

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ЮЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ АРИДНЫХ ЗОН ЮНЦ РАН
ИНСТИТУТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЮНЦ РАН



**МАТЕРИАЛЫ НАУЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ,
ПРИУРОЧЕННЫХ К 15-ЛЕТИЮ
ЮЖНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК:**

**МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО ФОРУМА
«ДОСТИЖЕНИЯ АКАДЕМИЧЕСКОЙ НАУКИ
НА ЮГЕ РОССИИ»**

**МЕЖДУНАРОДНОЙ МОЛОДЕЖНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ОКЕАНОЛОГИЯ В XXI ВЕКЕ:
СОВРЕМЕННЫЕ ФАКТЫ, МОДЕЛИ, МЕТОДЫ И СРЕДСТВА»
ПАМЯТИ ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА РАН Д.Г. МАТИШОВА**

**ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«АКВАКУЛЬТУРА:
МИРОВОЙ ОПЫТ И РОССИЙСКИЕ РАЗРАБОТКИ»**

Г. РОСТОВ-НА-ДОНУ, 13–16 ДЕКАБРЯ 2017 Г.

Редколлегия:

академик Г.Г. Матишов (главный редактор), академик В.А. Бабешко, академик Ю.Ю. Балег, академик И.А. Каляев, академик В.И. Колесников, академик В.И. Лысак, академик В.И. Минкин, академик И.А. Новаков, академик Ю.С. Сидоренко, чл.-корр. РАН А.М. Никаноров, д.г.н. С.В. Бердников, д.ф.-м.н. В.В. Калинин, д.и.н. Е.Ф. Кринко, д.б.н. Е.Н. Пономарёва, к.б.н. Н.И. Булышева, к.г.н. Е.Э. Кириллова, к.б.н. В.В. Стахеев, Р.Г. Михалюк

М34 **Материалы научных мероприятий, приуроченных к 15-летию Южного научного центра Российской академии наук:** Международного научного форума «Достижения академической науки на Юге России»; Международной молодежной научной конференции «Океанология в XXI веке: современные факты, модели, методы и средства» памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова; Всероссийской научной конференции «Аквакультура: мировой опыт и российские разработки» (г. Ростов-на-Дону, 13–16 декабря 2017 г.) / [гл. ред. акад. Г.Г. Матишов]. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2017. – 548 с. – ISBN 978-5-4358-0165-1.

УДК 001(063)

Издание включает материалы Международного научного форума «Достижения академической науки на Юге России», Международной молодежной научной конференции «Океанология в XXI веке: современные факты, модели, методы и средства» памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова, Всероссийской научной конференции «Аквакультура: мировой опыт и российские разработки», проходивших в период с 13 по 16 декабря 2017 г. и приуроченных к 15-летию Южного научного центра РАН.

Представлены результаты, полученные ведущими учеными научных организаций Юга России, молодыми учеными, студентами и аспирантами при выполнении фундаментальных и прикладных исследований в приоритетных областях науки с целью обеспечения комплексного решения технологических, инженерных, экологических, геополитических, экономических, социальных, гуманитарных проблем в интересах устойчивого развития южных регионов Российской Федерации.

Материалы научных мероприятий рассчитаны на широкий круг читателей, представляют интерес для ученых, преподавателей, аспирантов, студентов высших учебных заведений и всех, кто интересуется достижениями современной науки.

Издание опубликовано при финансовой поддержке Федерального агентства научных организаций.

Отдельные результаты опубликованы в рамках популяризации результатов исследований по проекту «Разработка технических средств, биотехнологий выращивания нетрадиционных видов рыб и беспозвоночных для прогресса аквакультуры Южного и Северо-Западного федеральных округов России» ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 гг.» (соглашение № 14.607.21.0163, уникальный идентификатор RFMEF160716X0163).

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПАСТБИЩНОГО РЫБОВОДСТВА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Г.А. Москул, А.В. Абрамчук, Н.Г. Пашинова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар
gmoskul@bk.ru

Краснодарский край располагает значительным фондом рыбохозяйственных водоемов, пригодных для пастбищного рыбоводства (водохранилища, азово-кубанские лиманы, русловые водоемы на реках Азово-Кубанской равнины и др.).

