунок 1 – Общая численность водных биоресурсов, серебряного карася и окуня в Чограйском водохранилище

Ежегодный объем пополнения популяции карася в последние годы в исследованных водоемах в среднем составляет около 29,0 млн экз., окуня – 15,0 млн экз.

В зависимости от степени развития кормовых организмов, исследуемые водоёмы были разделены на три группы: низкокормные, среднекормные и высококормные (таблица 4).

Таблица 4 – Среднесезонные показатели развития кормовой базы в исследованных водоемах

Водохранилище	Площадь, тыс. га	Макрофиты, кг/м <sup>2</sup>	Фитопланктон, г/м <sup>3</sup>	Зоопланктон, г/м <sup>3</sup>	Зообентос, г/м <sup>2</sup>
Низкокормные					
Новотроицкое	1,8	0,072	0,28	0,14	12,2 (0,36)*
Красное	1,1	0,03	0,11	0,06	10,5 (2,6)*
Егорлыкское	1,6	0,13	0,15	0,11	5,9 (0,16)*
Среднекормные					
Краснодарское	42,0	0,065	3,66	0,34	1,2
Варнавинское	3,9	2,96	3,42	0,51	4,3 (1,8)*
Высококормные					
Крюковское	4,0	1,68	2,19	1,41	7,2 (3,2)*
Октябрьское	0,75	0,087	6,6	1,98	46,8 (3,6)*
Чограйское	17,0	0,32	3,52	1,42	7,6
Волчьи ворота	0,55	0,25	4,3	0,88	7,2
Отказненское	1,9	0,18	4,54	1,73	9,2
Мокрая Буйвола	0,75	0,32	2,56	1,46	10,9
Лысый лиман	1,0	0,1	2,03	1,63	4,1

\*биомасса кормового зообентоса

В фитопланктоне водоемов комплексного назначения наибольшее развитие получают в видовом и количественном отношении зеленые (*Scenedesmus bijugatus*, *Pediastrum*, *Oocystis* sp.), сине-зеленые (*Oscillatoria* sp., *Pediastrum* sp., *Microcystis* sp.) и диатомовые водоросли (*Cyclotella*, *Asterionella* и др.). Весной в фитопланктоне доминируют диатомовые и, частично, зеленые водоросли. В летний и осенний периоды увеличение биомассы фитопланктона происходит за счет массового развития сине-зеленых водорослей. Средняя остаточная биомасса фитопланктона за вегетационный сезон колеблется по водоемам от 0,19 г/м<sup>3</sup> до 6,6 г/м<sup>3</sup> (см. таблицу 4).

Зоопланктон исследованных водоемов представлен тремя основными группами: коловратками (*Rotifera*), копеподами (*Copepoda*) и клadoцерами (*Cladocera*). У коловраток массовое развитие получают *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*, *Brachionus calyciflorus*, *Filinia longiseta*, *Asplanchna* sp., *Brachionus angularis*, у клadoцер – *Daphnia cuculata*, *Bosmina longirostris*, *Bosmina* sp., *Moina rectirostris*, у копепод – *Cyclops vicinus*, *Paracyclops affinis*, *Acanthocyclops vernalis*. Наряду с основными группами в зоопланктоне отмечаются планктонные формы зообентосных организмов: молодь олигохет, нематод, личинки хирономид и насекомых. Как правило, в планктоне доминируют представители подотряда *Calanoida*.

Максимального развития зоопланктон достигает в осенний период. По биомассе и по численности преобладают коловратки и веслоногие ракообразные. Средняя остаточная биомасса зоопланктона в водоемах за вегетационный период изменяется от 0,14 г/м<sup>3</sup> до 1,98 г/м<sup>3</sup>.

