

Водные биологические ресурсы

УДК 597-19(282.2)

**Современный состав ихтиофауны водохранилищ
Москворецкой водной системы и водораздельного
бьефа канала имени Москвы***А.Д. Быков, Ю.А. Митенков*

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
(ФГБНУ «ВНИРО»), г. Москва

E-mail: 89262725311@rambler.ru

По результатам многолетних исследований на водохранилищах Москворецкой водной системы и водораздельного бьефа канала имени Москвы приводятся сведения об особенностях их гидролого-гидрохимического и гидробиологического режимов, а также о современном составе ихтиофауны. Представлена многолетняя динамика уловов ставных сетей и мальковой волокуши. Показано изменение структуры сетных уловов в зависимости от шага ячеи применяемых сетей и глубины постановки сетных порядков. Установлено, что за период эксплуатации водохранилищ Москворецкой водной системы и водораздельного бьефа канала имени Москвы рыбная часть сообщества данной группы водоёмов достаточно стабильна и представлена преимущественно эврибионтными видами лимнофильной экологической группы. Сходство видового состава ихтиофауны водохранилищ водораздельного бьефа канала имени Москвы объясняется обменом видами и сезонными миграциями рыб между этими водоемами через канал. Большое количество видов рыб в водохранилищах канала им. Москвы по сравнению с москворецкими объясняется их связью через миграционный коридор — канал с Волгой, более благоприятным кислородным режимом и гидрологической изоляцией москворецких водохранилищ. Дается описание результатов многолетних мероприятий по акклиматизации рыб в данной группе водоемов. Рассмотрен вопрос о состоянии любительского рыболовства на подмосковных водохранилищах.

Ключевые слова: водохранилища Москворецкой водной системы и водораздельного бьефа канала имени Москвы, состав ихтиофауны, структура сетных уловов, акклиматизация рыб, любительское рыболовство.

DOI: 10.36038/2307-3497-2020-182-74-91

ВВЕДЕНИЕ

Для обеспечения увеличивающегося объёма водопотребления г. Москвы в 30-е годы XX века на территории Московской области был построен каскад водохранилищ на водораздельном бьефе канала имени Москвы

и Истринское водохранилище на р. Истре. В 60-е годы XX века западнее Москвы с этой же целью поэтапно были построены другие москворецкие водохранилища.

На первоначальном этапе становления экосистемы Можайского водохранилища

в 60–70-е годы XX века на нём проводили ихтиологический мониторинг сотрудники кафедры ихтиологии МГУ [Спановская, и др., 1971]. Результаты этих работ на данном водоеме были обобщены в монографии [Водохранилища..., 1985]. На Истринском и Озернинском водохранилищах проводили рекогносцировочные рыбохозяйственные исследования в 80-е годы XX века сотрудниками Верхне-Волжского отделения ГосНИОРХ [Мосияш, 1984; Саппо, и др., 1989]. Кроме того, на московских водохранилищах периодически выполняли контрольные обловы ихтиологи ФГУ «Мосрыбвод». Влияние любительского рыболовства и браконьерского вылова на популяции массовых видов рыб на водохранилищах канала им. Москвы за период 1992–2006 гг. было описано относительно недавно [Михеев, и др., 2009].

Рыбохозяйственные исследования на подмосковных водохранилищах на современном этапе были организованы сотрудниками лаборатории биоресурсов внутренних водоемов ФГУП «ВНИРО» (с 2010 г. лаборатория пресноводных рыб России) в рамках государственного ихтиологического мониторинга начиная с 2008 года.

Целью данной работы является обобщение современных сведений о составе рыбного населения и структуре ихтиоценозов

водохранилищ Москворецкой водной системы и водораздельного бьефа канала имени Москвы по результатам десятилетних рыбохозяйственных исследований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Всего за период рыбохозяйственных исследований ФГБНУ «ВНИРО» на данных водоемах с марта по ноябрь 2007–2018 гг. был собран и обработан на полный биологический анализ (ПБА) и массовые промеры (МП) ихтиологический материал по 12 видам рыб (табл. 1).

При проведении учётных съёмов на водохранилищах Москворецкой водной системы и водораздельного бьефа канала имени

Таблица 1. Объем собранного ихтиологического материала на московских водохранилищах с 2008 по 2019 гг.

Водохранилище	ПБА, экз.	МП, экз.	Количество видов
Истринское	426	1530	6
Рузское	550	1455	6
Озернинское	139	680	8
Можайское	597	1370	7
Вдхр. Канала им. Москвы	536	1112	8
Всего:	2248	6147	



Рис. 1. Карта-схема каскада водохранилищ Москворецкой водной системы и водораздельного бьефа канала имени Москвы:

1 — Можайское; 2 — Рузское; 3 — Озернинское; 4 — Истринское; 5 — вдхр. канала им. Москвы

Москвы применяли порядки одностенных ставных сетей с шагом ячеи 30, 35, 40, 45, 50, 60 и 70 мм которые выставляли на разных глубинах по многолетней сетке станций. Всего за период исследований было проанализировано 258 уловов ставных сетей. Для оценки объёма и структуры вылова на водохранилищах также исследовали любительские и изъятые браконьерские уловы.

Для установления видового состава ихтиоценозов литоральной зоны водохранилищ, а также для оценки численности молоди промысловых видов рыб проводили 56 обловов мальковой волокушей (длина 5 м, шаг ячеи 5 мм) и порядками ставных сетей с шагом ячеи 14, 18, 22, 27 мм.

Среднюю долю встречаемости вида в уловах порядка ставных разноячейных сетей рассчитывали делением суммы встречаемости вида в каждой сети с определённым шагом ячеи на количество сетей в порядке, выраженную в %. Осреднённую долю отдельного вида рыб в структуре уловов ставных сетей за период учётной съёмки на водоеме рассчитывали делением суммы его (встречаемости) во всех порядках ставных сетей, выставляемых по сетке станций на число учётных станций.

Данные по встречаемости отдельных видов рыб в уловах ставных сетей на водохранилищах водораздельного бьефа канала имени Москвы в 2019 г. любезно представлены сотрудниками Филиала по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ»).

Систематическое положение видов приведено в соответствии с Атласом пресноводных рыб России [2002] и сайтом Fishbase [2019]. Статистическую обработку данных осуществляли биометрическими методами [Плохинский, 1970] с использованием программного пакета Microsoft Excel 10.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОХРАНИЛИЩ МОСКВОРЕЦКОЙ ВОДНОЙ СИСТЕМЫ И КАНАЛА ИМ. МОСКВЫ

Канал имени Москвы протяжённостью 128 км был введен в эксплуатацию в 1937 г. для водоснабжения столицы, санитарного об-

воднения рек и водно-транспортного соединения г. Москвы с р. Волгой и пятью морями Европейской части страны. По каналу имени Москвы осуществляется переброска речного стока из Волжского бассейна в Москворецкий. Волжская вода из Ивановского водохранилища, пятью насосными станциями перекачивается через шлюзованные участки в водораздельный бьеф канала, состоящий из Икшинского, Пестовского, Пяловского, Учинского (Акуловского), Клязьминского и Химкинского водохранилищ. Далее вода питьевого назначения попадает в Учинское водохранилище, а вода технического назначения по каналу поступает в створ Рублевского гидроузла на р. Москве. Максимальная подача воды по каналу им. Москвы составляет 100–120 м³/с [Даценко, 2015].

Москворецкая водная система включает в себя Можайское, Истринское, Рузское, Озернинское водохранилища и пять гидроузлов на р. Москве.

Водоохранилища Москворецкой водной системы расположены на юго-восточных склонах Московско-Смоленской возвышенности. Данная группа водоёмов построена на водотоках бассейна верхнего течения р. Москва. Водоохранилища канала им. Москвы расположены в бассейне р. Клязьмы. Водосборная площадь каскада подмосковных водохранилищ расположена на дерново-подзолистых почвах в зоне смешанных лесов.

