

БИОЛОГИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 597.2/5–19 (28)

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ  
КУРСКИХ ВОДОХРАНИЛИЩ**

© 2020 г. А. Д. Быков

*Всероссийский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), Москва, 107140  
E-mail: 89262725311@rambler.ru*

Поступила в редакцию 7.05.2020

По результатам многолетних рыбохозяйственных исследований на водохранилищах Курской области приводятся сведения об особенностях гидролого-гидрохимического режима, структуре планктонных и бентосных сообществ и современном составе ихтиофауны Железногорского, Старооскольского и Курчатовского водохранилищ. Показана многолетняя динамика структуры сетных уловов и уловов мальковой волокушей. Установлено изменение структуры сетных уловов в зависимости от шага ячеи применяемых сетей. Рыбная часть сообщества данной группы водоемов достаточно стабильна и представлена преимущественно эврибионтными видами лимнофильной экологической группы. Дается оценка негативного влияния тилапии на ихтиоцены Курчатовского водохранилища.

*Ключевые слова:* Железногорское, Старооскольское, Курчатовское водохранилища, состав ихтиофауны, структура уловов.

**ВВЕДЕНИЕ**

Создание и дальнейшее развитие во второй половине XX в. на территории Курской и Белгородской областей советской горнорудной промышленности (на базе железнорудных месторождений Курской магнитной аномалии) и энергетики привело к появлению в регионе малых водохранилищ спецводопользования. Приоритетной задачей строительства водохранилищ было техническое водоснабжение системы охлаждения реактора Курской атомной электростанции (далее КуАЭС) (Курчатовское), объектов Михайловского (Железногорское) и Лебединского (Старооскольское) горнообогатительных комбинатов.

Комплексные рыбохозяйственные исследования водоема-охладителя КуАЭС впервые проводились Саратовским отделением ГосНИОРХ в 1982 г. (Мосяш, Саппо, 1989). В дальнейшем, на протяжении 25 лет ресурсные ихтиологические исследования на водоеме-охладителе не прово-

дились. В 1999–2006 гг. сотрудники МГУ изучали процессы «термического эвтрофирования» экосистемы, гидрохимический режим, структуру планктонных сообществ, фитобентос и зооперифитон с целью разработки рекомендаций для борьбы с биопомехами, возникающими при эксплуатации водоема-охладителя АЭС (Безносков и др., 2002; Лихачева и др., 2011).

На Старооскольском и Железногорском водохранилищах в рамках ихтиологического мониторинга первые рекогносцировочные учетные съемки ставными сетями были проведены в мае 2007 г. сотрудниками лаборатории пресноводных рыб ФГБНУ «ВНИРО» с целью определения запасов промысловых видов рыб и разработки прогноза рекомендуемого вылова водных биоресурсов на водных объектах Курской области. Регулярные рыбохозяйственные исследования на Старооскольском водохранилище были продолжены с 2010 г. когда этот водоем стал относиться к зоне ответственности

ФГУП «ВНИИПРХ» (Жарикова и др., 2014; Шмакова и др., 2014; Головина и др., 2017).

Целью данной работы является обобщение современных сведений о составе рыбного населения и структуре ихтиоценов курских водохранилищ по результатам десятилетних рыбохозяйственных исследований.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Всего за период рыбохозяйственных исследований ФГБНУ «ВНИРО» на данных водоемах с мая по октябрь 2007–2018 гг. был собран и обработан на полный биологический анализ ихтиологический материал по 12 видам рыб, в том числе из Железнодорожного водохранилища — 1,45 тыс. экз; из Курчатовского водохранилища — 1,1 тыс. экз; из Старооскольского — 0,89 тыс. экз. Массовым промерам были подвергнуты 1,5 тыс. экз. наиболее многочисленных видов рыб в Железнодорожном водохранилище и 0,9 тыс. экз. — в Курчатовском водохранилище.

Для проведения учетных съемок на водохранилищах Курской области применяли порядки одностенных ставных сетей с шагом ячеи от 14 до 70 мм выставляемых по многолетней сетке станций. Всего за период исследований было проанализировано 225 уловов разноячеистых ставных сетей.