На территории Краснодарского края расположено 3 водохранилища общей площадью 47,9 тыс. га, в том числе Краснодарское площадью 40 тыс. га – водоем двух субъектов Федерации (Краснодарский край и Республика Адыгея); Крюковское – площадью 4 тыс. га и Варнавинское – 3,9 тыс. га. Площадь азово-кубанских лиманов составляет 126 тыс. га. Из них 31 тыс. га занимают нерестово-выростные хозяйства, 49 тыс. га – площади рыбопромысловых участков, остальная часть лиманов может быть использована под пастбищное рыбоводство (30 тыс. га) и любительское рыболовство (16 тыс. га). Реки Азово-Кубанской равнины Ея, Челбас, Бейсуг, Кирпили, Понура, Албаши, Ясени и их притоки зарегулированы и представляют собой каскад водоемов (прудов-водохранилищ) площадью от 5–10 до 300–500 и более гектаров. Всего на реках Азово-Кубанской равнины, по данным «Кубаньгипроводхоза», насчитывается 1320 водоемов общей площадью 49 380 га и объемом воды 697,6 млн м³ [Москул, Складов и др., 2013].

Водоохранилища, кубанские лиманы и часть водоемов, расположенных на реках Азово-Кубанской равнины, как пастбищные водоемы эксплуатируются крайне неэффективно. В последние годы вылов в водохранилищах сократился по сравнению с началом 90-х гг. прошлого столетия в 5,6 раза, при этом растительные виды, составляющие в уловах более 65 %, с 2001 г. в уловах не встречаются. В настоящее время промысел базируется в основном на малоценных видах рыб (чехонь, серебряный карась, плотва, густера и др.).

Причинами неэффективного использования водохранилищ как пастбищных водоемов являются недостаточные объемы зарыбления их рыбопосадочным материалом растительных видов, низкая эффективность промысла, а также неучтенный вылов.

Азово-кубанские лиманы относятся к высокопродуктивным водоемам, и использовать их необходимо комплексно, т.е. для воспроизводства рыб моря (судака и тарани) и выращивания ценных промысловых видов (карап, белый и пестрый толстолобики, белый и чёрный амуры, веслонос, бестер, пиленгас и др.).

При строительстве дамб (плотин) на реках Азово-Кубанской равнины планировалось использовать водоемы комплексно – как для орошения земель, водоснабжения промышленных и сельскохозяйственных предприятий, так и для выращивания пресноводной рыбы. Но до настоящего времени основная часть водоемов (более 30 тыс. га) в рыбохозяйственных целях используется неэффективно. В некоторых водоемах ведется промысел местных малоценных видов рыб (плотва, серебряный карась, красноперка, густера, окунь и др.). Рыбопродуктивность в среднем составляет не более 10 кг/га. В то же время в отдельных водоемах, в которых ежегодно проводят рыбоводно-мелиоративные работы (как, например, в специализированных рыбоводных хозяйствах НПО «Краснодаррыба» и некоторых хозяйствах фермеров и предпринимателей), рыбопродуктивность составляет 300–800 кг/га.

В настоящее время, когда рыбное хозяйство испытывает значительные трудности из-за роста цен на комбикорма, энергоносители, удобрения и т. д., наиболее эффективным направлением является пастбищное рыбоводство, основывающееся на использовании естественного биопродукционного потенциала водоемов комплексного назначения. В этих водоемах имеются большие резервы увеличения производства товарной рыбы без применения комбикормов, удобрений и больших капитальных затрат.

Кормовые ресурсы (фитопланктон, зоопланктон, зообентос, макрофиты) водохранилищ, азово-кубанских лиманов и водоемов, расположенных на реках Азово-Кубанской равнины, развиваются довольно хорошо. Среднесезонная биомасса фитопланктона водохранилищ составляет 9,67 г/м³, кубанских лиманов – 14,52 г/м³, рек Азово-Кубанской равнины – 24,10 г/м³; зоопланктона – 4,17, 3,82 и 5,96 г/м³ соответственно; зообентоса – 6,98, 3,28 и 10,69 г/м² соответственно. Однако используют кормовые организмы в основном малоценные тугорослые виды рыб (плотва, красноперка, густера, карась, уклейка, пескарь, линь, ёрш и др.), которые дают рыбопродукцию низкого качества.

Фитопланктон и макрофиты местными видами рыб практически не используются. Эта колоссальная масса органического вещества при отмирании ухудшает условия нагула рыб и способствует накоплению ила (детрита). В связи с этим в водоемах происходит интенсивный процесс накопления продуктивного ила с высокой долей планктоногенного детрита, который может служить пищевым компонентом для пиленгаса и частично – для белого и пёстрого толстолобиков.