По площади акватории данная группа водоёмов относится к категории малых водохранилищ (табл. 1). По конфигурации береговой линии водохранилища Москворецкой водной системы и водораздельного бьефа канала имени Москвы делятся на сложные долинные водохранилища (Истринское, Озернинское), и простые долинные водохранилища (Рузское, Можайское, водохранилища канала им. Москвы) [Водоохранилища..., 1985]. Москворецкие водохранилища относительно глубоководны (более 20 м при НПУ) в приплотинных плёсах, имеют ровный рельеф дна, с преобладающими глубинами в 5–6 м. Водоохранилища канала им. Москвы более мелководны и имеют меньшую площадь акватории, чем москворецкие (табл. 1).

По режиму сработки уровня воды водохранилища Москворецкой водной системы относятся к двухфазному типу (наполнение до НПУ за счёт весеннего паводка и постепенная сработка уровня через гидроузел). Уровненный режим в водохранилищах канала им. Москвы более стабилен из-за круглогодичного транзита волжских вод.

Так как водосборная площадь водохранилищ Москворецкой водной системы и водораздельного бьефа канала имени Москвы по составу почв (дерново-подзолистые) и типу зональной растительности достаточно однородна, то химический состав воды в них схож. Вода в этих водоемах гидрокарбонатно-кальциевого типа с общей минерализацией до 300 мг/л. Сравнительный анализ химического состава воды московских водохранилищ за 1973–1977 гг. и за 2016–2018 гг. показал относительную стабильность по большинству показателей в настоящее время [Водохранилища..., 1985; Материалы прогноза..., 2018].

По трофическому статусу и своим лимнологическим характеристикам московские водохранилища оцениваются как мезотрофные водоёмы [Китаев, 2007; Гончаров, 2007]. Самый высокий уровень трофности имеет Истринское водохранилище. Далее по снижению содержания биогенных элементов идёт Озернинское, Можайское и наименее эвтрофицировано Рузское водохранилище [Гончаров, 2007; Даценко, 2015].

Качество воды водохранилищ водораздельного бьефа канала им. Москвы (кроме Учинского) в настоящее время характеризуется в интервале от «очень загрязненная» в Пестовском, до «грязная» в Химкинском [Суслов, 2017]. Влияние боковых притоков на химический состав вод в этих водоемах всегда был минимален, так как 87% стока транзитом идет через канал из Волги [Даценко, 2015].

В довоенный период, кислородный режим в водохранилищах канала им. Москвы зимой зависел от содержания кислорода в воде Иваньковского водохранилища, где до постройки Конаковской ГРЭС ежегодно

Таблица 2. Морфометрические и гидрологические показатели водохранилищ Москворецкой водной системы и водораздельного бьефа канала имени Москвы

Показатели	Водохранилища Москворецкой водной системы				Водохранилища водораздельного бьефа канала имени Москвы					
	Истринское	Рузское	Озернинское	Можайское	Икшинское	Пестовское	Учинское	Пяловское	Клязьменское	Химкинское
Год ввода в эксплуатацию	1935	1965	1966	1960	1937	1937	1937	1937	1937	1937
Бассейн реки	Истра	Руза	Озерна	Москва	Икша	Вязь	Уча	Уча	Клязьма	Химка
Хозяйственное назначение	Производственное водоснабжение ФГУП «Мосводоканал»									
Площадь водосбора, км ²	1010	1990	738	1360						
Площадь при НПУ, км ³	32,9	30,6	21,2	31,0	0,5	1,1	1,9	0,6	1,6	0,3
Площадь при УМО, км ³	3,3	2,9	1,4	5,4	0,2	0,8	1,4	0,3	1,2	0,3
Объем при НПУ, млн м ³	151,1	202,2	135,5	235,0	15,0	51	146	20	90	29
Средняя глубина при НПУ, м	5,4	6,7	6,2	7,7	3,5	4,5	4,7	4	4,5	4
Максимальная глубина при НПУ, м	19,0	20,0	20,5	22,0	8,0	11,6	19,0	12,2	14,0	17,1
Средняя продолжительность ледостава, сут.	151	161	153	150	130	162	165	160	167	135
Среднегодовой сток, км ³	0,2	0,2	0,2	0,3						
Доля мелководий (менее 2 м) при НПУ, в %	30	16,6	26,8	16,1	40	27	16	50	19	17

наблюдались зимние заморы рыбы из-за увеличения в водообмене доли гумифицированных вод с заболоченного водосборного бассейна р. Шоши. С вводом в эксплуатацию в 1966 г. Конаковской ГРЭС, кислородный режим в водохранилищах канала им. Москвы стабилизировался.

Для водохранилищ канала им. Москвы, в отличие от москворецких, характерен высокий водообмен и, например в Икшинском водохранилище полная смена воды происходит за 2–3 суток, в Пестовском за 7–9 суток, а в Химкинском — за 11–13 суток [Михеев, и др., 2009]. В москворецких водохранилищах годовой водообмен в среднем составляет 76% от общего объема водных масс [Водохранилища..., 1985].

Из-за сложного морфологического строения водохранилищ кислородный и термический режимы на мелководных широких и глубоководных узких плёсах существенно различаются. Для приплотинных плёсов москворецких водохранилищ, а также на большей части акватории Истринского водохранилища в течение года (за исключением периода весенней и осенней гомотермии) наблюдается устойчивая стратификация водных масс по температуре, содержанию кислорода и биогенных элементов [Водохранилища... 1985; Ерина, 2013; Материалы прогноза..., 2018].

В альгофлоре москворецких водохранилищ летом доминируют сине-зелёные водоросли. Их доля в общей биомассе снижается от Истринского — Озернинского — Рузского к Можайскому. Средневегетационная биомасса фитопланктона по данным 2002–2007 гг. также снижается в этой последовательности от 10,2 до 3,8 мг/л [Гончаров, 2007].

На первоначальном этапе формирования планктофауны москворецких водохранилищ в 1973–1974 гг. было обнаружено 53 вида зоопланктеров, из которых по численности и биомассе преобладали копеподы, а в Озернинском — коловратки [Водохранилища..., 1985]. Более поздние наблюдения не выявили смену доминирующих групп в структуре и количественных показателях развития зоопланктона [Материалы прогноза..., 2018].

Характер донных субстратов водохранилищ Москворецкой водной системы достаточно однороден и представлен серыми илами или заиленными песками. Структура пелофильных бентосных сообществ на большинстве станций сходна по встречаемости отдельных видов и количественным показателям развития.

Более разнообразен бентос в водохранилищах канала им. Москвы, где большую долю по биомассе занимают реофильные группы беспозвоночных (ручейники, дрейссена). Наибольшую встречаемость по численности и биомассе кормового макрозообентоса на большинстве станций подмосковных водохранилищ независимо от их глубины и характера донного субстрата имеют крупные личинки хирономид — *Chironomus plumosus* (L., 1758) и трубочники — *Limnodrilus hoffmeisteri*. Значительную часть продукции макрозообентоса в водохранилищах канала им. Москвы формируют *Dreissenidae* [Материалы прогноза..., 2018].

Водохранилища Москворецкой водной системы и водораздельного бьефа канала имени Москвы были созданы в 30–60-е годы XX века и относятся к относительно «старым» водоёмам, в которых внутриводоёмные биологические процессы в условиях эксплуатации их как водоемов питьевого назначения стабилизировались на четвертом этапе существования экосистем [Михеев, Прохорова, 1952; Кузнецов, 1997].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Учетные съёмки с применением порядков мелкаячейных сетей (шаг ячеек от 30 до 50 мм с шагом ячеек в 5 мм) на москворецких водохранилищах показали небольшое видовое разнообразие уловов. За период наблюдений (2008–2018 гг.) в сетных уловах было зафиксировано всего 11 видов рыб. Наибольшее видовое разнообразие отмечалось на Озернинском водохранилище, а наименьшее на Рузском водохранилище (табл. 3).

