

# ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-7-16  
УДК 639.2/3

## К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ (*CARASSIUS AURATUS GIBELIO* BLOCH, 1783) И ПРОГНОЗИРОВАНИИ ЕГО ПРОМЫСЛОВОГО ЗАПАСА В РАЗЛИЧНЫХ ГРУППАХ АЗОВСКИХ ЛИМАНОВ<sup>1</sup>

*О. С. Денисенко*

*Азово-Черноморский научный центр рыбохозяйственных исследований,  
Краснодар, Российская Федерация*

Приведены результаты многолетних исследований, посвященных изучению популяционной структуры, сезонного распределения, миграций и иных характеристик популяций серебряного карася (*Carassius auratus gibelio* Bloch, 1783) в азовских лиманах. С учетом анализа многолетних статистических данных Азово-Черноморского территориального управления Федерального агентства по рыболовству, а также результатов собственных исследований на 161-м водном объекте общей площадью более 62 000 га, отображены показатели промысловых уловов серебряного карася за 2010–2016 гг. Оценка численности рыб проводилась методом прямого учета по результатам контрольных обловов лиманов различными орудиями лова с учетом коэффициента их уловистости. Прослежена динамика показателей запаса, рекомендуемого вылова и добычи серебряного карася в азовских лиманах за 2010–2016 гг. Проанализированы основные причины, влияющие на состояние запасов и эффективность освоения рекомендуемого вылова серебряного карася. В целях оптимизации и повышения эффективности работы рыбодобывающих организаций Краснодарского края произведен расчет показателей запасов серебряного карася и объемов его рекомендуемого вылова в различных группах азовских лиманов, даны прогнозные показатели по его добыче на 2018 г. Отмечается, что в связи с достаточно высокой величиной общего запаса популяции в ближайшей перспективе серебряный карась останется доминирующим компонентом ихтиофауны азовских лиманов с основной промысловой частью, сконцентрированной в Ахтарско-Гривенской и Черноерковско-Сладковской группах лиманов.

**Ключевые слова:** азовские лиманы, серебряный карась, популяция, возрастная группа, промысловые запасы, численность, биомасса, рекомендуемый вылов.

**Для цитирования:** Денисенко О. С. К вопросу о современном состоянии популяционной структуры серебряного карася (*Carassius auratus gibelio* Bloch, 1783) и прогнозировании его промыслового запаса в различных группах азовских лиманов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2019. № 3. С. 7–16. DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-7-16.

### Введение

В настоящий период, в соответствии с законодательством Российской Федерации в области рыболовства и сохранения водных биоресурсов, необходимость отслеживания состояния рыбных ресурсов азовских лиманов (как в вопросе естественного воспроизводства молоди рыб, так и состояния промысловых запасов) становится все более актуальной [1].

---

<sup>1</sup> Автор выражает искреннюю благодарность сотрудникам лаборатории промыслового прогнозирования в лиманах Краснодарского отделения ФГБНУ «АзНИИРХ» В. И. Петрашову, С. Л. Вишневному, С. Л. Синченко, оказавшим неоценимую помощь в сборе и анализе ихтиологического материала.

Данные мониторинга среды обитания и объектов промысла, получаемые в результате исследований, являются основой для государственных рыбохозяйственных и природоохранных служб в вопросе оптимального управления биологическими ресурсами азовских лиманов.

Серебряный карась является одним из наиболее распространенных полупресноводных видов рыб Евразии. По оценкам различных авторов данный вид представлен 6–8-ю подвидами. Основным континентальным подвигом является подвид *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1783), который практически повсеместно обитает в странах СНГ и Центральной Европы [2].

По данным многолетних исследований серебряный карась является основным объектом промысла в азовских лиманах, средний вылов за период с 2010 по 2016 гг. составил 615,6 т с колебаниями в зависимости от года от 472,3 до 772,1 т [3, 4].

Доля карася в общем вылове (промышленное рыболовство, рыболовство в научно-исследовательских и контрольных целях, рыболовство в учебных и культурно-просветительских целях, любительское и спортивное рыболовство, рыбохозяйственная мелиорация путем изъятия хищных и малоценных видов водных биоресурсов) составляет 75,5 % от общего многолетнего вылова всех видов рыб в азовских лиманах.

Очевидно, что в ближайшей перспективе серебряный карась останется доминирующим компонентом ихтиофауны азовских лиманов. Благодаря порционному нересту, широкому спектру питания и высокой резистентности к абиотическим факторам среды он активно осваивает новые биотопы, вытесняя аборигенные компоненты ихтиоценозов.