Зообентос водохранилищ представлен личинками хирономид, олигохетами, ракообразными, моллюсками и личинками насекомых. Наиболее разнообразен видовой состав хирономид, из которых повсеместно отмечаются *Chironomus annularius*, *Ch. bernensis*, *Ch. plumosus*, *Ch. usenicus*, *Tanypus monilis*, *T. varlus*. Интенсивное развитие зообентоса наблюдается в мае, преимущественно за счет развития хирономид и олигохет. Все остальные группы зообентоса не отличаются видовым разнообразием. Брюхоногие моллюски, дрейссена и перловица встречаются редко, за исключением Новотроицкого, Октябрьского, Красного и Егорлыкского водохранилищ, где они составляют значительную часть биомассы бентоса, но кормового значения не имеют. Средняя биомасса кормового зообентоса за вегетационный период подвержена значительным колебаниям от 0,36 г/м<sup>2</sup> до 10,9 г/м<sup>2</sup> (таблица 4).

По отношению к кормовым объектам большинство рыб исследованных водоемов можно отнести к группе эврифагов, питающихся разнообразными кормами. К группе стенофагов, которые в питании используют узкий спектр

кормовых объектов, следует отнести хищных рыб и красноперку. Спектр питания аборигенных видов рыб представлен в таблице 5.

Таким образом, анализ пищевых предпочтений аборигенных рыб позволяет сделать заключение, что ими в основном потребляются зообентос и малоценная рыба (уклея, плотва, густера, карась). Например, в рационе судака уклея составляет около 71,4 % по частоте встречаемости и 38,5 % по массе, плотва – 18,8 % и 52,8 %, молодь карася и густеры – 9,8 % и 8,7 % соответственно.

Таблица 5 – Качественный состав пищи аборигенных видов рыб

Вид	Водоросли	Зоопланктон	Ракообразные	Олигохеты	Хирономиды	Моллюски	Рыба
сазан	+	+	+	+	+	-	-
лещ	-	+	+	+	+	+	-
плотва	-	+	+	+	+	+	-
густера	-	+	+	+	+	-	-
карась	-	-	+	+	+	-	-
красноперка	+	-	+	-	-	-	-
уклея	-	+	+	-	-	-	-
бычок	-	-	+	+	+	-	-
сом	-	-	-	-	-	-	+
щука	-	-	-	-	-	-	+
судак	-	-	-	-	-	-	+
окунь	-	-	-	-	+	-	+

Следует отметить, что аборигенные виды рыб дают продукцию на третьем (мирные) или на четвертом (хищники) звене пищевой цепи. В составе местной ихтиофауны отсутствуют коммерчески привлекательные виды, способные непосредственно использовать продукцию первого звена (фитопланктон).

Увеличение вылова рыбы в водоемах комплексного назначения может быть обеспечено за счет целенаправленных мероприятий по формированию ихтиофауны и рациональному управлению природными экосистемами. Пастбищное выращивание рыбы может способствовать увеличению производства товарной продукции при относительно небольших материальных затратах, поскольку не требует значительных капиталовложений, а именно затрат на корма и удобрения, отсутствует необходимость отчуждения земельных

и водных ресурсов. Проведенные оценки продукционного минимума при организации пастбищного выращивания рыбы для южных регионов России показали, что рыбопродуктивность может составлять не менее 100 кг/га [18].

Концепция пастбищного выращивания рыбы базируется на разработанных ранее теоретических основах использования в водоемах растительноядных рыб для реконструкции водных экосистем, в целях преобразования недоиспользованных кормовых ресурсов водоемов в пищевую продукцию [19].

Исследования, проводимые в течение ряда лет, показали, что эти водоемы по основным показателям гидрологического и гидрохимического режимов (прозрачность, скорость течения, активная реакция среды, содержание растворенного кислорода в воде, температура, минерализация), уровню развития кормовой базы и состоянию аборигенной ихтиофауны могут быть использованы для организации пастбищного выращивания белого толстолобика. Этот вид активно осваивает пелагиаль и употребляет в пищу продукцию фитопланктона, которая не используется аборигенными рыбами.

Пресс хищников в водоемах, как правило, невысокий и направлен, в основном, на популяции малоценных видов рыб. По в ихтиофауне хищные рыбы распределяются в следующем порядке: окунь, судак, щука, сом.