Основу уловов в москворецких водохранилищах составляют речной окунь *Perca fluviatilis* L., 1758, плотва *Rutilus rutilus* (L., 1758) лещ *Abramis brama* (L., 1758), щука *Esox lucius* L., 1758 и густера *Blicca bjoerkna* (L.,

Таблица 3. Структура сетных уловов (шаг ячеи 30–50 мм) на московских водохранилищах за период наблюдений, в % по встречаемости

Вид	Истринское		Рузское		Можайское			Озернинское	
	2013	2018	2013	2018	2012	2013	2016	2010	2011
Густера			42,3	35	7,9	11,9	18,1	19,3	2,2
Ёрш							0,5	2,8	
Карась								0,9	
Красноперка	31,6	1,1							4,8
Лещ	17,1	7,5	3,8	8,5	3	35,5	11,6	18,3	35,9
Окунь	16,3	9,7	18,9	4	17,6	32,7	39,2	21,1	22,7
Плотва	11,7	44,2	30,7	42,4	66,4	5,3	5,3	31,2	11,8
Сазан									4,8
Судак	9,2	22,2	3,3	6,1	2	6,9	24,1	1,8	15,5
Уклейка						1,1			
Щука	14,2	15,3	1,0	4	3	6,6	1,3	4,6	2,2
Всего:	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Количество видов	6	6	6	6	6	7	7	8	8

1758). Акклиматизированный в 60-е годы XX века судак *Sander lucioperca* (L., 1758) в настоящее время является обычным по встречаемости видом в уловах. Зафиксированные в уловах сотрудников кафедры ихтиологии МГУ в 60–70-е годы XX века жерех *Aspius aspius* (L., 1758) и язь *Leuciscus idus* (L., 1758), голавль *Squalius cephalus* (L., 1758) и налим *Lota lota* (L., 1758) в более поздний период наблюдений не отмечались (табл. 3).

За период наблюдений на водохранилищах канала им. Москвы в сетных уловах всего было зафиксировано 18 видов рыб. Причем максимальное число видов рыб (16 видов) отмечались в период проведения контрольных обловов межрайонным отделом рыбоохраны канала им. Москвы ФГУ «Мосрыбвод» в 2002–2007 гг. [Михеев, и др., 2009] (табл. 4).

Основу уловов в водохранилищах канала им. Москвы составляли плотва, лещ и речной окунь. Причем в осредненной за пять лет структуре контрольных уловов ФГУ «Мосрыбвод» доля этих видов составляла 88% всего вылова. Существенным отличием структуры сетных уловов из водохранилищ канала им. Москвы по сравнению с московскими является отсутствие в уловах щуки и значительно меньшая доля густеры, а также относительно высокая встречае-

мость берша *Sander volgensis* (Gmelin, 1789) в Клязьминском и чехони *Pelecus cultratus* (L., 1758) в Пестовском водохранилищах (табл. 3 и 4).

Структура сетных уловов в зависимости от селективности применяемых в обловах ставных сетей существенно различается. Рассмотрим ее изменения в зависимости от диапазона шага ячеи на примере Истринского, Рузского и Химкинского водохранилищ (табл. 5).

Доля густеры в Рузском, красноперки в Истринском, плотвы в Химкинском водохранилищах с увеличением шага ячеи возрастает, а встречаемость уклейки и ерша снижается (табл. 5). В сетях с шагом ячеи 50–70 мм более 90% улова во всех московских водохранилищах составляют лещ и судак в соотношении 5:1.

Приплотинные плёсы московских водохранилищ достаточно глубоководны и в условиях термической и газовой стратификации водных масс, концентрации рыб на глубине в период летнего нагула существенно ниже, чем на мелководных, хорошо прогреваемых и благоприятных по кислородному режиму плёсах. Изменение величины средних уловов на усилие (на стандартную сеть в порядке 30–50 мм) и структуры уловов наглядно свидетельствуют о распределении

Таблица 4. Структура сетных уловов на водохранилищах канала им. Москвы за период наблюдений, в % по встречаемости

Вид	Все вдхр. ¹	Пестовское			Пяловское		Икшин-ское	Клязьменское		Химкин-ское
		2013	2016	2019 ²	2016	2019 ²	2019 ²	2013	2019 ²	2013
Берш	0,2								3,2	
Голавль	0,3			0,2						
Густера	3,6	1,6	11,5	19,4		5,9	1,3		2,1	
Ёрш	0,3	6,3		0,2			0,9	4,0		
Жерех	1,4			0,2						0,2
Карась	1,1									
Красноперка	0,1			3	26,7	7,9	0,6			
Лещ	41,2	0,8	11,7	14,9	40	20,5	4,6		10,6	
Линь						0,5				
Окунь	7,3	27,8	18,5	10,7	20	17,1	4,3	36,0	18,1	7,4
Плотва	40,4	63,5	35,8	44,3	13,3	42,2	85,5	52,0	47,7	91,4
Сазан	0,3									
Сом	0,1			0,4						
Судак	2,3			4,1		4,6	2,6	8,0	18,2	0,9
Уклейка	0,5									
Чехонь	0,9		22,4	2,4		1,0	0,2			
Щука						0,2				
Язь	0,2									
Всего:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Количество видов	16	5	5	11	4	9	8	4	6	4

Примечание: 1 — в среднем в уловах ФГУ «Мосрыбвод» за 2002–2007 гг. по Михееву, и др., 2009; 2 — по данным обловов ВНИИПРХ

Таблица 5. Структура сетных уловов с различным шагом ячеи на Истринском, Рузском и Химкинском водохранилищах

Вид	Шаг ячеи, мм																	
	14			18			22			27			30			35		
	Истрин-ское	Рузское	Химкин-ское	Истрин-ское	Рузское	Химкин-ское	Истрин-ское	Рузское	Химкин-ское	Истрин-ское	Рузское	Химкин-ское	Истрин-ское	Рузское	Химкин-ское	Истрин-ское	Рузское	Химкин-ское
Густера		11,2			18,5			34			52,7			39,4			56,7	
Ёрш	16,7	54,4	50		40,5			14,6			1,3							
Жерех															0,5			
Красноперка	4,6			8,3			10,7			32			32,5			25		
Лещ		5,6					5,7	2,4					3,6	2,1			6,7	
Окунь	25,8	5,6	50	28,9	4,2	50	23,2	4,5		23,4	13	13	17,8	18,3	5,5	28,7	25,2	4,7
Плотва	52,9	20,4		62,8	33,8	25	60,4	42,4	80	34,6	33	75	17,9	39,4	92,3	13	5,7	95,3
Судак					1,3	25		2,1	20	10		12	10,7	0,8	1,7		2,9	
Уклейка		2,8				1,7												
Щука													17,5			33,3	2,8	
Всего:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
n	4	6	2	3	6	3	4	6	2	4	4	3	6	5	4	4	6	2

Примечание: n — число видов

Таблица 6. Структура сетных уловов и средний улов на усилие на москворецких водохранилищах в зависимости от глубины

Вид	Глубина постановки сетных порядков, м									
	1–2		2–4		4–6		6–8		8–10	
	Истринское	Рузское	Истринское	Рузское	Истринское	Рузское	Истринское	Рузское	Истринское	Рузское
Густера		10,5		31,2		28,5		52,9		
Красноперка	57,3		1,8							
Лещ	17,1	5,3	12	1,8		10,8		5,8		
Окунь		27	17,6	12,5	26,3	9,1		16,4		
Плотва	7,2	57,2	21,8	42,3	36,8	46,1		16		
Судак			25,7	10,4	31,6	0,9		5,8		
Щука	18,4	1,8	21,1	0,8	5,3	4,6		3,1		
Всего:	100	100	100	100	100	100		100		
n	4	5	6	6	4	6	0	6	0	0
Ср. улов, кг/сеть	3,6	1,9	5,2	4,6	2,1	2	0	2,6	0	0

Примечание: n — число видов

концентрации и биомассы рыб по водоёмам в зависимости от батиметрии отдельных учётных станций (табл. 6).