По результатам наблюдения ряда лет (2013–2014 гг.) было отмечено, что значительная масса серебряного карася (по нашим оценкам, около 1 000 т) старших возрастных групп (4+ и более) с июля до октября совершает миграции помимо магистральных каналов ирригационных систем также и в прибрежные участки Азовского моря [4, 5]. Подобные миграции серебряного карася в Азовском бассейне отмечались и ранее, в 1980–1998 гг., когда наблюдалась вспышка его численности и увеличение ареала распространения за счет опресненных акваторий Темрюкского залива Азовского моря.

Осенняя миграция серебряного карася из опресненных зон Азовского моря в азовские лиманы наблюдалась в начале октября. Это связано с увеличением водности лиманов за счет осеннего сброса воды через мелиоративно-оросительные системы с рисовых полей. Благодаря режиму привлекающего течения начинается миграция в азовские лиманы как серебряного карася, так и других видов рыб, в том числе отмечаются заходы полупроходных форм леща, тарани и судака.

### Материал и методы исследования

Объектом исследования являлись популяции серебряного карася (*Carassius auratus gibelio* Bloch, 1783) в 161 исследованном водном объекте (лимане) общей площадью более 62 000 га, в том числе в лимане Большой Ахтанизовский, Куликово-Курчанской группе лиманов (включая Куликово-Ордынские лиманы), Черноерковско-Сладковской группе лиманов (включая Жестерские лиманы), Ахтарско-Гривенской группе лиманов, Челбасской группе лиманов.

При написании данной статьи использованы материалы сезонных ихтиологических съемок в весенний, летний и осенне-зимний периоды 2016 г., проведенных Краснодарским отделением ФГБУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства» в рамках государственного задания под непосредственным руководством автора.

Для изучения динамики промысловых запасов и уловов серебряного карася в азовских лиманах привлечены статистические материалы Краснодарского филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» и Азово-Черноморского территориального управления Федерального агентства по рыболовству за период 2010–2015 гг.

Для многовидовых популяций ихтиофауны азовских лиманов их миграционной особенностью жизненного цикла – как биологического, так и вынужденного, – связанной с резкими перепадами уровней воды в мелководных водоемах, применение аналитических моделей для оценки запасов и разработки рекомендуемого вылова серебряного карася невозможно. Для таких водоемов оценка численности рыб проводилась методом прямого учета по результатам контрольных обловов лиманов различными орудиями лова с учетом соответствующего коэффициента их уловистости [6, 7].

Отбор и анализ первичного ихтиологического материала, определение годовых коэффициентов смертности (общей, промысловой и естественной), показателей численности поколений и запасов серебряного карася осуществлялись в соответствии с общепринятыми методиками [7–19].

Данные об отобранных из акваторий азовских лиманов ихтиологических пробах представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Количество отобранных ихтиологических проб для определения возрастной структуры и размерно-массовых показателей популяции серебряного карася в азовских лиманах, экз.**

Возрастные группы серебряного карася	Ахтарско-Гривенская группа лиманов	Черноерковско-Сладковская группа лиманов	Куликово-Курчанская группа лиманов	Большой Ахтанисовский лиман	Челбасская группа лиманов	Итого
Промысловые группы (2+ – 8+)	2 293	1 317	101	85	55	3 851
Непромысловые группы (0+ – 1+)	24	3	54	16	0	97

**Результаты и обсуждение**

В азовских лиманах серебряный карась является доминирующим видом с наиболее стабильными промысловыми запасами и невысокими межгодовыми флюктуациями.

В целом по азовским лиманам запасы серебряного карася в среднем находились на высоком уровне – 2 382,4 т с годовыми колебаниями от 2 166,7 до 2 799,9 т. В период с 2010 по 2016 г. отмечена тенденция к снижению запасов карася (на 571,5 т). Доля карася в общем вылове по азовским лиманам в среднем составила 72,7 %, при этом наименьшие показатели (46,9 %) отмечены в 2013 г. Степень эксплуатации промыслом находится на высоком уровне – 0,24, с максимумом в 2014 г. (табл. 2).

