

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ЛЕЩА В ВОДОЕМЕ-ОХЛАДИТЕЛЕ СМОЛЕНСКОЙ АЭС

© 2026 г. А.Д. Быков (spin: 3289-4991), С.Ю. Бражник (spin: 3290-4255),
В.С. Боркичев, М.П. Плаксина (spin: 1101-9565)

ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО», Россия, Москва, 105187
E-mail: 89262725311@mail.ru

Поступила в редакцию 19.01.2026 г.

Лещ является обычным, но немногочисленным представителем ихтиофауны Десногорского водохранилища. Его доля в уловах ставных сетей с шагом ячеи от 30 до 70 мм за период проведения учетных съемок 2011–2025 гг. колебалась от 0,4 до 6% по численности. Лещ, в условиях различного температурного режима в разных частях водоема-охладителя Смоленской АЭС, по акватории водохранилища распределен неравномерно. Верхняя часть водоема служит для леща воспроизводственным участком, а нижняя – местом круглодичного нагула из-за повышенного температурного режима сбросных теплых вод Смоленской АЭС. Результаты полного биологического анализа выборок леща из данного водоема показывают, что в последние годы наблюдается более интенсивный рост леща, чем 15 лет назад, вероятно, связанный не столько с увеличением продуктивности бентосных сообществ, сколько с деятельностью садковых рыбоводных хозяйств, в районах, которых появляется дополнительный источник кормовых ресурсов в виде выпадающих гранул комбикормов и фекалий товарной рыбы. Несмотря на более раннее половое созревание леща в водоеме-охладителе Смоленской АЭС по сравнению с другими водохранилищами Смоленской области, увеличению роста численности его популяции препятствует высокая заболеваемость лигулезом и диграммосом. По этой же причине лещ является второстепенным объектом промышленного и любительского рыболовства в Десногорском водохранилище.

Ключевые слова: лещ, *Abramis brama*, Десногорское водохранилище, водоем-охладитель Смоленской АЭС, садковые рыбоводные хозяйства.

ВВЕДЕНИЕ

Влияние термического режима водоемов спецводопользования энергетических объектов России и бывшего СССР на биологию карповых рыб рода *Abramis* достаточно хорошо описано в работах советских ихтиологов (Авинский, и др., 1990; Карлов, Крепис, 1988). Однако большинство этих работ посвящено оценке условий нагула и темпа роста, срокам полового созревания, интенсивности вылова (Никонов и др., 1985; Мосияш, Саппо, 1989). Публикаций по комплексному влиянию других факторов, в том числе и антропогенных на изменение популяционных характеристик и отдельных аспектов биологии леща, как экологически пластичного вида в условиях его оби-

тания в водоемах-охладителях ГРЭС и АЭС в настоящее время практически нет (Барышев, Болдаков, 2003).

В последние годы на ряде водоемов-охладителей ГРЭС и АЭС активно развивается садковое товарное рыбоводство с выращиванием преимущественно холодноводных объектов аквакультуры – радужной форели *Oncorhynchus mykiss*. Влияние садковых хозяйств на экосистему озер с естественным температурным режимом, в том числе и на рыбную часть сообщества уже описано на примере озер Северо-Западного региона России, преимущественно Карелии (Рыжков и др., 2014; Онищенко и др., 2017; Лапенков, и др., 2024). Работ по комплексной оценке

влияния деятельности садковых рыбоводных хозяйств в водоемах-охладителях на изменения структуры ихтиофауны, использующих не традиционные для тепловодной аквакультуры объекты – карпа *Cyprinus carpio*, растительных, осетровых, канального сома *Ictalurus punctatus*, а объект холодноводного рыбоводства (радужную форель) в настоящее время довольно мало.

Цель работы – показать изменения в темпе роста и сроках наступления полового созревания леща под влиянием нового антропогенного фактора – деятельности садковых рыбоводных хозяйств на примере Десногорского водохранилища (водоема-охладителя Смоленской АЭС).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор ихтиологического материала в Десногорском водохранилище в рамках исследований ФГБНУ «ВНИРО» осуществляли ставными (шаг ячеи 30–70 мм) сетями по разработанной для данного водоема сетке станций ихтиологического мониторинга (рис.). Дополнительно лещ для биоанализа отбирался из уловов крупноячейных сетей (шаг ячеи 80–130 мм), используемых для отлова толстолобика, а также в 2010 г. из уловов закидного невода бригады промышленного лова рыбхоза Смоленской АЭС (Материалы..., 2017).