При обловах зарастающей макрофитами литорали в заливах Истринского водохранилища на глубинах 1–2 м наиболее высока доля красноперки и щуки, которая снижается при постановке порядков на большую глубину с меньшей зарастаемостью. И наоборот, доля густеры в Рузском водохранилище увеличивается при обловах участков с большими глубинами. Зона максимальной встречаемости плотвы в данных водохранилищах ограничивается глубинами 2–6 м. Лещ и речной окунь эврибатны и достоверной закономерности встречаемости этих видов на разных глубинах в москворецких водохранилищах не наблюдается. Отличительной особенностью распределения рыбы в период летнего нагула на москворецких водохранилищах в условиях стратификации водных масс является ее низкая концентрация на глубинах более 8 метров. Полное отсутствие рыбы при постановках сетей в русловой ложбине на этих водохранилищах свидетельствует об устойчивом дефиците кислорода в гипolimнионе водохранилищ летом и ограничении площади нагула бентофагов, что косвенно выражается в низком

темпе роста леща при относительно высокой биомассе бентоса. В мелководных и проточных водохранилищах канала им. Москвы зависимости распределения рыб от глубин не установлено.

Средние уловы на усилие в период летне-осеннего нагула рыб на мелководных участках москворецких водохранилищ, также как на Яузском и Вазузском, в несколько раз выше, чем на глубоководных, что подтверждает сходство в закономерности сезонного распределения рыб на этих водоёмах в зависимости от топографии дна и в условиях стратификации водных масс [Быков, 2019].

При обловах литоральной зоны подмосковных водохранилищ мальковой волокушей были зафиксированы 11 видов рыб. Во всех водохранилищах наиболее массовыми видами были младшие возрастные группы речного окуня, плотвы и уклейка (табл. 7).

Динамика уловов мальковой волокушей на Можайском водохранилище свидетельствует о снижении видового разнообразия и увеличении степени доминирования окуня, плотвы и уклейки. Из реофильных видов в уловах единичная встречаемость была только у жереха в Пестовском водохранилище.

Таблица 7. Структура научно-исследовательских уловов мальковой волокуши на подмосковных водохранилищах, в % по встречаемости

Вид	Истринское	Рузское	Можайское	Пестовское		
Голавль			0,6			
Густера		0,7	2,0	34,5	0,4	
Елец			0,2			
Ёрш	0,1		17,6			
Жерех			0,3	0,1	3,3	
Лещ	5,3		4,0	3,1	0,9	7
Окунь	46,5	31,1	25,1	4,5	25,7	3,3
Пескарь				0,3		
Плотва	30	5,7	39,6	50,5	52,5	43,3
Уклейка	17,9	62,5	4,0	5,5	18,2	43
Щука	0,3		2,6	1,5	2,3	
Язь			4,0			
Всего:	100	100	100	100	100	100
Всего видов	6	4	11	8	6	5
Год	2018	2018	1967*	1971*	2016	2016

* – по данным Спановской и др., 1989

ОБСУЖДЕНИЕ

Состав ихтиофауны притоков верхнего течения Москвы и Клязьмы до зарегулирования стока был небогат и включал в себя мелкие реофильные и эврибионтные виды рыб [Кулаев, Ермолина, 1937; Водохранилища..., 1985].

Развитие экосистем москворецких водохранилищ протекало в относительно стабильных условиях пониженного водообмена и изоляции от речных миграционных путей рыб, что препятствовало обогащению ихтиофауны новыми видами.

В условиях снижения проточности, устойчивой гипоксии гиполимниона затопленных русел рек и приплотинных плёсов, зарастания макрофитами литоральной зоны в данной группе водохранилищ формировались ихтиоценозы из видов бореально-равнинного и понтического пресноводного фаунистических комплексов.

Несколько иначе изменялся состав ихтиофауны водохранилищ канала им. Москвы. Гидрологическая связь каскада водохранилищ с каналом привела к появлению в данной группе водоемов уже в конце 30-х годов XX века большинства видов рыб, обитающих в Ивановском водохранилище. Причем в условиях зарегулирования стока встречаемость реофильных и рео-лимнофильных ви-

дов (голавль, елец *Leuciscus leuciscus* (L., 1758), жерех, налим, сом *Silurus glanis* (L., 1758), язь) в москворецких водохранилищах снижалась, а в водохранилищах канала им. Москвы из-за более интенсивного водообмена в течении десятилетий оставалась на относительно невысоком, но стабильном уровне.

На расширение списка ихтиофауны водохранилищ Москворецкой водной системы повлиял процесс саморасселения отдельных видов и акклиматизационные работы на водоёмах.

Расширение ареала экологически пластичных видов рыб привело к формированию во всех водохранилищах диплоидной бисексуальной популяции серебряного карася *Carassius gibelio complex* (Bloch, 1758). В настоящее время серебряный карась обычен только на хорошо прогреваемых участках мелководных заливов Истринского и Озернинского водохранилищ. Появление бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pall., 1814) и каспийской тюльки *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840) в водохранилищах канала им. Москвы произошло несколько позднее чем в верхневолжских водохранилищах по инвазионному коридору — каналу Москва — Волга. Берш и чехонь появились в этих водохранилищах также через канал из Волги.

Масштабные целенаправленные работы по акклиматизации ценных видов рыб в 30–90-е гг. с разной интенсивностью проводились во всех водохранилищах Москворецкой водной системы и канала им. Москвы о результатах, которых речь пойдет ниже.

В настоящее время, в водохранилищах Москворецкой водной системы и канала им. Москвы по результатам учётных съёмки, опросным сведениям и литературным данным всего обитает 27 видов рыб. Наибольшее

количество видов обитает в водохранилищах канала им. Москвы (26 видов), а наименьшее в Истринском (16 видов) (табл. 8).

По количеству видов в составе рыбного населения водохранилищ Москворецкой водной системы доминирующей группой являются карповые рыбы. В ядро пелагического комплекса всех водохранилищ входит уклейка. Судак и речной окунь в данных водохранилищах эврибатны и в зависимости от сезона года

Таблица 8. Видовой состав и относительная встречаемость рыбного населения водохранилищ Москворецкой водной системы и канала им. Москвы

Семейства и виды рыб	Истринское	Рузское	Можайское	Озернинское	Вдхр. Канала им. Москвы*
Сем. Acipenseridae — Осетровые					
1. Стерлядь	1А		1А	1А	1А
Сем. Clupeidae — Сельдевые					
2. Черноморско-каспийская тюлька					1С
Сем. Esocidae — Щуковые					
3. Обыкновенная щука	3	2	3	3	2
Сем. Cyprinidae — Карповые					
4. Густера		3	3	3	3
5. Лещ	3	3	3	3	3
6. Уклейка	3	3	3	3	3
7. Обыкновенный жерех	1	1	1	1	2
8. Серебряный карась	2С	1С	1С	2С	1С
9. Сазан	1А	1А	1А	1А	2А
10. Чехонь					2С
11. Голавль			1		1
12. Язь	1	1	2	1	1
13. Плотва	3	3	3	3	3
14. Краснопёрка	3	2	1	2	2
15. Линь	2	1	1	1	1
16. Обыкновенный елец		2	1	1	1
17. Пестрый толстолобик	1А	1А	1А		2А
Сем. Balitoridae — Балиторовые					
18. Усатый голец **		1	1	1	1
Сем. Cobitidae — Вьюновые					
19. Обыкновенная щиповка	1	1	1	1	1
Сем. Percidae — Окуневые					
20. Обыкновенный ерш	2	3	3	3	3
21. Речной окунь	3	3	3	3	3
22. Обыкновенный судак	3	3	3	3	3
23. Берш					2С

Семейства и виды рыб	Истринское	Рузское	Можайское	Озернинское	Вдхр. Канала им. Москвы*
Сем. Lotidae — Налимовые					
24. Налим		1	1	1	2
Сем. Siluridae — обыкновенные, или европейские сомы					
25. Обыкновенный сом	1				2С
Сем. Anguillidae — Речные угри					
26. Речной угорь			1А	1А	
Сем. Gobiidae — Бычковые					
27. Бычок-кругляк					2С
Всего видов	16	20	22	20	26

Обозначения: 1 — малочисленный вид (встречаемость в уловах (N) <0,1–1%); 2 — обычный вид (встречаемость в уловах (N) 1–10%); 3 — доминант (встречаемость в уловах (N) 10 >%); А — интродуценты; С — саморасселенцы.