Таблица 2

**Динамика показателей запаса, рекомендуемого вылова и добычи серебряного карася в азовских лиманах**

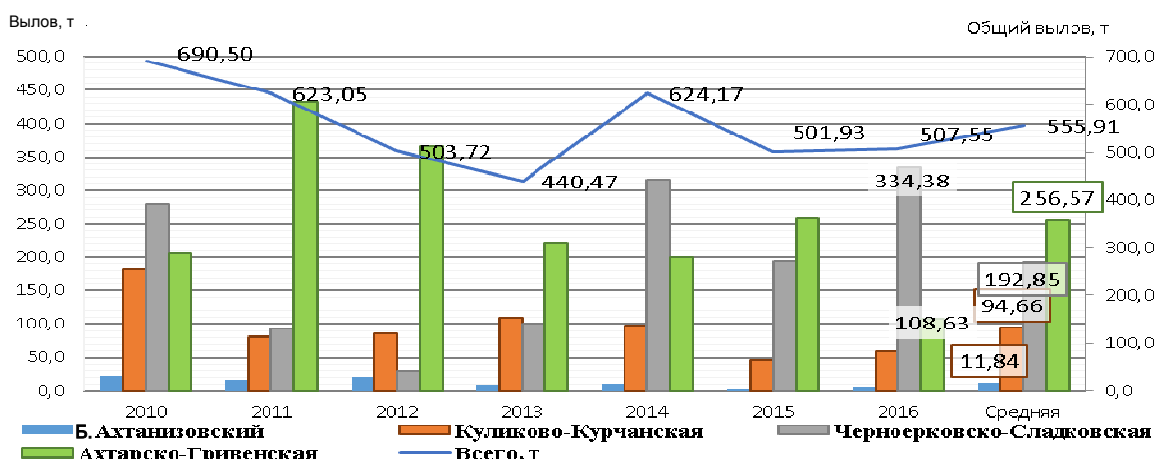
Показатель	Год промысла							Среднее значение
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Запасы, т	2 799,9	2 799,9	2 275,5	2 178,0	2 166,7	2 228,4	2 228,4	2 382,4
Прогноз рекомендуемого вылова, т	1 820,0	1 679,9	1 365,3	1 306,7	1 300,0	1 337,0	1 337,0	1 449,4
Вылов серебряного карася, т	690,50	623,05	503,72	440,47	624,17	501,92	575,53	565,60
Доля серебряного карася в общей добыче водных биоресурсов, %	79,2	69,9	56,4	46,9	71,4	98,1	87,2	72,7
Общий вылов водных биоресурсов, т	871,40	891,72	892,78	939,92	874,37	511,59	660,24	806,00
Промысловая смертность серебряного карася, $\phi_F$ (%)	50,0	22,0	22,0	20,0	29,0	23,0	26,0	24,0

Средние выловы серебряного карася в 2010–2016 гг. составили 555,91 т с колебаниями от 690,50 т в 2010 г. до 440,47 т в 2013 г. Постепенное снижение объемов добычи в основном

связано с сокращением количества рыбодобывающих организаций Краснодарского края с 18 (в начале описываемого периода) до 4 (в настоящее время).

Многолетние данные свидетельствуют о наиболее высоких уловах серебряного караса в Ахтарско-Гривенской группе лиманов (средний – 256,57 т) с максимумом в 2011 г. (433,13 т). Минимальные уловы отмечены в лимане Большой Ахтанизовский (11,84 т), где низкие объемы добычи связаны с экономическим состоянием хозяйствующего субъекта, осуществляющего промысел. С 2008 г. не ведется промысел в Челбасских лиманах (общая площадь 5 700 га), с 2009 г. – в лимане Старотитаровский (общая площадь 1 530 га).

В 2016 г. в промысле участвовали только 4 организации, общий вылов составил 507,55 т. Наиболее высокие уловы отмечены в Черноерковско-Сладковской группе лиманов (334,38 т), самые низкие (4,79 т) – в лимане Большой Ахтанизовский (рис.).



Многолетние показатели вылова серебряного караса в азовских лиманах Краснодарского края

Освоение запасов серебряного караса за последние 3 года в среднем составляло 24,7 % с колебаниями от 22,5 до 28,8 %. Наиболее высокие результаты вылова серебряного караса отмечены в Черноерковско-Сладковской группе лиманов – 42,9 % с колебаниями от 29,2 до 50,1 %.

Возрастная структура популяции серебряного караса в 2016 г. характеризовалась как стабильная. Популяция серебряного караса в лиманах представлена 8-ю возрастными группами, основная часть промысловой популяции представлена возрастными группами 3+ – 5+ (табл. 3).

Таблица 3

Размерно-массовая характеристика возрастных групп серебряного караса в азовских лиманах в 2016 г.

Показатель	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	Среднее значение показателя
Численность, %	49,4	20,5	9,5	9,0	7,5	2,9	1,1	0,1	100,0
<i>L</i> , см	9,6	14,1	17,4	20,3	23,2	26,4	29,7	35,5	22,0
<i>P</i> , г	0,032	0,098	0,182	0,302	0,462	0,618	0,822	1,120	0,455
Упитанность, ед.	3,62	3,50	3,45	3,61	3,70	3,36	3,14	2,50	3,36

Для последующих расчетов коэффициент промысловой смертности принимается в среднем на уровне 2015–2016 гг. (табл. 4).