Для нагула белого толстолобика в исследованных водоемах может быть использовано около 45,0 тыс. га акватории. На этой площади, при среднегодовой биомассе фитопланктона 2,78 г/м<sup>3</sup> и суточном Р/В-коэффициенте около 1,0 [20] образуется до 563,0 т продукции фитопланктона в сутки.

Выживаемость белого толстолобика на отдельных этапах 3-х летнего выращивания составляет: для сеголеток – 46,0 %, двухлеток – 90,0 % [21]. Можно рассчитать по численности потенциальное соотношение возрастных групп в водоеме, которое будет обеспечено пищей. Соотношение сеголеток (годовиков), двухлеток и трехлеток в водоеме составит 2,4:1,2:1 соответственно. Таким образом, на долю сеголеток (годовиков) будет приходиться около 293,0 т, двухлеток – 147,0 т и трехлеток – 123,0 т суточной продукции фитопланктона.

Учитывая, что рыбы используют кормовую базу в разной степени, в зависимости от ряда причин, допускается возможность использования рыбами 10 % продукции фитопланктона [22]. Ежедневная доступная продукция фитопланктона для питания белого толстолобика составит 56,3 т. Учитывая 3-х летний период пастбищного выращивания белого толстолобика и значения суточных рационов для сеголеток (годовиков) в среднем – 35 % [23], двухлеток и трехлеток – 9,7 % [24] можно заключить, что остаточная продукция фитопланктона может обеспечить пищей 837,0 т молоди средней массой 25,0 г (33,5 млн экз.), 1516 т двухлеток средней массой 0,9 кг (1,7 млн шт.), 1268 т трехлеток средней массой 2,0 кг (0,7 млн шт.).

Изучение темпа линейного и массового роста у белого толстолобика в водохранилищах Мокрая Буйвола, Волчьи ворота и Отказненское показал, что наиболее высокие показатели отмечаются в первых двух водоемах (рисунок 2). Данные различия можно объяснить более интенсивным развитием кормового фитопланктона.

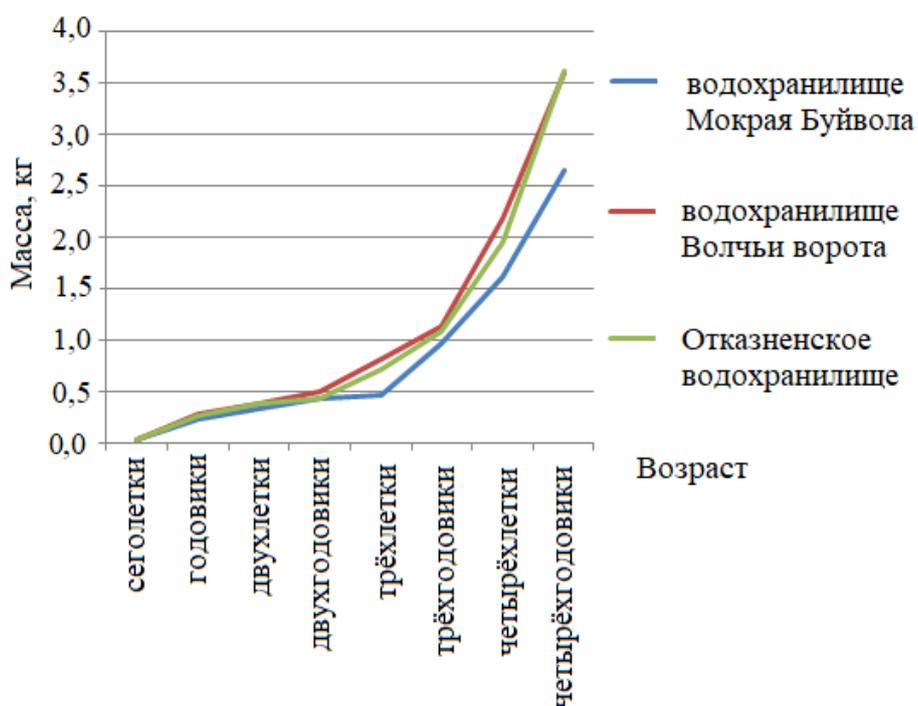


Рисунок 2 – Темп роста белого толстолобика в различных водохранилищах

Современное состояние экосистем водоемов комплексного назначения Краснодарского и Ставропольского краев, республики Адыгея характеризуется удовлетворительным уровнем развития кормовых ресурсов (фитопланктон), которые способны обеспечить прирост, только за счет выращивания белого толстолобика, на уровне 12,0 тыс. тонн и тем самым увеличить рыбопродуктивность на 150 кг/га. В настоящее время, рыбопродуктивность по белому толстолобику в среднем на превышает 1,9 кг/га.