Несмотря на высокие показатели кормовой базы, рыбопродуктивность водоемов низка и в большинстве случаев не отвечает их потенциальным возможностям. Как известно, выход рыбопродукции определяется не остаточной биомассой кормовых организмов, а величиной их годовой (сезонной) продукции. Для определения продукции кормовых организмов мы воспользовались имеющимися в литературных источниках Р/В-коэффициентами, которые варьируют: для фитопланктона – от 40 до 350, для зоопланктона – от 4,1 до 45, для мягкого зообентоса – от 5 до 10 генераций в год [Лапицкий, 1970; Абаев, 1980; Москул, 1994, 2012, 2013]. При определении потенциальной рыбопродуктивности водоемов пастбищной аквакультуры Краснодарского края мы для большей достоверности расчетов приняли следующие Р/В-коэффициенты: для фитопланктона – 40–80, для зоопланктона – 10–20, для зообентоса – 6, для макрофитов – 1,1.

Полученные данные по продукции фитопланктона, зоопланктона, зообентоса и макрофитов являются ориентировочными, однако на их основе можно подойти к непосредственному определению потенциальной рыбопродуктивности водоемов.

При определении возможной рыбной продукции и возможного вылова по кормовой базе многие исследователи исходили из величины годовой продукции планктона и бентоса, устанавливали, какую часть продукции кормовых организмов съедают рыбы, используя коэффициент планктона и бентоса, непосредственно рассчитывали величину годового прироста ихтиомассы. Такой метод определения возможного вылова рыбы по кормовым ресурсам в озерах, лиманах и водохранилищах применяли многие авторы [Лапицкий, 1970; Абаев, 1980; Москул, 1994, 2012, 2013 и др.].

Учитывая, что рыбы используют кормовую базу в самой различной степени в зависимости от ряда причин, связанных как с качеством потребителя (вид, возраст, поисковая способность, физиологическое состояние и др.), так и с кормовыми условиями (доступностью корма, температурой воды, освещенностью, распределением корма и др.), мы допускаем возможность использования рыбами 50 % продукции фитопланктона, 60 % – зоопланктона, 50 % – зообентоса и 15–25 % продукции макрофитов.

Расчеты, проведенные по имеющимся кормовым ресурсам, показывают, что потенциальная рыбопродуктивность водохранилищ находится на уровне 244,18 кг/га, кубанских лиманов – 428,14 кг/га, рек Азово-Кубанской равнины – 1141,66 кг/га (табл. 1).

Таблица 1

**ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ РЫБОПРОДУКТИВНОСТЬ ВОДОЕМОВ ПАСТБИЩНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Группа организмов	Остаточная биомасса, кг/га	Р/В-коэффициент	Продукция, кг/га	Использование продукции, %	Кормовой коэффициент	Потенциальная рыбопродуктивность, кг/га
	$M \pm m$		$M \pm m$			$M \pm m$
Водохранилища						
Фитопланктон	197,4 ± 4,06	40	7896,8 ± 5,21	50	30	131,6 ± 4,75
Зоопланктон	83,6 ± 1,56	10	836,4 ± 5,16	60	10	50,2 ± 4,36
Зообентос	69,8 ± 0,79	6	419,1 ± 4,55	50	6	34,9 ± 1,45
Макрофиты	8326 ± 4,7	1,1	9158,6 ± 3,78	15	50	27,5 ± 2,24
Всего						244,18
Азово-Кубанские лиманы						
Фитопланктон	206,7 ± 2,74	40	8270,4 ± 5,76	50	20	206,7 ± 2,46
Зоопланктон	52,4 ± 1,34	20	1048,4 ± 2,16	60	10	62,9 ± 1,65
Зообентос	32,8 ± 0,89	6	196,8 ± 1,32	50	6	16,4 ± 0,69
Макрофиты	43056 ± 6,4	1,1	47361,6 ± 3,65	15	50	142,1 ± 4,45
Всего						428,14
Реки Азово-Кубанской равнины						
Фитопланктон	362,4 ± 9,07	80	28988,8 ± 4,09	50	20	724,7 ± 2,54
Зоопланктон	91,4 ± 2,53	20	1828,6 ± 3,42	60	10	109,7 ± 3,47
Зообентос	106,9 ± 0,95	6	641,9 ± 1,96	50	6	53,5 ± 1,23
Макрофиты	46132 ± 7,8	1,1	50745,2 ± 4,56	25	50	253,7 ± 4,32
Всего						1141,66

Для получения высокой рыбопродуктивности (до 1142 кг/га) необходимо провести, где это возможно, мелиоративный отлов малоценных и хищных видов рыб и только после этого приступить к направленному формированию промысловой ихтиофауны водоемов путем зарыбления их ценными быстрорастущими видами рыб.