Таблица 4

Освоение запасов серебряного карася в азовских лиманах в 2014–2016 гг., т.

Показатель	Большой Ахтанизовский лиман	Куликово-Курчанская группа лиманов	Черноерковско-Сладковская группа лиманов	Ахтарско-Гривенская группа лиманов	Челбасская группа лиманов	Итого
2014 г.						
Запас	99,5	441,0	638,4	902,1	85,7	2 166,7
Вылов	9,7	98,0	316,3	200,2	0,0	624,2
Смертность, $\phi F$	0,10	0,22	0,50	0,22	0,00	0,29
2015 г.						
Запас	99,50	441,00	667,17	936,67	84,10	2 228,40
Вылов	1,9	46,3	194,1	259,6	0,0	501,9
Смертность, $\phi F$	0,02	0,11	0,29	0,28	0,00	0,23
2016 г.						
Запас	99,50	441,02	667,19	936,69	84,00	2 228,40
Вылов	4,8	59,8	334,4	108,6	0,0	507,6
Смертность, $\phi F$	0,05	0,14	0,50	0,12	0,00	0,23
Среднее значение за 2014–2016 гг.						
Запас	99,5	441,0	657,6	925,2	84,6	2 207,8
Вылов	5,5	68,0	281,6	189,5	0,0	544,5
Смертность, $\phi F$	0,05	0,15	0,43	0,21	0,00	0,25

Учитывая вышеизложенное, в 2018 г. сохранится более низкая доля 3–4-летних особей, что во многом связано с интенсивным выловом этих возрастных групп и их использованием в качестве наживки при добыче рака. Доминирующая часть популяции серебряного карася в азовских лиманах представлена особями длиной тела 15,9–24,1 см. Наименьшие показатели характерны для Ахтарско-Гривенской группы лиманов, наиболее крупные формы отмечены в Черноерковско-Сладковской группе лиманов (табл. 5).

Таблица 5

Состояние доминирующей части популяции карася азовских лиманов в 2016 г.

Группа лиманов	Численность доминирующей части популяции карася, % от общей численности	Длина, см		Масса, г		Доля самцов, %
		средняя	колебания	средняя	колебания	
Лиман Большой Ахтанизовский	78,4	20,6	16,0–24,6	402,0	187,0–498,0	12,5
Куликово-Курчанская группа лиманов	80,7	18,3	18,4–20,6	218,0	162,0–278,0	9,6
Черноерковско-Сладковская группа лиманов	83,6	24,1	20,2–26,5	465,0	240,0–544,0	6,5
Ахтарско-Гривенская группа лиманов	92,3	15,9	14,3–16,3	143,0	93,0–156,0	24,0
Челбасская группа лиманов	78,4	18,5	16,7–20,1	278,0	132,0–257,0	16,0

Большинство особей серебряного карася длиной 12–13 см, как правило, уже половозрелые, составляют наиболее многочисленную часть популяции, которая практически не облаивается промысловыми орудиями лова (шаг ячеи 38–40 мм), это и поддерживает его высокую численность в лиманах. Нерест порционный и происходит в апреле-мае. Плодовитость серебряного карася – в пределах 160–380 тыс. икринок. Икрометание происходит среди растительности в неглубоких местах. Икра развивается в течение 5–7 дней. Выклев личинок отмечается в мае-июне. Темп роста молоди высокий, в сентябре-октябре длина тела достигает 60 мм и более. Молодь питается зоопланктоном, детритом, бентосом.

На 2017 г. численность запаса промысловой популяции серебряного карася в азовских лиманах была определена на уровне 10 674,1 тыс. экз., биомасса эксплуатируемого запаса (*FSB*) – на уровне 1 946,0 т. Промысловая эксплуатация основной части популяции серебряного карася в 2017 г. будет по-прежнему сконцентрирована в Ахтарско-Гривенской и Черноерковско-Сладковской группах лиманов (табл. 6).

Таблица 6

**Распределение промыслового запаса и объемов рекомендуемого вылова серебряного карася в азовских лиманах в 2017 г.**

Азовские лиманы	Промысловый запас, т	Распределение запаса по лиманам, %	Доля изъятия, %	Рекомендуемый вылов, т
Большой Ахтанизовский лиман	99,50	5,10	60,00	59,70
Куликово-Курчанская группа лиманов	441,00	22,70	60,00	264,60
Черноерковско-Сладковская группа лиманов	612,05	31,50	60,00	367,23
Ахтарско-Гривенская группа лиманов	709,45	36,50	60,00	425,67
Челбасская группа лиманов	84,00	4,30	60,00	50,40
Всего	1 946,00	100,00	60,00	1 167,60

По результатам ихтиологических съемок 2016 г. и анализа данных промысловой статистики численность поколений карася, которые будут определять величину его промыслового запаса в 2018 г., рассчитана с учетом коэффициентов общей смертности (убыли численности возрастных групп) и пополнения, которое вступит в промысел в 2018 г.