**Выводы.** На основании вышеизложенного можно заключить, что водоемы комплексного назначения Юга России имеют значительные возможности по увеличению рыбопродуктивности. Однако увеличить отдачу рыбы с единицы площади можно только при условии ежегодного зарыбления молодью белого толстолобика в оптимальном количестве.

Кормовые ресурсы по фитопланктону способны обеспечить ежегодное вселение 33,5 млн экз. молоди белого толстолобика навеской 25,0 г, что позволит в дальнейшем создать устойчивые промысловые запасы на уровне не менее 12,0 тыс. тонн и повысить рыбопродуктивность до 150,0 кг/га с дополнительным получением до 8,5 тыс. тонн рыбной продукции.

Список использованной литературы:

1. *Авакян, А.Б., Шаранов В.А.* Водохранилища СССР как рыбохозяйственный фонд // Перспективы рыбохозяйственного использования водохранилищ: тезисы докладов Всесоюзного совещания. Киев-М., 1986. С. 4-5.
2. *Гусева К.А.* Методы эколого-физиологического исследования водорослей. Жизнь пресных вод. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 4, ч. 1. С. 122-159.
3. *Жадин В.И.* Методика изучения донной фауны водоёмов и экологии донных беспозвоночных. Жизнь пресных вод СССР. М.-Л.: изд-во АН СССР, 1956. Т. 4. 238 с.
4. Инструкция по отбору проб зообентоса. Л.: ГосНИОРХ, 1983. 39 с.
5. Инструкция по сбору и обработке планктона. М.: ВНИРО, 1971. 23 с.
6. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 78 с.
7. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам: приказ Федерального агентства по рыболовству от 25.11.2011 г. № 1166. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902333025> (дата обращения: 20.08.2021).
8. *Абаев Ю.И.* Реконструкция ихтиофауны как метод увеличения промысловой продуктивности водохранилищ // Тезисы докладов к конференции по интенсивному рыбохозяйственному использованию внутренних водоемов Северного Кавказа. Краснодар, 1971. С. 78-79.
9. *Золотова З.К., Виноградов В.К.* Использование белого амура для борьбы с зарастанием

- водоемов водной растительностью. М., 1974. С. 38-46.
10. *Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
  11. *Чугунова Н.И.* Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: АН СССР, 1959. 112 с.
  12. *Никольский Г.В.* Частная ихтиология. М.: Высшая школа, 1973. 471 с.
  13. *Тюрин П.В.* Фактор естественной смертности рыб и его значения при регулировании рыболовства // Вопросы ихтиологии. 1962. № 2. С. 403-427.
  14. *Лапицкий И.И.* Направленное формирование ихтиофауны и управление численности популяции рыб в Цимлянском водохранилище // Труды Волгоградского отделения ГосНИОРХ. 1970. Т. 4. С. 60-65.
  15. *Сечин Ю.Т.* Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. М.: ВНИИПРХ, 1990. 50 с.
  16. *Сечин Ю.Т.* Некоторые вопросы прогнозирования уловов рыбы // Вопросы ихтиологии. 1985. Т. 25. Вып. 5. С. 763-769.
  17. *Белянина Т.Н.* Влияние отбирающего действия обяеивающих орудий лова на качественный состав облавливаемой популяции рыб // Труды совещания по динамике численности рыб. М., 1961. С. 254-259.
  18. *Рыжков Л.П., Ананьев В.И.* Проблемы пресноводной аквакультуры. Биологические основы развития озерного товарного рыбоводства. Пресноводная аквакультура. СПб.: ГОСНИОРХ, 1992. Вып. 320. С. 3-10.
  19. *Виноградов В.К.* Концепция развития пресноводной аквакультуры России // Рыбное хозяйство. 1993. № 5. С. 32-34.
  20. *Кончиц В.В.* Растительные рыбы как основа интенсификация рыбоводства Беларуси. Минск, 1999. 272 с.
  21. *Карнаухов Г.И., Каширин А.В.* Оценка промыслового возврата белого толстолобика в водохранилище Волчьих ворот // Рыбное хозяйство. 2019. № 3. С. 77-79.
  22. Методика определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния: приказ Федерального агентства по рыболовству от 06.05.2020 г. № 238. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400311500/> (дата обращения: 20.08.2021).
  23. *Корчевой Ф.* И рыбку съесть, и пруды почистить // Зерно. 2010. № 5(49). С. 134-137.
  24. *Чигринская Ю.Н.* Потребление синезеленых водорослей белым толстолобиком и особенности его пищеварения. Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.18 / Юлия Николаевна Чигринская. Днепропетровск, 1984. 24 с.