Примечание: * — Химкинское, Клязьменское, Пяловское, Пестовское, Икшинское вдхр.; ** — *Barbatula barbatula* (L., 1758).

распространены повсеместно в литорали, бентали и пелагиали.

В ядро бентического комплекса входят лещ и густера (в Истринском густеры нет), в литоральной зоне до глубин 4 м основу биомассы в ихтиоценозах формирует плотва. В зарастающих гидрофитами заливах обычны щука, краснопёрка *Scardinius erythrophthalmus* (L., 1758) и линь *Tinca tinca* L., 1758.

На примере Можайского водохранилища можно проанализировать динамику изменений структуры рыбного населения на разных этапах становления его экосистемы (табл. 9).

В 60-е годы XX века постепенно увеличивалась доля густеры и судака и снижалась встречаемость в уловах налима и сазана [Спановская, и др., 1971]. При сравнении структуры уловов за 60-е годы XX века и в 2012–2018 гг. видно не только снижение видового разнообразия из-за отсутствия в уловах типично реофильных видов, но и увеличения доли речного окуня и судака (табл. 9).

Крупные рео-лимнофилы (жерех, язь, голавль) в наших уловах практически не фиксировались (кроме жерева в Химкинском и жерева и голавля в Пестовском водохранилищах). При учёте любительского вылова они

Таблица 9. Динамика структуры сетных уловов в Можайском водохранилище в многолетнем аспекте

Вид	1959–1960	1961–1962	1963–1964	1965–1966	1967–1969	2012–2018
Густера	10,4	7,0	12,0	11,3	17,6	12,6
Ёрш	–	3,4	10,0	6,1	10,3	
Жерех					≤0,1	
Карась	0,5	–	–	–	≤0,1	
Лещ	–	–	10,0	10,0	9,3	16,7
Линь	2,1	0,6	0,2	–	0,2	
Налим	0,3	0,6	0,6	0,2	≤0,1	
Окунь	6,7	11,8	13,0	21,8	10,8	29,8
Плотва	49,4	56,3	44,0	44,8	42,0	26,3
Сазан	0,6	0,4	0,1	–	≤0,1	
Судак	–	–	0,2	2,2	4,6	11
Угорь					≤0,1	
Уклейка	23,0	7,2	2,2	0,5	2,0	
Щука	5,4	11,6	6,1	1,2	1,5	3,6
Язь	1,6	1,1	1,6	1,9	1,6	
Всего	100	100	100	100	100	100
Кол-во видов	10	10	12	10	15	6

также не были отмечены. По опросным данным жерех и язь изредка встречаются в браконьерских сетных уловах на Можайском водохранилище, а наличие голавля в московских водохранилищах в настоящее время достоверно не подтверждено.

Исключение из списка ихтиофауны московских водохранилищ золотого карася *Carassius carassius* (L., 1758) и верховки *Leucaspis delineatus* Heckel, 1843, обосновывается не только отсутствием их в научных и любительских уловах за весь период наблюдений, но и подавлением карася золотого серебряным [Ризевский, и др., 2013], а верховки уклейкой [Артаев, Ручин, 2015] при совместном обитании этих видов в водоёмах данного типа.

Упомянутые М.Ф. Вундцеттелем [2012] в сводке видов для Канала им. Москвы предположительные сведения об обитании в нём волжского подуста *Chondrostoma variable* Yakovlev, 1870 и обыкновенного подкаменщика *Cottus gobio* L., 1758 без фактов их поимки вызывают сомнения, так как для постоянного обитания этих видов, русло канала ввиду отсутствия течения в нём малоприспособлено. Вместе с тем, обитание бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pall., 1814) достоверно установлено путём визуальных наблюдений на откосах каменной наброски самого канала и у лодочных причалов, где подсыпан щебень или уложены бетонные плиты.

Изначально, при заполнении ложа московских водохранилищ и водохранилищ Канала им. Москвы в составе ихтиофауны верховьев р. Москвы и её притоков судака не было [Водохранилища..., 1985]. Он появился в московских водохранилищах после многолетних акклиматизационных работ, проводимых ФГУ «Мосрыбвод» и Центральным производственно-акклиматизационным управлением (ЦПАУ) Главрыбвода. В Можайском водохранилище в 1960 г. выпустили первую тысячу сеголеток, а затем и оплодотворённую икру балтийского судака (всего за 1961–1964 гг. 20 млн экз.) из Калининградской области [Водохранилища..., 1985]. В Озернинское водохранилище в 1967–1970 гг. всего выпустили 36,4 млн экз. личинок и 7,6 тыс. разновозрастной молоди этого вида [Бервальд и др., 1975].

По водохранилищам Канала им. Москвы судак расселился по инвазионному коридору — каналу Москва — Волга. Резкое увеличение его численности произошло после массовых зарыблений 1959–1965 гг. — 1,45 тыс. производителей; 101,7 тыс. сеголеток; 6,2 млн личинок. В 1965 г. его встречаемость в уловах любителей возросла до 11,3% по встречаемости и 29,2% по массе [Мусатов, Осокина, 1967].

На подмосковных водохранилищах в 30–60-е годы XX века были осуществлены масштабные работы по зарыблению более 20 ценных видов рыб и беспозвоночных [Мусатов, Степанцев, 1968].

В первые годы (1938–1939 гг.) после строительства каскада водохранилищ Канала им. Москвы с целью улучшения качественного состава ихтиофауны и повышения их рыбопродуктивности на Клязьменском водохранилище проводились акклиматизационные мероприятия по вселению 16 млн личинок рипуса и 3 тыс. личинок радужной форели, провезённых с Волховского рыбоводного завода. В 1954 г. из озера Селигер перевезли 20 млн личинок снетка, а в 1952 г. 30 тыс. производителей этого вида из Рыбинского водохранилища. В 1946–1948 гг. в этот же водоём выпускали 200 производителей и 153,8 тыс. сеголеток волжского сазана из дельты Волги. В 1954–1955 гг. выпускали 1157,7 тыс. сеголеток карпа из подмосковного рыбхоза «Осенка» [Михеев и др., 2009]. В 1963 году выпустили 24 тыс. экз. молоди сибирского осетра [Мусатов Степанцев, 1968].

В Пяловское водохранилище в 1955 году выпускали 350 тыс. личинок рипуса и 300,0 тыс. личинок сига с Волховского рыбоводного завода и 360 тыс. сеголеток карпа из рыбхоза «Осенка» [Михеев и др., 2009].

В Истринское водохранилище уже на первых этапах формирования его экосистемы проводили вселения ценных видов рыб: ряпушки и чудского сига в 1938–1958 гг.; леща в 1940 г.; стерляди в 1959 г.; сибирского осетра в 1964 г.; форелекуня в 1960 г.; угря в 1958–1962 гг.; широкопалого рака в 1948 г. [Мусатов, Степанцев, 1968].