Учитывая более высокую численность пополнения серебряного карася генерации 2016 г., вступающего в промысел в 2018 г., общая численность популяции может возрасти до 1 388,9 тыс. экз. за счет увеличения численности практически необлавливаемых младших возрастных групп (1+ – 2+) с увеличением общей биомассы (*TSB*) до 2 375,0 т. При этом биомасса рекомендуемого вылова эксплуатируемой части запаса (*ESB*) составит 2 038,3 т, что ниже показателей 2016 г. (2 228,4 т) (табл. 7).

Таблица 7

**Расчет показателей запаса серебряного карася в азовских лиманах на 2018 г.**

Возраст поколений	Численность запаса на начало 2017 г., тыс. экз.	Биомасса запаса на начало 2017 г., т	Средняя масса, кг	Коэффициент селективности вылова	Коэффициент общей смертности $\phi_M = \phi_Z - \phi_f$	Численность запаса на начало 2018 г., тыс. экз.	Биомасса промыслового запаса на начало 2018 г., т	Биомасса эксплуатируемого запаса на начало 2018 г., тыс. экз.	Прирост иктиомассы к 2018 г., т
<i>t</i>	<i>Nt</i>	<i>Bw</i>	<i>P</i>	<i>qL</i>	при $\phi_F - 25\%$	<i>FSN</i>	<i>FSB</i>	<i>ESB</i>	$\Delta B, t$
1+	4 156,6	245,2	0,032	0,05	0,17	5 232,4	167,4	8,4	107,2
2+	2 623,2	257,1	0,098	0,50	0,34	3 454,5	338,5	169,3	22,3
3+	1 215,9	231,0	0,182	1,00	0,19	1 740,5	316,8	316,8	26,6
4+	1 202,6	406,5	0,302	1,00	0,30	1 445,8	436,6	436,6	52,4
5+	964,4	471,6	0,462	1,00	0,42	1 204,9	556,7	556,7	89,1
6+	366,5	224,3	0,618	1,00	0,46	559,4	345,7	345,7	53,9
7+	126,0	92,6	0,822	1,00	0,65	199,3	163,8	163,8	33,4
8+	18,9	17,7	1,120	1,00	0,22	44,1	49,4	49,4	55,3
Итого	10 674,1	1 946,0	–	–	–	13 880,9	2 375,0	2 038,3	440,2

Предварительные объемы рекомендуемого вылова (PB) эксплуатируемой части популяции с учетом коэффициента промысловой смертности на уровне 25 % ( $\phi_F - 25\%$ ) и коэффициента селективности вылова ( $qL$ ) составят 1 161,8 т.

В последние годы промысловые стада серебряного карася характеризуются устойчивой популяционной структурой, несмотря на влияние уровней воды и течений сгонно-нагонного типа. Все азовские лиманы и группы лиманов соединены каналами и межлиманными протоками, что способствует пространственной миграции определенной части промысловых стад в другие лиманы и группы лиманов; немаловажное значение имеет скат неопределенной нагульной части стада из каналов ирригационных систем при сбросе воды.

Промысловая эксплуатация основной части популяции карася в 2018 г., как и в предыдущие годы, будет сконцентрирована в Ахтарско-Гривенской и Черноерковско-Сладковской группах лиманов.

Величина рекомендуемого вылова карася в азовских лиманах в 2018 г. прогнозируется на уровне 57 % от биомассы эксплуатируемого запаса (ESB) – 2 038,3 т в объеме 1 161,8 т, в том числе в лимане Большой Ахтанизовский – 59,3 т, в Куликово-Курчанской группе лиманов – 263,7 т, в Черноерковско-Сладковской группе лиманов – 367,1 т, в Ахтарско-Гривенской группе лиманов – 424,1 т, в Челбасской группе лиманов – 47,6 т (табл. 8).