#### References:

1. Avakyan, A.B., Sharapov V.A. Vodohranilishcha SSSR kak rybohozyajstvennyj fond [Reservoirs of the USSR as a fisheries fund]. *Perspektivy rybohozyajstvennogo ispol'zovaniya vodohranilishch: tezisy dokladov Vsesoyuznogo soveshchaniya* [Prospects for the fisheries use of reservoirs: abstracts of reports of the All-Union meeting]. Kiev-Moscow, 1986, pp. 4-5. (In Russian).
2. Guseva K.A. Metody ekologo-fiziologicheskogo issledovaniya vodoroslej [Methods of ecological and physiological research of algae]. *Zhizn' presnyh vod* [The life of fresh waters]. Moscow-Leningrad, AS USSR Publ., 1956, vol. 4, part 1, pp. 122-159. (In Russian).
3. Zhadin V.I. Metodika izucheniya donnoj fauny vodoyomov i ekologii donnyh bespozvonochnyh [Methods of studying the bottom fauna of reservoirs and the ecology of bottom invertebrates]. *Zhizn' presnyh vod SSSR* [The life of fresh waters of the USSR]. Moscow-Leningrad, AS USSR

- Publ, 1956, vol. 4, 238 p. (In Russian).
4. *Instrukciya po otboru prob zoobentosa* [Instructions for sampling zoobenthos]. Leningrad, GosNIORH Publ., 1983, 39 p. (In Russian).
  5. *Instrukciya po sboru i obrabotke planktona* [Instructions for collecting and processing plankton]. Moscow, VNIRO Publ., 1971, 23 p. (In Russian).
  6. *Rukovodstvo po metodam gidrobiologicheskogo analiza poverhnostnyh vod i donnyh otlozhenij* [Guide to methods of hydrobiological analysis of surface waters and bottom sediments]. Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 1983, 78 p. (In Russian).
  7. *Order of the Federal Agency for Fisheries No. 1166 of 25.11.2011. Metodika ischisleniya razmera vreda, prichinennogo vodnym biologicheskim resursam* [The methodology for calculating the amount of damage caused to aquatic biological resources]. (In Russian). Available at: <https://docs.cntd.ru/document/902333025> (accessed 20.08.2021).
  8. Abaev Yu.I. *Rekonstrukciya ihtiofauny kak metod uvelicheniya promyslovoj produktivnosti vodohranilishch* [Reconstruction of the ichthyofauna as a method of increasing the commercial productivity of reservoirs]. *Tezisy dokladov k konferencii po intensivnomu rybohozyajstvennomu ispol'zovaniyu vnutrennih vodoemov Severnogo Kavkaza* [Abstracts of reports for the conference on intensive fisheries use of inland reservoirs of the Northern Caucasus]. Krasnodar, 1971, pp. 78-79. (In Russian).
  9. Zolotova Z.K., Vinogradov V.K. *Ispol'zovanie belogo amura dlya bor'by s zarastaniem vodoemov vodnoj rastitel'nost'yu* [The use of white amur to combat the overgrowth of reservoirs with aquatic vegetation]. Moscow, 1974, pp. 38-46. (In Russian).