Оценку относительной численности отдельных видов рыб в структуре ихтиоценов курских водохранилищ проводили по показателям встречаемости в уловах ставных сетей и мальковой волокуши. Встречаемость вида ( $N_n$ ) в данном случае подразумевает долю вида в структуре улова по численности, пересчитанную в % по показателям среднего стандартизированного улова на усилие (количество экз. рыб на сеть площадью 50 м<sup>2</sup> пойманной за 24 ч). Среднюю встречаемость вида ( $\bar{N}_n$ ) в уловах одного порядка разноячеистых сетей рассчитывали делением суммы встречаемости этого вида ( $\sum N_n$ ) в каждой сети с определенным шагом ячеи на количество сетей ( $n_{\text{сетей}}$ ) в порядке.

$$\bar{N}_n = \sum N_n / n_{\text{сетей}}, \text{ где}$$

$\bar{N}_n$  — средняя встречаемость вида в уловах сетного порядка, %;

$\sum N_n$  — сумма встречаемости этого вида в каждой сети порядка;

$n_{\text{сетей}}$  — количество сетей в порядке.

Осредненную долю вида ( $\bar{N}_n$ ) в структуре уловов ставных сетей за съемку рассчитывали делением суммы встречаемости вида ( $\sum N_n$ ) во всех сетных порядках, выставляемых по сетке станций на количество учетных станций на данном водоеме ( $n_{\text{станций}}$ ).

$$\bar{N}_n = \sum N_n / n_{\text{станций}}, \text{ где}$$

$\bar{N}_n$  — осредненная доля вида в улове за съемку, %;

$\sum N_n$  — сумма встречаемости этого вида во всех порядках;

$n_{\text{станций}}$  — количество учетных станций на водоеме.

Структуру ихтиоценов литоральной зоны курских водохранилищ устанавливали по результатам 25 притонений мальковой волокушей (длина 5 м, шаг ячеи в крыльях и мотне 6 мм). Видовую структуру уловов мальковой волокушей рассчитывали в % встречаемости отдельных видов по схеме расчетов для ставных сетей приведенной выше.

Систематическое положение и латинские названия рыб приведены в соответствии с Атласом (Атлас..., 2002) и каталогом (Fishbase, 2019).

Статистическую обработку данных осуществляли биометрическими методами (Плохинский, 1970) с использованием программного пакета Microsoft Office Excel.

### *Краткая характеристика курских водохранилищ*

Курские водохранилища расположены на юго-западных склонах Среднерусской возвышенности и характеризуются всхолмленным равнинным рельефом с высокой густотой овражно-балочной сети. Железнодорожное и Курчатовское водохранилища построены на водотоках (Свапа и Сейм)



Рис 1. Карта-схема расположения водохранилищ на территории Курской области

бассейна верхнего течения р. Днепр. Старооскольское водохранилище построено на водотоках (Оскол, Апочка и Герасим) верхнего течения р. Дон (рис. 1).

Водосборная площадь водохранилищ расположена на черноземных почвах лесостепной зоны. Лесистость водосборного бассейна Железнодорожного водохранилища составляет 13%, а Старооскольского — 3% от площади района области.

По площади акватории данная группа водоёмов относится к категории малых водохранилищ (табл. 1). По форме акватории и извилистости береговой линии Железнодорожное и Старооскольское водохранилища относятся к простым долинным водохранилищам. Курчатовское водохранилище является водоемом-охладителем Курской АЭС наливного типа. Данные водоемы относительно мелководны, имеют ровный рельеф дна, с преобладающими глубинами в 4–5 м.

По режиму сработки уровня воды Железнодорожное и Старооскольское водохранилища относятся к двухфазному типу годового цикла: интенсивный весенний подъем и наполнение до НПУ за счет весеннего половодья и постепенное понижение уровня воды в результате сброса через гидроузлы. Курчатовское водохранилище эксплуатируется в режиме водоема-охладителя КуАЭС.

Подкачка воды, компенсирующая потери на фильтрацию и испарение осуществляется из реки Сейм. Морфометрические и гидрологические показатели курских водохранилищ представлены в таблице 1.

Для Железнодорожного и Старооскольского водохранилищ характерен естественный термический режим, а Курчатовское водохранилище является водоемом-охладителем КуАЭС. Годовая сумма температур воды в нем составляет 7000 градусо-дней, а период с температурой воды выше 15°C составляет восемь месяцев (с марта до середины ноября).

Морфологические особенности курских водохранилищ (широких плёсы, мелководность) в условиях ветроволнового перемешивания препятствуют образованию стратификации водных масс (Материалы, 2017).