Таблица 8

**Распределение промыслового запаса и объемов рекомендуемого вылова серебряного карася в различных группах азовских лиманов в 2018 г.**

Азовские лиманы	Эксплуатируемый запас, т	Распределение запаса по лиманам, %	Доля изъятия, %	Рекомендуемый вылов, т
Большой Ахтанизовский лиман	104,0	5,1	57,0	59,3
Куликово-Курчанская группа лиманов	462,7	22,7	57,0	263,7
Черноерковско-Сладковская группа лиманов	644,1	31,6	57,0	367,1
Ахтарско-Гривенская группа лиманов	744,0	36,5	57,0	424,1
Челбасская группа лиманов	83,6	4,1	57,0	47,6
Итого	2 038,3	100,0	–	1 161,8

Таким образом, в 2018 г. биомасса эксплуатируемого запаса серебряного карася (ESB) ожидается в объеме 2 038,3 т. Величина рекомендуемого вылова карася ( $Y_w$ ) в 2018 г. прогнозируется в объеме 1 161,8 т. Остаток промыслового запаса серебряного карася после осенней путины, с учетом годового прироста биомассы, будет ниже объемов рекомендуемого вылова (PB) и составит 1 316,7 т, но это не окажет негативного воздействия на популяцию карася в азовских лиманах даже при 100 %-м освоении прогноза вылова, т. к. величина общего запаса популяции (TSB) достаточно высокая.

### Заключение

В азовских лиманах серебряный карась является доминирующим видом с наиболее стабильными промысловыми запасами и невысокими межгодовыми флюктуациями. Возрастная структура популяции серебряного карася характеризовалась как стабильная. Популяция серебряного карася в лиманах представлена 8-ю возрастными группами, основная часть промысловой популяции представлена возрастными группами 3+ – 5+.

В 2018 г. биомасса эксплуатируемого запаса серебряного карася (ESB) ожидается в объеме 2 038,3 т. Величина рекомендуемого вылова карася ( $Y_w$ ) в 2018 г. прогнозируется в объеме 1 161,8 т. Остаток промыслового запаса серебряного карася после осенней путины, с учетом годового прироста биомассы, будет ниже объемов рекомендуемого вылова (PB) и составит 1 316,7 т, но это не окажет негативного воздействия на популяцию карася в азовских лиманах даже при 100 %-м освоении прогноза вылова, т. к. величина общего запаса популяции (TSB) достаточно высокая.

Промысловая эксплуатация основной части популяции серебряного карася в 2018 г. будет по-прежнему сконцентрирована в Ахтарско-Гривенской и Черноерковско-Сладковской группах лиманов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карнаухов Г. И., Денисенко О. С. Перспективы развития сырьевой базы в пресноводных водоемах Юга России // Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. (Керчь, 06 октября 2017 г.). Керчь: Изд-во ЮгНИРО, 2017. С. 66–69.
2. Абраменко М. И. Закономерности функционирования популяций однополо-двуполого комплекса серебряного карася (*Carassius auratus gibelio*) азовского бассейна // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2009. № 3. С. 19–32.
3. Болжунов О. А., Вишневский С. Л., Петрашов В. И., Рудакова Н. А., Синченко С. Л. Современное состояние рыболовства в Азово-Кубанских лиманах, проблемы и перспективы развития // Тр. АзНИИРХ (результаты рыбохозяйственных исследований в Азово-Черноморском бассейне): сб. науч. тр. по результатам исследований за 2014–2015 гг. Ростов-н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, 2017. С. 27–32.
4. Петрашов В. И., Вишневский С. Л., Рудакова Н. А., Денисенко О. С., Синченко С. Л. Состояние промысловых запасов рыб азовских лиманов // Вопросы рыболовства. 2018. Т. 19. № 4. С. 451–464.
5. Петрашов В. И., Коваленко Ю. И., Вишневский С. Л., Рудакова Н. А. Современное состояние и возможные пути повышения рыбопродуктивности Азово-Кубанских лиманов // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2014. № 9. С. 24–27.
6. Денисенко О. С. Биологическая мелиорация азовских лиманов Краснодарского края и возможности использования средств, полученных в качестве компенсации ущерба, нанесенного водным биологическим ресурсам // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2017. № 3. С. 34–41. DOI: 10.24143/2073-5529-2017-3-34-41.
7. Осуществление государственного мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания в Азово-Кубанском рыбохозяйственном районе // Материалы учеб.-метод. конф. для ФГБУ «Азчер-рыбвод». Ростов н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, 2015. 48 с.
8. Коблицкая А. Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. 208 с.
9. Лапицкий И. И. Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском водохранилище // Тр. Волгогр. отд-ния ГосНИОРХ. Волгоград, 1970. Т. 4. 280 с.
10. Плохинский Н. А. Математические методы в биологии: учеб.-метод. пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. 265 с.
11. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
12. Пряхин Ю. В., Шкицкий В. А. Методы рыбохозяйственных исследований. Ростов н/Д., 2008. 250 с.
13. Сечин Ю. Т. Биоресурсные исследования на внутренних водоемах. Калуга: Эйдос, 2010. 200 с.
14. Сечин Ю. Т. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. М.: Изд-во ВНИИПРХ, 1990. 51 с.
15. Тюрин П. В. Биологическое обоснование регулирования рыболовства на внутренних водоемах. М.: Пищепромиздат, 1963. 120 с.
16. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1959. 164 с.
17. Шibaев С. В. Практикум по промысловой ихтиологии. Калининград: Аксиос, 2014. 320 с.
18. Шibaев С. В. Промысловая ихтиология. Калининград: Аксиос, 2014. 533 с.
19. Шibaев С. В. Промысловая ихтиология. СПб.: Проспект Науки, 2007. 400 с.