Для оценки эффективности воспроизводства леща на отдельных станциях проводили притонения мальковым неводом (длина 5 м, шаг ячеи в крыльях и мотне 6 мм).

Определение возраста и полный биологический анализ 1017 экз. леща проводили по общепринятой методике. У всех рыб измеряли промысловую длину и массу тела, определяли пол, стадию зрелости половых продуктов, возраст определяли по чешуе (Правдин, 1966).

Сравнение темпа роста и полового созревания леща Десногорского водохранилища в настоящее время проводили с данными предыдущих исследований на этом

водоеме (Отчет о НИР..., 2001) и данными, полученными на других водоемах-охладителях (Мосияш, Саппо, 1989; Быков, и др., 2014), а также водохранилищах Смоленской области с естественным температурным режимом (Отчет о НИР..., 2000; Материалы..., 2017).

Вскрытие рыб и фиксацию паразитов выполняли по общепринятым методикам (Быховская-Павловская, 1985). Для идентификации паразитов использовали определители паразитов пресноводных рыб (Определитель... 1985, 1987). Количество обследованных рыб составляло всего 261 экз. Параметры инвазии оценивали по следующим показателям: экстенсивность инвазии (ЭИ, %) или встречаемость паразитов – процент хозяев, зараженных конкретным видом паразита, интенсивность инвазии (ИИ, экз./особь) – среднеарифметический показатель числа паразитов в одной зараженной особи хозяина и индекс обилия (ИО, экз./особь) – средняя численность определенного вида или группы паразитов у всех особей хозяина, включая незараженных.

Нормальность распределения значений длины рыб по возрастным группам оценивали с использованием критерия Шапиро-Уилка (Shapiro, Wilk, 1965). Сравнение средней длины тела для рыб в схожих возрастных группах из разных районов водохранилища и в разный временной интервал, проведена с использованием t-критерия (t-test) для двух независимых выборок. Статистическая значимость различий оценивалась на уровне $\alpha \leq 0,05$. Все расчеты проведены в программе Statistica 10.

Информация об объемах промышленного вылова леща в Десногорском водохранилище за 2014–2024 гг. приведена по данным ежегодной отчетности Московско-Окского территориального управления Росрыболовства. Статистическую обработку данных осуществляли биостатистическими методами с использованием программного пакета Microsoft Excel 10.