  10. Pravdin I.F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb (preimushchestvenno presnovodnyh)* [A guide to the study of fish (mainly freshwater)]. Moscow, Pishchevaya promyshlennost' Publ., 1966, 376 p. (In Russian).
  11. Chugunova N.I. *Rukovodstvo po izucheniyu vozrasta i rosta ryb* [Guide to the study of the age and growth of fish]. Moscow, AS USSR Publ., 1959, 112 p. (In Russian).
  12. Nikol'skij G.V. *Chastnaya ihtiologiya* [Private ichthyology]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1973, 471 p. (In Russian).
  13. Tyurin P.V. *Faktor estestvennoj smertnosti ryb i ego znacheniya pri regulirovanii rybolovstva* [The factor of natural mortality of fish and its significance in the regulation of fishing]. *Voprosy ihtiologii* [Problems of Ichthyology], 1962, no. 2, pp. 403-427. (In Russian).
  14. Lapickij I.I. *Napravlennoe formirovanie ihtiofauny i upravlenie chislennosti populyacii ryb v Cimlyanskom vodohranilishche* [Directed formation of the ichthyofauna and management of the fish population in the Tsimlyansk reservoir]. *Trudy Volgogradskogo otdeleniya GosNIORH* [Proceedings of the Volgograd branch of GosNIORH], 1970, vol. 4, pp. 60-65. (In Russian).
  15. Sechin Yu.T. *Metodicheskie ukazaniya po ocenke chislennosti ryb v presnovodnyh vodoemah* [Methodological guidelines for assessing the number of fish in freshwater reservoirs]. Moscow, VNIIPRH Publ., 1990, 50 p. (In Russian).
  16. Sechin Yu.T. *Nekotorye voprosy prognozirovaniya ulovov ryby* [Some questions of forecasting fish catches]. *Voprosy ihtiologii* [Problems of Ichthyology], 1985, vol. 25, issue 5, pp. 763-769. (In Russian).
  17. Belyanina T.N. *Vliyanie otbirayushchego dejstviya ob'yacheivayushchih orudij lova na kachestvennyj sostav oblavlivaemoj populyacii ryb* [The influence of the selection action of the fishing gear on the qualitative composition of the fished fish population]. *Trudy soveshchaniya po dinamike chislennosti ryb* [Proceedings of the meeting on the dynamics of the number of fish]. Moscow, 1961, pp. 254-259. (In Russian).
  18. Ryzhkov L.P., Anan'ev V.I. *Problemy presnovodnoj avakul'tury. Biologicheskie osnovy razvitiya ozernogo tovarnogo rybovodstva. Presnovodnaya akvakul'tura* [Problems of freshwater aviculture. Biological bases of the development of lake commercial fish farming. Freshwater aquaculture. St. Petersburg, GOSNIORH Publ., 1992, vol. 320, pp. 3-10. (In Russian).
  19. Vinogradov V.K. *Koncepciya razvitiya presnovodnoj akvakul'tury Rossii* [The concept of the