Во все московские водохранилища в 70–80-е годы XX века вселяли угря, леща,

судака и сазана. Но больше всего видов вселялось в Озернинское водохранилище: 5 видов осетровых, 5 видов лососёвых, 5 видов карповых и американский канальный сомик *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818) [Бервальд, и др., 1984]. В настоящее время также регулярно проводят зарыбление подмосковных водохранилищ преимущественно личинкой щуки и судака (табл. 10).

На примере московских водохранилищ возможно оценить результаты многолетних работ по интродукции ценных видов рыб по их встречаемости в учетных съёмках.

Из всех акклиматизантов в сетных уловах, кроме натурализовавшегося еще в 60-е годы XX века и многочисленного сейчас судака, в настоящее время единично был зафиксирован речной угорь *Anguilla anguilla* (L., 1758) и сазан *Cyprinus carpio* L., 1758 в Озернинском, Пестовском, а также пёстрый толстолобик *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845) в Истринском и Пестовском водохранилищах. Биологически необоснованные вселения оксифильных интродуцентов (осетровые, сиговые, лососёвые) и термофильных видов (сазан, канальный сомик) в малопроточные московские водохранилища с устойчиво неблагоприятным в гипolimнионе кислородным режимом по большинству объектов акклиматизации дали отрицательные результаты вселения. Например, в р. Москва после зарыблений стерлядь *Acipenser ruthenus* (L., 1758) единично встречалась в сетных уловах нулевых годов XXI века, а в подмосковных водохранилищах нет.

Несмотря на регулярные массовые выпуски ранней молодежи щуки и судака в москво-

рекие водохранилища, увеличения численности этих видов не происходит не только из-за низкой эффективности зарыблений личинкой этих водоёмов, где высока доля речного окуня, но и из-за недостоверности (завышения) объёмов зарыбления рыболовными предприятиями Росрыболовства.

В советский период промышленный лов рыбы проводился закидными неводами на всех водохранилищах Канала им. Москвы и на Истринском водохранилище до 1956 г. [Мосияш, 1989; Михеев и др., 2009]. Годовой объём промышленного вылова рыбы в Истринском водохранилище в 1955 г. составил 56 т [Михеев и др., 2009]. Суммарный годовой объём промышленного вылова рыбы в водохранилищах Канала им. Москвы в 1955 г. составлял 86,8 т и колебался от 6,5 т в Икшинском до 25,9 т в Клязьминском водохранилищах. В среднем, две трети промысловых уловов составляли виды рыб из категории мелкого частика (плотва, окунь, мелкий лещ, густера) и промысел был нерентабельным. После закрытия неводного промысла на водохранилищах канала численность леща в них выросла на порядок [Мусатов, Осокина, 1967].

Посещаемость рыболовами-любителями подмосковных водохранилищ в советские годы из-за близкого расположения к г. Москва постоянно увеличивалась. Так, например, в 1980–1981 гг. по сравнению с 1964–1967 гг. посещаемость Истринского водохранилища увеличилась в 4 раза и составляла в среднем 192 тыс. выездов, а среднегодовой улов любителями составлял в тот период 111,6 т [Мосияш, 1989]. В настоящее время из-за сплошной

Таблица 10. Объёмы выпуска молоди ценных видов рыб в московские водохранилища в 2001–2017 гг., млн экз.

Водохранилища	Щука ¹	Судак ¹	Стерлядь ²	Сазан ³	Толстолобик ³
Можайское	3,243				
Озернинское	15,157	8,7	0,002		
Рузское	8,8		0,010	0,031	0,005
Пяловское		1,0	0,047	0,081	
Пестовское			0,038	0,147	
Клязьминское	0,1				
Химкинское			0,346		0,172

Примечание: 1 — личинка; 2 — молодь (3–10 г); 3 — сеголетки, годовики.

застройки водоохранной зоны Истринского водохранилища дачными поселками подъезд для рыбаков на большей части береговой линии ограничен и в сочетании с уловами из малоценных видов (табл. 11) приводит к сокращению количества рыболовов любителей на этом водоёме. При учёте вылова рыбы любителями в 2012–2013 гг. на Истринском водохранилище годовой улов составил 22 т или в пять раз меньше чем тридцать лет назад. На Озернинском водохранилище в 80-е годы годовые уловы составляли около 58 т [Саппо, 1989], а в 2015–2018 гг. по данным вылова арендатора этого водоёма — ООО «Хуторок» в среднем 35 т в год. Снизились также объёмы любительского вылова и на других московских водохранилищах.

Основу любительских уловов в 80-е годы XX века на Озернинском водохранилище составляли лещ, плотва и окунь. Причём, на долю леща приходилось 84% всего вылова [Саппо, 1989], а в 2015–2018 гг. доля леща в уловах здесь снизилась до 26%. Сходная динамика снижения значения леща в уловах любителей наблюдается и на Истринском водохранилище (табл. 11).

Структура любительских уловов зимой по сравнению с советским периодом существенно изменилась. Во всех водохранилищах

снизилась доля вылова леща и увеличилась плотвы. В летний период доля вылова хищных видов (судак, щука, окунь) на всех водохранилищах в любительских уловах составляет в среднем 70%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ихтиофауна московских водохранилищ представлена меньшим количеством видов, чем в водохранилищах Канала им. Москвы из-за гидрологической изолированности и низкого водообмена этих водоёмов. Состав рыбного населения водохранилищ Канала им. Москвы сходен между собой, так как через канал осуществляются сезонные миграции рыб, и происходит обмен видами. В ядро ихтиоценозов всех подмосковных водохранилищ входят экологически пластичные виды лимнофильной экологической группы, преимущественно из семейства карповых.

Результаты многолетних акклиматизационных мероприятий по вселению сиговых, лососёвых, осетровых рыб в водохранилища Московцевой водной системы и Канала им. Москвы оказались неудовлетворительными.

Структура уловов и объёмы вылова рыбы рыболовами-любителями на подмосковных водохранилищах по сравнению с советским периодом существенно изменилась. В зимних

Таблица 11. Структура уловов рыболовов-любителей на подмосковных водохранилищах в зимний период, по массе в %

Вид	Озернинское		Истринское		Можайское		Рузское	Вдхр. Канала им. Москвы	
Густера	2,7	11,9			5	6,8	2,8	0,7	0,5
Елец							0,1		
Ерш			0,3				0,3	2,6	1,7
Лещ	83,8	26,5	86,0	22,5	35,6	27,3	33,7	35,4	32,5
Налим								1,9	
Плотва	7,1	31,9	8,6	74,3	29	60,3	34,1	18,6	34
Окунь	2,3	2,7	1,0	3,2	15	5,5	2,6	25,6	31,2
Судак	1,2		3,0		5		0,1	5,2	0,1
Щука	0,8		1,1		10		26,5	5,1	
Уклейка		26,9			0,4			1,3	
Прочие	2,1							3,6	
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Год	1984 ¹	2012	1981 ²	2012	2010	2016	2013	1995–2005 ³	2020 ⁴

Примечание: 1 — по Саппо, 1989; 2 — по Мосияшу, 1984; 3 — по Михееву и др., 2009; 4 — по данным пресноводного филиала ФГБНУ «ВНИРО» (ВНИИПРХ), 2020.

уловах уменьшилась доля леща и увеличилась доля плотвы. В период открытой воды на всех водохранилищах в уловах преобладают хищные виды — речной окунь, судак, щука. Объёмы вылова и посещаемость водохранилищ любителями в настоящее время по сравнению с 70–80 годами XX века сократились в два-три раза.