Вода курских водохранилищ гидрокарбонатно-кальциевого типа повышенной жесткости с общей минерализацией 300–400 мг/л (Алекин и др., 1973). По содержанию биогенных элементов курские водохранилища относятся к мезотрофным водоемам (Безносков и др., 2002; Материалы, 2017).

По трофическому статусу и своим лимнологическим характеристикам Железнодорожное и Старооскольское водохранилища относятся к мезотрофным водоемам.

**Таблица 1.** Морфометрические, гидрологические показатели курских водохранилищ

Показатели	Железногорское	Курчатовское	Старооскольское
Год ввода в эксплуатацию	1976	1975	1976
Субъект России, (административный район)	Орловская (Троснянский); Курская (Железногорский)	Курская (Курчатовский)	Курская (Горшеченский); Белгородская (Старооскольский)
Хозяйственное назначение	Производственное водоснабжение		
	Михайловский ГОК	Курская АЭС	Лебединский ГОК
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	4990	нет	1470
Площадь при НПУ, га	1400	2150	4090
Площадь при УМО, га	246		
Объем при НПУ, млн м <sup>3</sup>	41,1	94,6	203
Полезный объем, млн м <sup>3</sup>	38,76	32,4	184
Средняя глубина при НПУ, м	2,7	4,4	3,2
Максимальная глубина при НПУ, м	7,0	9,5	13,5
Среднегодовой сток, млн м <sup>3</sup>		наливное	209
Доля мелководий (глубины ≤ 2 м), в %	33	10	18

лица оцениваются как эвтрофные водоемы (Шмакова и др., 2014) а Курчатовское — как мезотрофный водоем (Безносков 1995; Безносков и др., 2002).

Видовая структура альгофлоры Железногорского и Старооскольского водохранилищ достаточно схожа между собой по видовому составу и динамике сезонных показателей развития. В Старооскольском водохранилище было зафиксировано 99 видов водорослей (Шмакова и др., 2014). В отличие от московских и вазузских (Гончаров, 2007), а также тульских водохранилищ, здесь не наблюдается массового «цветения» синезеленых водорослей в летний период. Средневегетационная биомасса фитопланктона в Старооскольском водохранилище составляла: 10,6 г/м<sup>3</sup> в 2013 г.; 14,57 г/м<sup>3</sup> в 2016 г. (Шмакова и др., 2014) В Железногорском — 12,1 г/м<sup>3</sup> в 2013 г.; 13,7 г/м<sup>3</sup> в 2017 г. (Материалы, 2017).

В Курчатовском водохранилище было зафиксировано 99 видов водорослей

(Лихачева и др., 2001). Подогрев воды вызывает смещение фенологических фаз в водоеме-охладителе КуАЭС. В течении года обычно наблюдается доминирование диатомовых водорослей. Биомасса фитопланктона существенно различается в зависимости от температуры воды — 2,8–38 г/м<sup>3</sup> (Безносков, 1995; Материалы, 2017).

Зоопланктон Железногорского и Старооскольского водохранилищ очень разнообразен (80 видов) и имеет высокие показатели биомассы: в Старооскольском — 2,1 г/м<sup>3</sup> в 2013 г.; 3 г/м<sup>3</sup> в 2016 г. (Шмакова и др., 2014), в Железногорском — 2,3 г/м<sup>3</sup> в 2013 г.; 2,1 г/м<sup>3</sup> в 2017 г. (Материалы, 2017).

Зоопланктон Курчатовского водохранилища беднее по видовому составу (42 вида) и по количественному развитию (биомасса в 2000–2018 гг. — 0,1–0,5 г/м<sup>3</sup> (Безносков и др., 2002; Материалы, 2017), по сравнению с Железногорским и Старооскольским водохранилищами.

Для Железногорского водохранилища характерны низкое видовое разнообразие пелофильных бентосных сообществ (доминант на всех станциях *Chironomus plumosus*) и высокие показатели биомассы: в 2017 г. — 4,5 г/м<sup>2</sup>; в 2018 г. — 2,5 г/м<sup>2</sup> (Материалы, 2017). На Старооскольском большее значение имеют Oligochaeta (*Limnodrilus hoffmeisteri*), Unionidae рода *Tumidiana* и *Cincinna piscinalis* (Valvatidae) со средневегетационной биомассой в 2013 г. — 2,2 г/м<sup>2</sup>; в 2016 г. — 4,0 г/м<sup>2</sup> (Шмакова и др., 2014).