Зарыбление водохранилищ необходимо проводить годовиками (белый и пестрый толстолобики, белый амур и добавочными: карп, чёрный амур, пиленгас, бестер, веслонос и др.) индивидуальной массой не ниже 25–30 г, из расчета 250 экз./га белого толстолобика, 100 экз./га пестрого толстолобика, 50 экз./га белого амура, 30 экз./га сазана-карпа. На третьем году после зарыбления по достижении индивидуальной массы рыб 2,0–2,5 кг и при выходе от посадки рыб 20 % рыбопродуктивность по белому толстолобику составит 110,5 кг/га, по пестрому толстолобику – 47,5 кг/га, по белому амуру – 23 кг/га, по сазану-карпу – 13 кг/га.

Кроме того, добавочные рыбы дадут по 5–15 кг/га, а местные рыбы – по 10 кг/га рыбной продукции. В общей сложности рыбопродуктивность водохранилищ может достигнуть 214 кг/га, а ежегодный вылов составит более 10,25 тыс. т. В настоящее время вылов базируется на малоценных видах рыб (карась, чехонь, густера, плотва, краснопёрка, окунь и др.), рыбопродуктивность составляет 2–5 кг/га, а общий вылов не превышает 240 т.

Зарыбление кубанских лиманов рекомендуется проводить годовиками из расчета 300 экз./га белого толстолобика, 80 экз./га – пестрого толстолобика, 200 экз./га – белого амура и 20 экз./га – сазана-карпа индивидуальной массой 25–30 г. При промвозврате 50 % и индивидуальной массе 1,0–1,5 кг рыбопродуктивность по белому толстолобику составит 195 кг/га, по пестрому толстолобику – 60 кг/га, по белому амуру – 140 кг/га, по сазану-карпу – 10 кг/га, по добавочным рыбам – 10 кг/га и по местным рыбам – 10 кг/га. Общая рыбопродуктивность составит 425 кг/га, а общий вылов – более 12,75 тыс. т.

Зарыбление водоемов, расположенных на реках Азово-Кубанской равнины, необходимо проводить годовиками индивидуальной массой 25–30 г из расчета 1000 экз./га белого толстолобика, 150 экз./га пестрого толстолобика, 350 экз./га белого амура, 200 экз./га сазана-карпа. На третьем году после зарыбления, по достижении рыбами индивидуальной массы 1,0–1,5 кг и при выходе от посадки рыб 50 %, рыбопродуктивность по белому толстолобику составит 650 кг/га, по пестрому толстолобику – 105 кг/га, по белому амуру – 227 кг/га, по сазану-карпу – 120 кг/га. Кроме того, за счет добавочных рыб можно будет получать по 10–20 кг/га и по местным видам – 15 кг/га рыбной продукции. В общей сложности рыбопродуктивность достигнет более 1132 кг/га. В настоящее время все водоемы не могут быть использованы для пастбищного рыбоводства, так как нуждаются в серьезных мелиоративных работах (расчистка ложа от ила и растительности, вскрытие родников, увеличение глубины и др.). Но часть из них (10 тыс. га) вполне пригодны для выращивания товарной рыбы по пастбищному типу. Общий вылов составит 11,32 тыс. т.

Таким образом, водохранилища, лиманы, русловые водоемы Краснодарского края вполне пригодны для выращивания товарной рыбы по пастбищному типу. При проведении рыбоводно-мелиоративных работ на водоемах и зарыблении их ценными быстрорастущими видами рыб рыбопродуктивность может достигнуть по водохранилищам 214 кг/га, по Кубанским лиманам – 425 кг/га, по русловым водоемам – 1132 кг/га. Общий вылов составит более 34 тыс. т. В 1980-е гг. объем производства товарной рыбы в Краснодарском крае был на уровне 26–35 тыс. т. В настоящее время общий вылов товарной рыбы составляет 8–10 тыс. т.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абаев Ю.И. Товарное рыбоводство на внутренних водоемах. М., 1980. 110 с.
- Лапицкий И.И. Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском водохранилище // Труды Волгоградского отделения ГосНИОРХ. 1970. Т. 4. 280 с.
- Москул Г.А. Рыбохозяйственное освоение Краснодарского водохранилища. СПб.: ГосНИОРХ, 1994. 136 с.
- Москул Г.А., Коваленко Ю.И., Пашинова Н.Г., Болкунов О.А. Современное состояние и перспективы рыбохозяйственного использования азово-кубанских лиманов // Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Чёрноморского региона: мат-лы 7-й Междунар. конф. Т. 1. Керчь, 2012. С. 68–75.
- Москул Г.А., Скляр В.Я., Пашинова Н.Г., Болкунов О.А. Рыбохозяйственное освоение и способы повышения рыбопродуктивности рек Азово-Кубанской равнины // Рыбное хозяйство. 2013. № 2. С. 79–83.