ЛИТЕРАТУРА

- Артаев О.Н., Ручин А.Б. 2017. Рыбное население бассейна реки Мокши. Саранск. 248 с.
- Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. 2002. Т. 1. / Под редакцией Ю.С. Решетникова. М.: Наука. 382 с.
- Быков А.Д. 2019. Современный состав ихтиофауны водохранилищ Вазузской гидротехнической системы // Труды ВНИРО. Т. 177. С. 123–139.
- Бервальд Э.А., Белобородова М.Н., Халилов Ф.Ш., Попкова Р.Т., Мусселиус В.А., Головин П.П. 1975. Рекомендации по направленному формированию и рациональной эксплуатации рыбных ресурсов Озернинского водохранилища. М.: ВНИИПРХ. 65 с.
- Водохранилища Москворецкой водной системы. 1985. // Комплексные исследования водохранилищ. / Под ред. В.Д. Быкова, Н.Ю. Соколовой и К.К. Эдельштейна. М.: Изд-во МГУ. Вып. 6. 265 с.
- Вундцеттель М.Ф. 2012. Ихтиофауна малых рек и водоемов северного Подмосковья (эколого-фаунистический очерк) // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. № 1. С. 7–14.
- Гончаров А.В. 2007. Сравнение водохранилищ Москворецко-Москворецкой водной системы по количественному развитию фитопланктона и степени евтрофирования // Водные ресурсы. Т. 34. № 1. С. 78–82.
- Даценко Ю.С. 2015. Формирование и трансформация качества воды в системах источников водоснабжения города Москвы. Автореф. дисс. ... док. географ. наук. М: МГУ им. М.В. Ломоносова. 32 с.
- Ерина О.Н. 2015. Режим растворенного кислорода в стратифицированных водохранилищах Москворецкой системы водоснабжения г. Москвы. Автореф. дисс. ... канд. географ. наук. М: МГУ им. М.В. Ломоносова. 23 с.
- Китаев С.П. 2007. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск. Изд-во Карельского НЦ РАН. 385 с.
- Козлов В.И. 2016. Современное состояние ихтиофауны в системе водоемов канала им. Москвы // Рыбное хозяйство. № 4. С. 31–36.
- Кузнецов В.А. 1977. Изменения экосистемы Куйбышевского водохранилища в процессе его формирования // Водные ресурсы. Т. 24, № 2. С. 228–233.
- Кулаев С.И., Ермолина Г.В. 1937. Характеристика рыбного населения р. Клязьмы // Записки Болшевской биологической станции. Вып. 10. С. 75–84.
- Материалы, обосновывающие объёмы возможного вылова водных биоресурсов во внутренних водах Российской Федерации за исключением внутренних морских вод Российской Федерации на 2018 год. 2017. Т. IV (в двух книгах). Волжско-Каспийский рыбохозяйственный бассейн. Книга 1. Северный рыбохозяйственный район Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна. М.: ВНИРО. 330 с.
- Мосяиш С.С. 1984. О состоянии ихтиофауны Истринского водохранилища в условиях рекреационного рыболовства // Вопросы ихтиологии. Т. 24. Вып. 6. С. 928–934.
- Михеев П.В., Прохорова К.П. 1952. Рыбное население водохранилищ и его формирование. М.: Пищепромиздат. 86 с.
- Михеев В.П., Багров Д.А., Михеева И.В., Печенин А.И. 2009. Водные биоресурсы водоемов водораздельного бьефа канала им. Москвы. Состояние и перспективы развития. М.: «Экон-Информ». 232 с.
- Мусатов А.П., Осокина Н.Е. 1967. Влияние промысла на ихтиофауну водохранилищ канала им. Москвы // Рыбное хозяйство. № 11. С. 25–26.
- Мусатов А.П., Степанцев В.В. 1968. Интродукция рыб в водоемы Московской области // Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. М.: Наука. С. 137–143.
- Плохинский Н.А. 1970. Биометрия. М.: Изд-во МГУ. 265 с.
- Ризевский В.К., Зубей А.В., Ермолаева И.А. 2013. О вытеснении аборигенного карася золотого интродуцированным карасём серебряным // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. Т. 29. С. 275–287.
- Санто Г.Б. 1989. Состояние запасов рыб в водоёмах питьевого назначения и использование их любительским рыболовством // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. Вып. 294. С. 55–63.
- Спановская В.Д., Григораиш В.А., Лягина Т.Н. 1971. Об изменении видового и размерного состава рыб Можайского водохранилища // Комплексные исследования водохранилищ. М.: Изд-во МГУ. С. 208–215.
- Суслов С.В. 2017. Изменения химического состава воды водохранилищ канала им. Москвы // Вестник Оренбургского государственного университета. № 12 (212). С. 34–37.
- Fishbase. Accessible via: <https://www.fishbase.se/search.php>. 02.04.2019.

Поступила в редакцию 25.06.2020 г.
Принята после рецензии 15.07.2020 г.

Aquatic biological resources

Modern composition of the ichthyofauna of the reservoirs of the Moskvoretsky water system and the watershed of the Moscow canal

A.D. Bykov, Y.A. Mitenkov

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI «VNIRO»), Moscow, Russia

Based on the results of long-term research on reservoirs of the Moskvoretsky water system and the watershed of the Moscow canal, information is provided on the features of their hydrological, hydrochemical and hydrobiological regimes, as well as on the current composition of the ichthyofauna. The article presents the long-term dynamics of catches of fishing nets and small fry. Changes in the structure of net catches are shown depending on the mesh step of the applied nets and the depth of setting the net orders. It is established that during the period of operation of reservoirs of the Moskvoretsky water system and the watershed of the Moscow canal, the fish part of the community of this group of reservoirs is quite stable and is represented mainly by eurybiont species of the limnophilic ecological group. The similarity of the species composition of the ichthyofauna of reservoirs in the Moscow canal watershed is explained by the exchange of species and seasonal fish migrations between these reservoirs through the channel. A greater number of fish species in the reservoirs of the channel. Compared to the moskvoretskiye reservoirs, this is due to their connection through the migration corridor — channel with the Volga, a more favorable oxygen regime, and the hydrological isolation of the moskvoretskiye reservoirs. The results of long-term measures for acclimatization of fish in this group of reservoirs are described. The issue of the state of Amateur fishing in reservoirs near Moscow is considered.

Keywords: reservoirs of the Moskvoretsky water system and the watershed of the Moscow canal, composition of the ichthyofauna, structure of net catches, acclimatization of fish, Amateur fishing.

DOI: 10.36038/2307-3497-2020-182-74-91

REFERENCES

- Artaev O.N., Ruchin A.B. 2017. Rybnoe naselenie bassejna reki Mokshi [Fish population of the Moksha river basin] Saransk. 248 s.
- Atlas presnovodnyh ryb Rossii: V 2 tomah. 2002. T. 1. [Atlas of freshwater fish of Russia] / Pod red. Y.S. Reshetnikova M.: Nauka. 353 s.
- Bykov A.D. 2019. Sovremennyy sostav ihtiofauny vodohranilishch Vazuzskoj gidrotekhnicheskoy sistemy [Modern composition of ichthyofauna of reservoirs of the Vazuz hydrotechnical system] // Trudy VNIRO. T. 177. S. 123–139.
- Berval'd E.A., Beloborodova M.N., Halilov F.SH., Popkova R.T., Musselius V.A., Golovin P.P. 1975. Rekomendacii po napravlennomu formirovaniyu i racional'noj ekspluatatsii rybnih resursov Ozerninskogo vodohranilishcha. [Recommendations for the directed formation and rational exploitation of fish resources of the Ozerninsky reservoir] M.: VNIIPRH. 65 s.
- Vodohranilishcha Moskvoreckoj vodnoj sistemy. 1985. [Reservoirs of the Moskvoretsky water system] // Kompleksnye issledovaniya vodohranilishch. / Pod red. V.D. Bykova, N. Yu. Sokolovoj i K.K. Edel'shtejna. M.: Izd-vo MGU. Vyp. 6. 265 s.
- Vundcettel' M.F. 2012. Ihtiofauna malyh rek i vodoemov severnogo Podmoskov'ya (ekologo-faunisticheskij ocherk) [Ichthyofauna of small rivers and reservoirs of the Northern Moscow region (ecological and