В Курчатовском водохранилище из-за воздействия летальных для макрозообентоса температур воды в придонном горизонте ( $t \geq 30^\circ\text{C}$  в течении июня-августа), бентосные сообщества угнетены и представлены лишь *Limnodrilus hoffmeisteri* и младшими возрастными группами *Dreissena polymorpha* с низкой средневегетационной биомассой: в 2015 г. — 1,2 г/м<sup>2</sup>; в 2018 г. — 0,02 г/м<sup>2</sup> (Материалы, 2017). В литорали водоема-охладителя наоборот формируются зооперифитонные и бентосные сообщества с высоким видовым разнообразием (105 видов) и более высокой биомассой — 2,23 г/м<sup>2</sup>, где доминируют инвазивные Malacostraca — *Macrobrachium nipponense* (Безносков и др., 2002; Силина, 2016).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

За период наблюдений в сетных уловах на курских водохранилищах было зафиксировано 15 видов рыб. Наибольшее видовое разнообразие отмечалось в период проведения сетной съемки 2010 г. (11 видов) в Курчатовском водохранилище, а наименьшее количество видов зафиксировано в уловах осенью 2018 г. (3 вида) в Железногорском (табл. 2).

Высокая встречаемость в уловах мелкочастичных сетях во всех курских водохранилищах характерна для малоценных мелкочастичных видов — густеры *Blicca bjorkna*, плотвы *Rutilus rutilus* и речного окуня *Perca fluviatilis*. За последние десять лет снизилась встречаемость серебряного

карася *Carassius gibelio*, доминирующего в уловах на первоначальном этапе исследований. Структура уловов мелкочастичных сетей в Железногорском и Старооскольском водохранилищах во многом схожа. Различия заключаются в меньшей встречаемости ерша *Gymnocephalus cernuus* и щуки *Esox lucius* в Старооскольском по сравнению с Железногорским водохранилищем.

Структура уловов в Курчатовском водохранилище, из-за повышенной термофикации вод, имеет большие отличия по сравнению с уловами из водохранилищ с естественным температурным режимом. В 1982 г. три четверти неводных уловов (75,7%) в нем составлял лещ *Abramis brama*. Существенное значение в тот период имели также плотва (12,5%) и окунь (7,3%). Судак *Sander lucioperca* уже тогда был обычным видом (2,9%), а встречаемость щуки, впоследствии практически исчезнувшей из ихтиофауны водоема-охладителя КуАЭС, составляла 1,9% (Мосияш, Саппо, 1989). В последние годы (2015–2018 гг.) более 80% всего улова в сетях с шагом ячеи 30–50 мм составляют малоценные мелкочастичные виды — густера, плотва и речной окунь. В отличии от других курских водохранилищ, в Курчатовском выше доля судака и присутствует мозамбикская тилапия *Oreochromis mossambicus* (табл. 2).

В уловах крупноячеистых сетей на курских водохранилищах было зафиксировано десять видов рыб. Наибольшая встречаемость во всех водоемах была у леща и серебряного карася. В Курчатовском водохранилище в уловах обычен или многочислен судак, а в Железногорском — обычна щука (табл. 3).

Обловы литоральной зоны курских водохранилищ мальковой волокушей показали наличие в уловах 12 видов рыб. Во всех водохранилищах по встречаемости доминирует уклейка *Alburnus alburnus*, плотва, а также речной окунь (кроме Курчатовского). Обычными видами являются также младшие возрастные группы густеры, леща и серебряного карася. Характерным видом-индикатором

**Таблица 2.** Динамика структуры сетных уловов (шаг ячеи 30–50 мм) на курских водохранилищах за период наблюдений, % по встречаемости

Вид	Железногорское						Старооскольское			Курчатовское				
	2007	2008	2009	2013	2017	2018	2007	2008	2013	2009	2010	2011	2015	2018
Густера	21,3	8		67,7	27,7	3,3	8,2	8,3	21,6	23,6	3,7	3,6	48,1	46,5
Ёрш	20,3	5,5		0,4	4			2,1						
Карась серебряный	6,9	34,7	3,9	1,3			45,4	16,7		55	49,1	65,8		
Карась золотой							1,2							
Краснопёрка							7,2		2,3		2,5			
Лещ	19,5	34,7	22,4	4,8	3		14,7	20,8	15,5		4,6	17,1	8,3	1,5
Линь							0,7							
Окунь		0,3	4,6	5,5	2,2	43,3	1,9	47,9	9,8	3,1	16	3,6	12	10,6
Плотва	30,4	9,2	64,4	15,4	60,3	53,3	20		48,5		3,2	0,9	31,5	33,6
Сазан											0,8	0,9		
Сом											0,8			
Судак	1,6	2	2,2	1,4	2,2		0,7	4,2	2,3	18,3	18,1	8,1		7,8
Тилапия											0,5			
Уклейка		5,5	1,7								0,8			
Щука			0,7	3,5	0,6									
Всего:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Количество видов	6	8	7	8	7	3	9	6	6	4	11	7	4	5