Статья поступила в редакцию 28.01.2019

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

*Денисенко Олег Сергеевич* – Россия, 350044, Краснодар; ООО «Азово-Черноморский научный центр рыбохозяйственных исследований»; канд. биол. наук; вице-президент; rosfishcenter@mail.ru.





ON CURRENT STATE  
OF POPULATION STRUCTURE OF PRUSSIAN CARP  
(*CARASSIUS AURATUS GIBELIO* BLOCH, 1783) AND PREDICTION  
OF ITS COMMERCIAL STOCKS IN DIFFERENT GROUPS  
OF THE AZOV ESTUARIES

O. S. Denisenko

*Azov-Black Sea Scientific Center for Fisheries Research,  
Krasnodar, Russian Federation*

**Abstract.** The article presents the results of long-term studies focusing on the population structure, seasonal distribution, migration and other characteristics of the populations of silver carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch, 1783) in the Azov estuaries. Taking into account the analysis of long-term statistical data of the Azov-Black Sea Territorial Administration of the Federal Fisheries Agency, as well as the results of the proper research on the 161<sup>st</sup> water body with a total area of more than 62.000 hectares, the commercial catch indices of Prussian carp for 2010-2016 are displayed. Estimation of fish abundance was carried out by direct accounting method based on the results of control fishing in estuaries with various fishing gears, taking into account their catch coefficient. The dynamics of stock indicators, recommended catch level and production of Prussian carp in the Azov estuaries for 2010-2016 has been traced. The main reasons affecting the state of stocks and effective development of the recommended catch of Prussian carp have been analyzed. In order to optimize and increase the efficiency of the fishing organizations of the Krasnodar Territory, Prussian carp stocks and the volumes of its recommended catch in various groups of Azov estuaries were calculated, forecasted indicators for its production for 2018 were given. It has been stated that in connection with a rather high total stock of the population, in the near future Prussian carp will remain the dominant component of the ichthyofauna of the Azov estuaries with the main fishing part concentrated in the Akhtarsk-Griven and the Chernookovsk-Sladkov groups of estuaries.

**Key words:** the Azov estuaries, Prussian carp, population, age group, fishery stocks, abundance, biomass, recommended catch.

**For citation:** Denisenko O. S. On current state of population structure of Prussian carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch, 1783) and prediction of its commercial stocks in different groups of the Azov estuaries. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2019;3:7-16. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-7-16.

REFERENCES

1. Karnauhov G. I., Denisenko O. S. Perspektivy razvitiya syr'evoy bazy v presnovodnyh vodoemah Yuga Rossii [Future development of raw material base in freshwater bodies of the South of Russia]. *Sovremennye rybohozyajstvennyye i ekologicheskie problemy Azovo-Chernomorskogo regiona: materialy IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Kerch', 06 oktyabrya 2017 g.)*. Kerch', Izd-vo YUGNIRO, 2017. Pp. 66-69.
2. Abramenko M. I. Zakonomernosti funkcionirovaniya populyacij odnopolno-dvupolnogo kompleksa serebryanogo karasya (*Carassius auratus gibelio*) azovskogo bassejna [Regularities of functioning of populations of monosexual-bisexual complex of Prussian carp (*Carassius auratus gibelio*) in the Azov basin]. *Rybovodstvo i rybnoe hozyajstvo*, 2009, no. 3, pp. 19-32.
3. Bolkunov O. A., Vishnevskij S. L., Petrashov V. I., Rudakova N. A., Sinchenko S. L. Sovremennoe sostoyanie rybolovstva v Azovo-Kubanskih limanah, problemy i perspektivy razvitiya [Current state of fisheries in the Azov-Kuban estuaries, problems and future development]. *Trudy AzNIIRH (rezul'taty rybohozyajstvennykh issledovaniy v Azovo-Chernomorskom bassejne): sbornik nauchnykh trudov po rezul'tatam issledovaniy za 2014–2015 gg.* Rostov-na-Donu, Izd-vo AzNIIRH, 2017. Pp. 27-32.
4. Petrashov V. I., Vishnevskij S. L., Rudakova N. A., Denisenko O. S., Sinchenko S. L. Sostoyanie promyslovykh zapasov ryb azovskih limanov [The state of commercial fish stocks of the Azov estuaries]. *Voprosy rybolovstva*, 2018, vol. 19, no. 4, pp. 451-464.
5. Petrashov V. I., Kovalenko Yu. I., Vishnevskij S. L., Rudakova N. A. Sovremennoe sostoyanie i vozmozhnye puti povysheniya ryboproduktivnosti Azovo-Kubanskih limanov [Current state and possible ways to increase fish productivity of the Azov-Kuban estuaries]. *Rybovodstvo i rybnoe hozyajstvo*, 2014, no. 9, pp. 24-27.