- faunal essay] // Vestnik AGTU. Seriya: Rybnoe hozyajstvo. № 1. S. 7–14.
- Goncharov A. V. 2007. Sravnenie vodohranilishch Moskvorecko-Vazuzskoj vodnoj sistemy po kolichestvennomu razvitiyu fitoplanktona i stepeni evtrofirovaniya [Comparison of the reservoirs of the Moskvoretsko-Vazuzsky water system by the quantitative development of phytoplankton and the degree of eutrophication] // Vodnye resursy. T. 34. № 1. S. 78–82.
- Dacenko Y.S. 2015. Formirovanie i transformaciya kachestva vody v sistemah istochnikov vodosnabzheniya goroda Moskvy [The formation and transformation of water quality in the systems of water supply sources of Moscow city]. Avtoref. disk. ... dok. geograf. nauk. M: MGU im. M.V. Lomonosova. 32 s.
- Erina O.N. 2015. Rezhim rastvorennogo kisloroda v stratificirovannykh vodohranilishchah Moskvoreckoj sistemy vodosnabzheniya g. Moskvy [Mode of dissolved oxygen in stratified reservoirs of the Moskvoretsky water supply system in Moscow]. Avtoref. dis. ... kand. geograf. nauk. M: MGU im. M.V. Lomonosova. 23 s.
- Kitaev S.P. 2007. Osnovy limnologii dlya gidrobiologov i ihtiologov [Basics of limnology for hydrobiologists and ichthyologists]. Petrozavodsk. Izd-vo Karel'skogo NC RAN. 385 s.
- Kozlov V.I. 2016. Sovremennoe sostoyanie ihtiofauny v sisteme vodoemov kanala im. Moskvy [The current state of the ichthyofauna in the system of reservoirs of the canal. Moscow] // Rybnoe hozyajstvo. № 4. S. 31–36.
- Kuznecov V.A. 1977. Izmeneniya ehkosistemy Kujbyshevskogo vodohranilishcha v processe ego formirovaniya [Changes in the ecosystem of the Kuibyshev reservoir in the process of its formation] // Vodnye resursy. T. 24, № 2. S. 228–233.
- Kulaev S.I., Ermolina G.V. 1937. Charakteristika rybnogo naseleniya r. Klyaz'my [Characteristics of the fish population of the Klyazma river] // Zapiski Bolshevskoj biologicheskoy stancii. Vyp. 10. S. 75–84.
- Materialy obosnovyuyushkiye ob"emy vozmozhnogo vylova vodnykh byoresursov vo vnutrennykh vodakh Rossijskoi Federatsii za isklyucheniyem vnutrennykh morskikh vod Rossijskoi Federatsii na 2018 god. 2017. Tom IV (v dvukh knigakh). Volzhsko-Kaspiyskiy rubokhozyaistvennyi bassein. Kniga 1. Severnyi rybokhozyaistvennyi raion Volzhsko — Kaspiyskogo rybokhozyaistvennoi basseina [Materials proving the volume of possible catch of aquatic biological resources in the inland waters of the Russian Federation with the exception of inland sea waters of the Russian Federation for 2017. V. IV (in two books). The Volga-Caspian fisheries basin. Book 1. Northern Fishery Area of the Volga-Caspian Fisheries Basin]. M.: VNIRO. 330 s.
- Mosiyash S.S. 1984. O sostoyanii ihtiofauny Istrinskogo vodohranilishcha v usloviyah rekreacionnogo rybolovstva [About the state of ichthyofauna of the Istra reservoir in the conditions of recreational fishing] // Voprosy ihtologii. T. 24. Vyp. 6. S. 928–934.
- Miheev P.V., Prohorova K.P. 1952. Rybnoe naselenie vodohranilishch i ego formirovanie [Fish population of reservoirs and its formation] M.: Pishchepromizdat. 86 s.
- Miheev V.P., Bagrov D.A., Miheeva I.V., Pechenin A.I. 2009. Vodnye bioresursy vodoemov vodorazdel'nogo b'efa kanala im. Moskvy. Sostoyanie i perspektivy razvitiya. [Water bioresources of reservoirs of the watershed of the channel named after him. Moscow. State and prospects of development]. M.: «Ekon- Inform». 232 s.
- Musatov A.P., Osokina N.E. 1967. Vliyanie promysla na ihtiofaunu vodohranilishch kanala im. Moskvy [Impact of fishing on the ichthyofauna of the channel reservoirs. Moscow] // Rybnoe hozyajstvo. № 11. S. 25–26.
- Musatov A.P., Stepancev V.V. 1968. Introdukciya ryb v vodoemy Moskovskoj oblasti [Introduction of fish into reservoirs of the Moscow region] // V kn.: Akklimatizaciya ryb i bespozvonochnyh v vodoemah SSSR. M.: Nauka. S. 137–143.
- Plokhinsky N.A. 1970. Biometriya [Biometrics]. M.: Izd-vo MGU. 265 s.
- Rizevskij V.K., Zubej A.V., Ermolaeva I.A. 2013. O vytesnenii aborigennogo karasya zolotogo introducirovannym karasem serebryanym [On the displacement of native Golden carp by introduced silver carp] // Voprosy rybnogo hozyajstva Belarusi. T. 29. S. 275–287.
- Sappo G.B. 1989. Sostoyanie zapasov ryb v vodoemah pit'evogo naznacheniya i ispol'zovanie ih lyubitel'skim rybolovstvom [The state of fish stocks in drinking water reservoirs and their use by recreational fishing] // Sbornik nauchnyh trudov GosNIORH. L. Vyp. 294. S. 55–63.
- Spanovskaya V.D., Grigorash V.A., Lyagina T.N. 1971. Ob izmenenii vidovogo i razmernogo sostava ryb Mozhajskogo vodohranilishcha [Changes in the species and size composition of fish in the Mozhaisk reservoir] // Kompleksnye issledovaniya vodohranilishch. Izd-vo MGU. S. 208–215.
- Suslov S.V. 2017. Izmeneniya himicheskogo sostava vody vodohranilishch kanala im. Moskvy [Changes in the chemical composition of water reservoirs of the canal. Moscow] // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. № 12 (212). S. 34–37.
- Fishbase. Accessible via: <https://www.fishbase.se/search.php>. 02.04.2019.

TABLE CAPTIONS

Table 1. The volume of the collected ichthyological material on the Moscow river reservoirs from 2008 to 2019.

Table 2. Morphometric and hydrological indicators of reservoirs in the Moskvoretsky water system

Table 3. Structure of research net catches (cell spacing 30–50 mm) in Moskvoretsky reservoirs during the observation period, in % of occurrence

Table 4. structure of net catches in the reservoirs of the im channel. Moscow during the observation period, in % of occurrence

Table 5. Structure of net catches with different mesh pitch in the Istra, Ruz and Khimki reservoirs

Table 6. Structure of netting catches and average catch for a force on the Moscow river reservoirs depending on the depth

Table 7. Structure of research catches of small fry in reservoirs near Moscow, in % by occurrence

Table 8. Species composition and relative occurrence of fish population in reservoirs of the Moskvoretsky water system and the channel. Moscow

Table 9. Dynamics of the structure of net catches in the Mozhaisk reservoir in the multi-year aspect

Table 10. The volume of release of young fish of valuable species to Moskvoretsky reservoirs in 2001–2017, million copies.

Table 11. The structure of the catches of anglers on the Moscow river reservoirs in winter, mass in %

FIGURE CAPTIONS

Fig. 1. Map-diagram of the cascade of reservoirs of the Moskvoretsky water system and the watershed of the Moscow canal: 1 — Mozhaiskoe; 2 — Ruzskoe; 3 — Ozerninskoe; 4 — Istrinskoe; 5 — vdhr. channel them. Moscow