ихтиоцена литорали является инвазивный для курских водохранилищ бычок-песочник *Neogobius fluviatilis*, который отсутствует в уловах на вазузских, москворецких и тульских водохранилищах (табл. 4).

#### ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам ихтиологического мониторинга, литературным источникам и опросным сведениям в водохранилищах

Курской области в настоящее время обитает 30 видов, относящихся к девяти семействам лучеперых рыб. Наибольшее количество видов обитает в Курчатовском водохранилище (табл. 5).

Состав рыбного населения притоков верхнего течения рр. Сейма и Дона до зарегулирования их стока включал в себя преимущественно мелкие реофильные и широко распространенные эврибионтные виды, которые и вошли на первом этапе в ихтиофауну

**Таблица 3.** Динамика структуры уловов крупноячейных сетей (60–80 мм) на курских водохранилищах, % по встречаемости

Вид	Железногорское						Старооскольское			Курчатовское			
	2007	2008	2009	2013	2017	2018	2007	2008	2013	2009	2011	2015	2018
Густера					7,8	12,5				5,9			3,7
Карась	9	63	42	6,1		48,9	33	22,1	6,2	83	85,3	41,3	
Лещ	82	27	38	37,9	68,8	9,9	50	66,7	93,8	5,2	1,5	20,2	63,8
Окунь		5	20	6,1		6,3		5,6					4
Плотва													1,1
Сазан						12,5	17	5,6			4,3		
Сом											7,4		
Судак	9	5		43,8	15,6					5,9	1,5	38,5	21,8
Тилапия													5,6
Щука				6,1	7,8	9,9							
Всего:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Количество видов	3	4	3	5	4	6	3	4	2	4	5	3	6

**Таблица 4.** Структура уловов мальковой волокушей на курских водохранилищах

Вид	Железногорское			Старооскольское			Курчатовское		
	2013	2017	2018	2007	2008	2013	2011	2015	2018
Бычок-песочник	2,9	0,2			1,3			0,2	0,9
Голавль							0,3		0,9
Горчак									6,2
Густера		1,6	2,3	1,7	0,6	1,8	3,3	2,1	5,0
Ёрш	2,9		0,2						
Карась серебряный	2,9	2,3		3,2	5,7	1,2			
Краснопёрка				0,8	0,2				
Лещ	4,4	5,7	1,5	6,5	13,5	9,1	4,9	1,3	
Окунь	14,7	34,1	29,8	13,1	11,8	23,5			
Плотва	67,6	42,5	49,9	41,0	37,7	47,2	2,2	2,9	1,3
Судак	2,9								
Уклейка	2,9	13,6	16,3	33,7	29,2	17,2	89,3	93,5	85,7
Всего:	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Количество видов	8	7	6	7	8	6	5	5	6

Железногорского и Старооскольского водохранилищ.

Дальнейшее развитие экосистем курских водохранилищ протекало в относительно стабильных условиях пониженного водообмена и зарастания мелководий макрофитами, где процесс формирования их рыбного населения происходил в изоляции от миграционных путей рыб днепровского и донского речных бассейнов.

В данной группе водохранилищ сформировались ихтиоцены из видов бореально-равнинного и понтического пресноводного фаунистических комплексов. Прежде всего,

это многочисленные популяции экологически пластичных лимнофильных видов — плотвы, речного окуня, леща, густеры и уклейки.