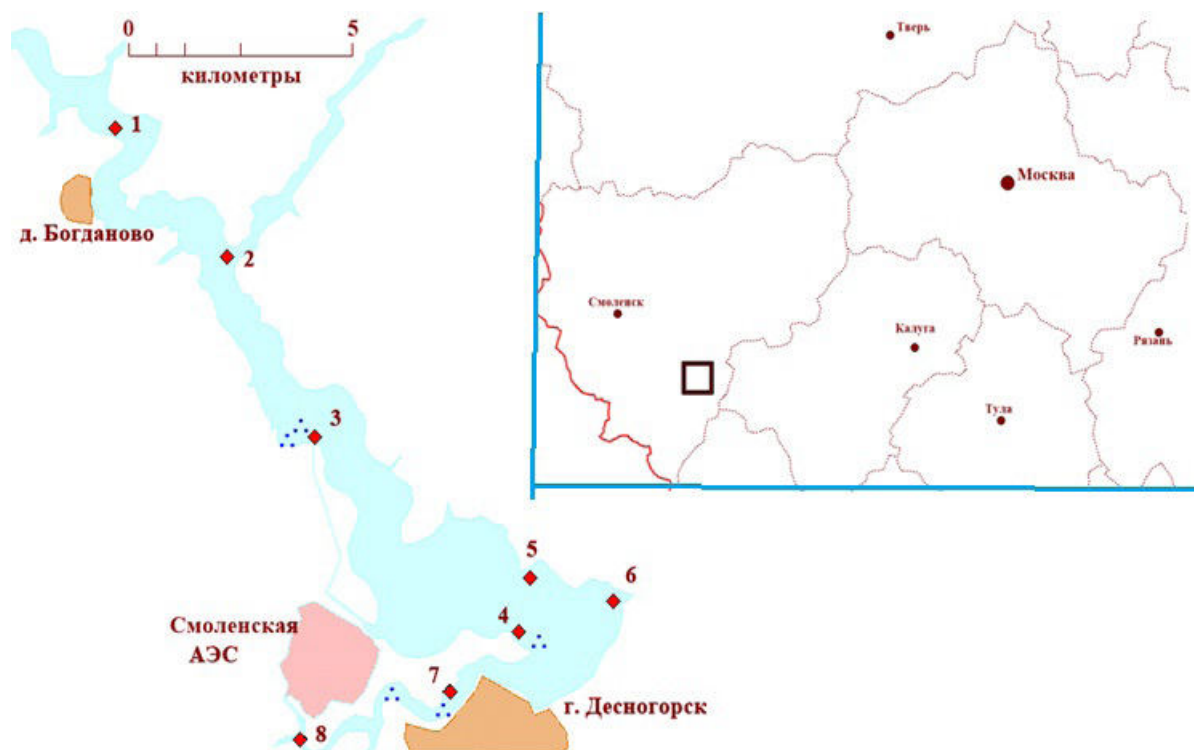


Рис. Карта-схема расположения учетных станций иктиологического мониторинга на Десногорском водохранилище (точками показано расположение садковых рыбоводных хозяйств).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Лещ распространен по всему Десногорскому водохранилищу, однако его сезонное распределение по акватории неравномерно. В летний период, лещ, как и большинство видов рыб, избегает участков сброса теплых вод АЭС (преимущественно залив по р. Сельчанка) при повышении температуры воды выше 28°C . Половозрелый лещ в период нагула в водохранилище придерживается profundальной зоны водоема обычно до глубин 10 м. Неполовозрелые особи леща обитают преимущественно в sublittoralной зоне верхней части водоема-охладителя.

Из восьми учетных станций, где регулярно (с 2012 г.) выставлялись сетные порядки, наиболее часто лещ присутствовал в уловах выше зоны циркуляционного течения сбросных вод Смоленской АЭС (ст. №1 – выше д. Богданово), где попадались преимущественно неполовозрелые рыбы младших возрастных групп. Половозрелый лещ наи-

более часто попадался в нижней части водохранилища. Так, наибольшие концентрации крупного (массой более 1 кг) нагульного леща в летне-осенний период наблюдались только в районе садковых линий р/х Смоленской АЭС в 2010 г. (Быков и др., 2014, однако после ликвидации рыбхоза в 2011 г. в этом районе (ст. №7), лещ в последующий период наблюдений в сетях не попадался совсем. При этом, появление его в уловах в районе расположения садковых линий ООО «Редфиш» (ст. №3) весной и осенью 2025 г., вероятно, объясняется расположением в 70–100 м от сетных порядков садковых линий ООО «Редфиш», где концентрируется разная рыба, в том числе и лещ (табл. 1).

Наиболее высокая доля леща в учетных орудиях лова наблюдалась только в неводных уловах летом и осенью 2010 г. в районе садковых линий р/х Смоленской АЭС. Относительно многочислен лещ был только в крупнейшей сетях (шаг ячеей 50–80 мм), как, например, осенью 2007 г. из-за их селективно-

Таблица 1. Встречаемость леща и средние уловы на порядок стандартных сетей (шаг ячеи 30–50 мм) в сутки на разных участках Десногорского водохранилища за период наблюдений