- development of freshwater aquaculture in Russia]. *Rybnoe hozyajstvo* [Fisheries], 1993, no. 5, pp. 32-34. (In Russian).
20. Konchic V.V. *Rastitel'noyadnye ryby kak osnova intensivizatsiya rybovodstva Belarusi* [Herbivorous fish as a basis for the intensification of fish farming in Belarus]. Minsk, 1999, 272 p. (In Russian).
21. Karnaukhov G.I., Kashirin A.V. Ocenka promyslovogo vozvrata belogo tolstolobika v vodohranilishche Volch'i vorota [Assessment of the commercial return of the white carp in the Volchye Vorota reservoir]. *Rybnoe hozyajstvo* [Fisheries], 2019, no. 3, pp. 77-79. (In Russian).
22. Order of the Federal Agency for Fisheries No. 238 of 06.05.2020. *Metodika opredeleniya posledstvij negativnogo vozdeystviya pri stroitel'stve, rekonstrukcii, kapital'nom remonte ob'ektov kapital'nogo stroitel'stva, vnedrenii novyh tekhnologicheskikh processov i osushchestvlenii inoj deyatel'nosti na sostoyanie vodnykh biologicheskikh resursov i srede ih obitaniya i razrabotki meropriyatij po ustraneniyu posledstvij negativnogo vozdeystviya na sostoyanie vodnykh biologicheskikh resursov i srede ih obitaniya, napravlennykh na vosstanovlenie ih narushennogo sostoyaniya*. [Methodology for determining the consequences of negative impact during construction, reconstruction, major repairs of capital construction facilities, the introduction of new technological processes and the implementation of other activities on the state of aquatic biological resources and their habitat and the development of measures to eliminate the consequences of negative impact on the state of aquatic biological resources and their habitat, aimed at restoring their disturbed state]. (In Russian). Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400311500/> (дата обращения: 20.08.2021).
23. Korchevoj F. I rybku s'est', i prudy pochistit' [And eat the fish, and clean the ponds]. *Zerno* [Grain], 2010, no. 5(49), pp. 134-137. (In Russian).
24. Chigrinskaya Yu.N. *Potreblenie sinezelenykh vodoroslej belym tolstolobikom i osobennosti ego pishchevareniya Avtoref. ... kand. biol. nauk* [Consumption of blue-green algae by the white carp and the peculiarities of its digestion. Cand. biol. sci. diss. abstr.]. Dnepropetrovsk, 1984, 24 p. (In Russian).

#### Сведения об авторах / Information about authors

<b>Карнаухов Геннадий Иванович</b>	канд. биол. наук, доцент ВАК по ихтиологии, заведующий сектором пресноводных рыб отдела «Краснодарский» Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («АзНИИРХ») 350000, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Гоголя, 46 gik23@mail.ru
Karnaukhov Gennady Ivanovich	Ph.D. (Biol.), Associate Professor of ichthyology, Head of the freshwater fish sector of the Krasnodar Department Azov-Black sea branch of "All-Russian research Institute of fisheries and Oceanography" ("AzNIIRKH") 350000, Russian Federation, Krasnodar, Gogol str., 46 gik23@mail.ru
<b>Каширин Александр Викторович</b>	главный специалист сектора пресноводных рыб отдела «Краснодарский» Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («АзНИИРХ») 350000, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Гоголя, 46 Kav230675@mail.ru

- Kashirin  
Alexandr Viktorovich Chief specialist of the freshwater fish sector of the Krasnodar Department  
Azov-Black sea branch of “All-Russian research Institute of fisheries and  
Oceanography” (“AzNIIRKH”)  
350000, Russian Federation, Krasnodar, Gogol str., 46  
Kav230675@mail.ru
- Сирота**  
**Юлия Викторовна** ведущий специалист сектора пресноводных рыб отдела  
«Краснодарский»  
Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-  
исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»  
350000, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Гоголя, 46  
sirota\_y\_v@azniirkh.ru
- Sirota  
Yulia Viktorovna Leading specialist of the freshwater fish sector of the Krasnodar  
Department  
Azov-Black sea branch of “All-Russian research Institute of fisheries and  
Oceanography” (“AzNIIRKH”)  
350000, Russian Federation, Krasnodar, Gogol str., 46  
sirota\_y\_v@azniirkh.ru
- Гиталов**  
**Эмиль Игоревич** младший специалист сектора пресноводных рыб отдела  
«Краснодарский»  
Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-  
исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»  
(«АзНИИРХ»)  
350000, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Гоголя, 46  
emil.gitalov@mail.ru
- Gitalov  
Emil Igorevich Junior specialist of the freshwater fish sector of the Krasnodar Department  
Azov-Black sea branch of “All-Russian research Institute of fisheries and  
Oceanography” (“AzNIIRKH”)  
350000, Russian Federation, Krasnodar, Gogol str., 46  
emil.gitalov@mail.ru