Несколько иначе формировался состав аборигенной ихтиофауны Курчатовского водохранилища. Наполнение водой будущего водоема КуАЭС изолированного от гидрологической сети осуществлялось через насосы из р. Сейм. С закачиваемой водой в новый водоем попадала и ранняя молодь рыб. Эксплуатация Курчатовского водохранилища в режиме водоема-охладителя КуАЭС привела к формированию природно-техногенной экосистемы со специфическими

**Таблица 5.** Современный состав ихтиофауны водохранилищ Курской области

Семейства, виды рыб	Железногорское	Старооскольское	Курчатовское
<b>СЕМЕЙСТВО ESOCIDAE – ЦУКОВЫЕ</b>			
<i>Esox lucius</i> – обыкновенная щука	2	2	1
<b>СЕМЕЙСТВО CYPRINIDAE – КАРПОВЫЕ</b>			
<i>Abramis brama</i> – лещ	3	3	3
<i>Alburnus alburnus</i> – уклейка	3	3	3
<i>Aspius aspius</i> – обыкновенный жерех	1	1	1
<i>Blicca bjorkna</i> – густера	3	3	3
<i>Carassius carassius</i> – золотой карась	1	2	1
<i>Carassius gibelio</i> – серебряный карась	3С	3С	3С
<i>Cyprinus carpio</i> – сазан	2	2	2
<i>Gobio gobio</i> – обыкновенный пескарь	1	1	1
<i>Leucaspis delineatus</i> – обыкновенная верховка	1	1	1
<i>Squalius cephalus</i> – голавль	1	1	2
<i>Leuciscus leuciscus</i> – обыкновенный елец	1	1	1
<i>Leuciscus idus</i> – язь	1	1	1
<i>Rutilus rutilus</i> – плотва	3	3	3
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> – красноперка	2	3	2
<i>Tinca tinca</i> – линь	2	2	1
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> – пестрый толстолобик	1А	1А	1А
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> – белый толстолобик	1А	1А	2А



Таблица 5. Окончание

Семейства, виды рыб	Железнодорожное	Старооскольское	Курчатовское
<i>Stenopharyngodon idella</i> – белый амур	1А	1А	2А
<i>Mylopharyngodon piceus</i> – черный амур			2А
<i>Rhodeus sericeus</i> – горчак	2	2	2
СЕМЕЙСТВО COBITIDAE – ВЬЮНОВЫЕ			
<i>Cobitis taenia</i> – обыкновенная щиповка	2	2	1
СЕМЕЙСТВО BALITORIDAE – БАЛИТОРОВЫЕ			
<i>Barbatula barbatula</i> – усатый голец	1	1	
СЕМЕЙСТВО SILURIDAE – СОМОВЫЕ			
<i>Silurus glanis</i> – обыкновенный сом		1	2
СЕМЕЙСТВО PERCIDAE – ОКУНЕВЫЕ			
<i>Gymnocephalus cernuus</i> – обыкновенный ерш	3	2	1
<i>Perca fluviatilis</i> – речной окунь	3	3	3
<i>Sander lucioperca</i> – обыкновенный судак	3	2	3
СЕМЕЙСТВО ICTALURUDAE – ИКТАЛУРОВЫЕ			
<i>Ictalurus punctatus</i> – канальный сом			2А
СЕМЕЙСТВО CICHLIDAE – ЦИХЛОВЫЕ			
<i>Oreochromis mossambicus</i> – мозамбикская тилапия			2А
СЕМЕЙСТВО GOBIIDAE – БЫЧКОВЫЕ			
<i>Neogobius fluviatilis</i> – бычок – песочник	2С	2С	2С
Всего видов:	26	27	29

**Примечание.** 1 – редкий вид (встречаемость (N) <1%); 2 – обычный вид (встречаемость (N) 1–10%); 3 – многочисленный вид (встречаемость (N) 10 >%); А – акклиматизант; С – саморасселенец.

особенностями гидрологического и термического режима, влияние которых отразилось на процессе структурной перестройки рыбной части сообщества.

Увеличение разнообразия ихтиофауны Курчатовского водохранилища происходило в процессе акклиматизации ценных в рыбохозяйственном отношении гидробионтов. В целях биологической мелиорации и повышения рыбопродуктивности водоема-охладителя, в 80-е годы XX в. проводилось его регулярное зарыбление растительнояд-

ными видами рыб из китайского равнинного фаунистического комплекса, канальным сомиком *Ictalurus punctatus* и мозамбикской тилапией. Также были предприняты безуспешные попытки вселения в охладитель эвригалинного детритофага – пиленгаса *Liza haematocheilus* из Азово-Черноморского бассейна (Смирнов и др., 2002).

В таксономическом отношении, как и во всех водохранилищах Центральной России, в составе рыбного населения курских водохранилищ 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 распространены повсеместно в литорали, бентали и пелагиали.