6. Denisenko O. S. Biologicheskaya melioraciya azovskih limanov Krasnodarskogo kraja i vozmozhnosti ispol'zovaniya sredstv, poluchennyh v kachestve kompensacii ushcherba, nanesennogo vodnym biologicheskim resursam [Biological reclamation of the Azov estuaries of the Krasnodar Territory and possibility of using funds received as compensation for damage to aquatic biological resources]. *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hozyajstvo*, 2017, no. 3, pp. 34-41. DOI: 10.24143/2073-5529-2017-3-34-41.
7. Osushchestvlenie gosudarstvennogo monitoringa vodnyh biologicheskikh resursov i sredy ih obitaniya v Azovo-Kubanskom rybohozyajstvennom rajone [Carrying out state monitoring of aquatic biological resources and their habitats in the Azov-Kuban fishery area]. *Materialy uchebno-metodicheskoy konferencii dlya FGBU «Azcherrybvod»*. Rostov-na-Donu, Izd-vo AzNIIRH, 2015. 48 p.
8. Koblickaya A. F. *Opredelitel' molodi presnovodnyh ryb* [Determinant of juvenile freshwater fish]. Moscow, Legkaya i pishchevaya promyshlennost' Publ., 1981. 208 p.
9. Lapickij I. I. Napravlennoe formirovanie ihtiofauny i upravlenie chislennost'yu populyacij ryb v Cimslyanskom vodohranilishche [Oriented formation of ichthyofauna and control over fish populations size in the Tsimlyansk Reservoir]. *Trudy Volgogradskogo otdeleniya GosNIORH*. Volgograd, 1970. Vol. 4. 280 p.
10. Plohinskij N. A. *Matematicheskie metody v biologii: uchebno-metodicheskoe posobie* [Mathematical methods in biology: teaching aid]. Moscow, Izd-vo Moskovskogo universiteta, 1978. 265 p.
11. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb* [Instructions on fish studying]. Moscow, Pishchevaya promyshlennost' Publ., 1966. 376 p.
12. Pryahin Yu. V., Shkickij V. A. *Metody rybohozyajstvennyh issledovanij* [Fisheries Research Methods]. Rostov-na-Donu, 2008. 250 p.
13. Sechin Yu. T. *Bioresursnye issledovaniya na vnutrennih vodoemah* [Inland bioresource research]. Kaluga, Ejdos Publ., 2010. 200 p.
14. Sechin Yu. T. *Metodicheskie ukazaniya po ocenke chislennosti ryb v presnovodnyh vodoemah* [Guidelines for assessing the number of fish in freshwater bodies]. Moscow, Izd-vo VNIIPRH, 1990. 51 p.
15. Tyurin P. V. *Biologicheskoe obosnovanie regulirovaniya rybolovstva na vnutrennih vodoemah* [Biological rationale for regulation of inland fisheries]. Moscow, Pishchepromizdat, 1963. 120 p.
16. Chugunova N. I. *Rukovodstvo po izucheniyu vozrasta i rosta ryb* [Guidelines to studying age and growth of fish]. Moscow, Izd-vo Akad. nauk SSSR, 1959. 164 p.
17. Shibaev S. V. *Praktikum po promyslovoj ihtiologii* [Workshop on commercial ichthyology]. Kaliningrad, Aksios Publ., 2014. 320 p.
18. Shibaev S. V. *Promyslovaya ihtiologiya* [Commercial ichthyology]. Kaliningrad, Aksios Publ., 2014. 533 p.
19. Shibaev S. V. *Promyslovaya ihtiologiya* [Commercial ichthyology]. Saint-Petersburg, Prospekt Nauki Publ., 2007. 400 p.

The article submitted to the editors 28.01.2019

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Denisenko Oleg Sergeevich** – Russia, 350044, Krasnodar; “Azov-Black Sea Scientific Center for Fisheries Research”, LLC; Candidate of Biology; Vice President; rosfishcenter@mail.ru.