В ядро бентического комплекса входят лещ, густера и плотва, в зарастающей гидрофитами литорали обычны щука (кроме Курчатовского водохранилища), краснопёрка *Scardinius erythrophthalmus* и линь *Tinca tinca*.

Из 32 видов рыб, чужеродных для ихтиофауны бассейнов рр. Днепра и Дона (Семенченко и др., 2014; Иванчев и др., 2013) в курских водохранилищах сформировали самовоспроизводящиеся популяции высокой численности только бычок-песочник и серебряный карась. Высокую численность в Курчатовском водохранилище до 2009 г. имела также мозамбикская тилапия (Быков и др., 2013).

Наибольшее количество интродуцентов обитает в водоеме-охладителе КуАЭС, где созданы благоприятные условия для обитания термофильных рыб — белого толстолобика *Hypophthalmichthys molitrix*, пёстро́го толстолобика *Hypophthalmichthys nobilis*, белого амура *Stenopharyngodon idella*, черного амура *Mylopharyngodon piceus*, канального сомика и мозабикской тилапии. Численность толстолобиков и амуров зависит от объемов и периодичности зарыблений, а канального сомика и тилапии от термического режима водоема-охладителя. За период наблюдений на Курчатовском водохранилище в наших уловах отсутствовали толстолобики и амурь, несмотря на регулярное зарыбление этими видами. Возможно, это объясняется низкой эффективностью зарыблений, т.к. в водохранилище в последние годы выпускается преимущественно ранняя молодь этих видов (Быков и др., 2013).

Мозамбикская тилапия появилась в водоеме-охладителе Курской АЭС в 90-е годы XX в. после выпуска небольших партий рыб привезенных из садкового рыбхоза Смоленской АЭС. Благоприятный термический режим охладителя (особенно в зимний пери-

од) способствовал быстрой натурализации этого вселенца в новых условиях обитания. Ее территориальное поведение и агрессивность привели к снижению численности судака, плотвы, сазана и леща в начале XXI в. Негативное воздействие тилапии на ихтиофауну проявлялось в нерестовый период, когда она массово выедала раннюю молодь рыб-фитофилов. В условиях жесткой территориальной конкуренции с тилапией массовое развитие в водохранилище получили короткоцикловые термофильные виды рыб с порционным нерестом — уклейка, густера, серебряный карась, либо виды, охраняющие кладки икры и поедающие тилапию, такие как обыкновенный сом. Зимой 2008—2009 гг. при проведении ремонтных работ были отключены два энергоблока КуАЭС и объем теплых сбросных вод резко сократился, что привело к гибели практически всей популяции тилапии (Быков и др., 2013). В настоящее время, численность тилапии в Курчатовском водохранилище вновь возрастает и в уловах 2018 г. она была уже обычным видом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сходство состава ихтиофауны Железногорского и Старооскольского водохранилищ объясняется формированием структуры ихтиоценов этих водоемов в одинаковых условиях зарегулирования стока малых водотоков днепровского и донского бассейнов. Рыбное население Курчатовского водохранилища более разнообразно из-за наличия в нем термофильных интродуцентов появившихся в водоеме-охладителе КуАЭС в результате проведения акклиматизационных работ. На структуру ихтиоценов Курчатовского водохранилища влияет изменение термического режима водоема-охладителя КуАЭС. Установлено негативное влияние некоторых инвазивных видов (тилапия) на эффективность естественного воспроизводства аборигенных рыб Курчатовского водохранилища. В ядро ихтиоценов всех курских водохранилищ входят эврибионтные виды лимнофильной экологической группы, преимущественно из

семейства карповых (густера, лещ, плотва, уклейка и серебряный карась).

*Благодарность:*

Автор выражает глубокую благодарность главному инспектору Курского областного отдела Московско-Окского территориального управления Росрыболовства В.В. Егельскому, за помощь в сборе материала и содействие в проведении полевых работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Алекин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А.* Руководство по химическому анализу вод суши. Л.: Гидрометеиздат, 1973. 268 с.

*Атлас пресноводных рыб России. Т. 2.* / Под ред. Ю.С. Решетникова М.: Наука, 2002. 353 с.

*Безносков В.Н.* Ретроспективный анализ и характеристика современного состояния гидробиоценозов водоема-охладителя Курской АЭС и рек Сейм и Реут // Экология регионов атомных станций: Сб. статей. Вып. 2. М., 1995. С. 142–196.

*Безносков В.Н., Кучкина М.А., Суздалева А.Л.* Исследование процесса термического эвтрофирования в водоемах-охладителях АЭС. // Водные ресурсы. 2002. Т. 29. № 5. С. 610–615.

*Быков А.Д., Митенков Ю.А., Меньшиков С.И.* Динамика структуры рыбного населения водоема-охладителя Курской АЭС // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2013. № 8. С. 29–38.

*Головина Н.А., Романова Н.Н., Головин П.П.* Эколого-фаунистический анализ паразитов рыб Белгородского и Старооскольского водохранилищ // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 11 (260). С. 51–64.

*Гончаров А.В.* Сравнение водохранилищ Москворецко-Москворецкой водной системы по количественному развитию фитопланктона и степени эвтрофирования

// Водные ресурсы. 2007. Т. 34. № 1. С. 78–82.

*Жарикова В.Ю., Ускова С.С., Краснова И.Ю., Горячев Д.В., Жариков К.В.* Состояние запасов водных биоресурсов в водохранилищах Белгородской и Липецкой областей // Вестник рыбохозяйственной науки. 2014. Т. 1. № 3 (3). С. 3–8.

*Иванчев В.П., Сарычев В.С., Иванчева Е.Ю.* Миноги и рыбы бассейна Верхнего Дона // Труды Окского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 28. Рязань: НП «Голос губернии». 2013. 275 с.

*Лихачева Н.Е., Шидловская Н.А., Кучкина М.А.* Фитопланктон водоема-охладителя Курской АЭС // Естественные и технические науки. 2011. № 1 (51). С. 62–63.

Материалы, обосновывающие объемы возможного вылова водных биоресурсов во внутренних водах Российской Федерации за исключением внутренних морских вод Российской Федерации на 2018 год. Т. IV (в двух книгах). Волжско-Каспийский рыбохозяйственный бассейн. Книга 1. Северный рыбохозяйственный район Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна. М.: ВНИРО, 2017. 330 с.

*Мосяш С.С., Саппо Г.Б.* Биологические показатели и численность промысловых видов рыб водоема-охладителя Курской АЭС // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. 1989. Вып. 227. С. 80–88.

*Плохинский Н.А.* Биометрия. М.: Изд-во МГУ, 1970. 265 с.

*Семенченко В.П., Сон М.О., Новицкий Р.А., Квач Ю.В., Панов В.Е.* Чужеродные макробеспозвоночные и рыбы в бассейне реки Днепр // Российский журнал биологических инвазий. 2014. Т. 7. № 4. С. 76–96.

*Силина А.Е.* Макрофауна беспозвоночных водоема-охладителя Курской АЭС // Современные проблемы зоологии и паразитологии. Материалы VIII Международной научной конференции «Чтения памяти проф. И.И. Барабаш-Никифорова» под ред. С.П. Гапонова; Воронежский государственный университет, 2016. С. 172–199.

Смирнов Б.П., Наволоцкий В.А., Сторожук Н.Г. Биологические обоснования на вселение дальневосточного акклиматизанта-пиленгаса в водоемы-охладители электростанций различного типа, расположенных в средней полосе европейской России // Экологическая физиология и биохимия рыб в аспекте продуктивности водоемов. Труды ВНИРО. 2002. Т. 141. С. 114–121.

Шмакова Э.И., Койдан Б.Н., Жарилова В.Ю. и др. Гидробиологический мониторинг водохранилищ Белгородской области (Белгородское и Старооскольское) // Вестник рыбохозяйственной науки. 2014. Т. 1. № 3 (3). С. 75–82.

*Fishbase*. Accessible via: <https://www.fishbase.se/search.php>. 02.04.2019

## CURRENT STATE OF THE ICHTHYOFAUNA OF KURSK RESERVOIRS

© 2020 y. A. D. Bykov

*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow, 107140*

The results of many years of fisheries studies in reservoirs Kursk region provides information about the characteristics of hydrologic-hydrochemical regime, the structure of planktonic and benthic communities and modern composition of the fish fauna of Zheleznogorsk, Sary Oskol and Kurchatov reservoirs. The long-term dynamics of net catches and catches of small fry is shown. A change in the structure of net catches was found depending on the mesh step of the applied nets. 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. An assessment of the negative impact of tilapia on the ichthyofauna of the Kurchatov reservoir is given.

*Key words:* Zheleznogorsk, Sary Oskol, Kurchatov reservoir, the composition of ichthyofauna and the structure of catches.