Месяц, год	Единицы измерений	Названия и номера учетных станций							
		1	2	3	5	6	6	7	8
		Выше дер. Богданово	Устье р. Соложа	Трояновский сброс	Район очистных сооружений	Район «Белые горы»	Профилакторий	Район рыбхоза АЭС	Район сброса по р. Сельчанка
Май, 2012 г.	N/B, %	–	–	0,8/3,4	0,5/4,1	–	–	–	–
	экз/кг	–	–	0,2/0,1	0,3/0,1	–	–	–	–
Ноябрь, 2012 г.	N/B, %	–	5,1/3,5	–	20,4/29,3	–	–	–	0,4/0,4
	экз/кг	–	3,3/0,3	–	1/0,2	–	–	–	0,2/0,02
Ноябрь, 2015 г.	N/B, %	14,8/9,4	–	–	–	–	–	–	–
	экз/кг	4,7/0,4	–	–	–	–	–	–	–
Апрель, 2017 г.	N/B, %	3,4/2,9	–	–	2,1/3,2	–	1,4/1,4	–	–
	экз/кг	1,6/0,2	–	–	0,6/0,1	–	0,9/0,2	–	–
Апрель, 2018 г.	N/B, %	6,3/4,5	–	–	–	–	–	–	–
	экз/кг	2,5/0,2	–	–	–	–	–	–	–
Апрель, 2025 г.	N/B, %	–	–	8,3/8,7	–	–	–	–	–
	экз/кг	–	–	2,4/0,5	–	–	–	–	–
Июнь, 2025 г.	N/B, %	–	1,6/1,5	–	15,9/27,4	–	–	–	6,1/17,5
	экз/кг	–	0,3/0,1	–	6,6/2,1	–	–	–	1,9/0,9
Октябрь, 2025 г.	N/B, %	1,9/5,9	–	1,7/8,9	–	–	1,6/2,2	–	–
	экз/кг	0,8/0,4	–	1,2/1	–	–	1,3/0,4	–	–

Примечание: N/B, % – доля в уловах по численности и по массе; экз/сеть – стандартизированный улов леща в экз. и кг на 1 сеть в сутки.

сти и отсутствия или низкой встречаемости в них густеры и плотвы – самых массовых видов в сетных уловах. В уловах мелкочейных сетей (шаг ячеи 30–50 мм), доля леща за весь период наблюдений была низкой как по численности, так и по массе, а также и по показателям средних уловов на усилие. Средние показатели длины, массы и возраста леща в сетных уловах обычно возрастали, когда в сети с шагом ячеи 60–70 мм попадались отдельные крупные рыбы (табл. 2).

Возрастной состав выборки леща в разные годы наблюдений в зависимости от их объема был представлен рыбами от 1+ до 8+. Наибольшее число возрастных групп леща было зафиксировано в неводных уловах за 2010 г. (табл. 3).

Средние показатели длины и массы леща в возрастных группах 2+–5+ за период наблюдений имеют устойчивую тенденцию к увеличению этих значений, особенно при сравнении этих показателей за максимально боль-

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ЛЕЩА

Таблица 2. Доля в уловах, средние уловы, средние размеры и возраст леща Десногорского водохранилища за 2007–2025 гг.

Год, месяц	Доля в уловах за съемку, %		Средний улов на сеть		Средние показатели леща в уловах		
	N	B	экз.	кг	Длина, см	Масса, г	Возраст, г
2007, ноябрь ¹	51	14,3	2,5	1,0	26,4	400	5,2
2009, апрель	2	1,2	0,1	0,2	19	215	2,9
2010 июнь ²	35,5	41,5	53	26,5	28	500	5,2
2010, октябрь ²	7,8	13,8	52	9,31	21	180	4,0
2011, март	4,5	2,1	0,05	0,02	25,1	341	4,1
2012, май	0,4	2,5	0,17	0,08	31	707	5,3
2012, ноябрь	4,3	5,5	0,76	0,09	18,4	270	3,0
2013, декабрь	0,4	0,5	0,03	0,002	26	533	3,0
2015, ноябрь	3,7	2,3	1,2	0,1	25,6	603	4,4
2017, апрель	1,4	1,5	0,6	0,1	18,2	150	2
2018, апрель	1,0	0,7	0,42	0,03	15	155	2
2025, апрель	1,0	1,1	0,3	0,1	21,6	299	4,5
2025, июнь	5,9	11,6	2,2	0,8	21,6	270	4,1
2025, октябрь	0,6	2,1	0,4	0,2	33,4	786	4,8

Примечание: N – доля в уловах по численности; B – доля в уловах по массе; ¹ – только в уловах сетей 50–80 мм; ² – состав неводных уловов.

Таблица 3. Возрастной состав выборок, средняя длина и масса леща Десногорского водохранилища по возрастным группам

Возраст, лет	Год									
	1995*	2007	2009	2010	2011	2012	2013	2015	2017	2025
Возрастной состав выборок, %										
1+	–	–	22	7,5	–	–	–	–	25	–
2+	–	10	22	16,8	–	31	33,3	14	50	8,9
3+	–	17	33	28	30	31	–	43	25	24,8
4+	–	22	–	28	48	8	33,3	–	–	38,2
5+	–	41	11	9,3	19	15	–	14	–	15,9
6+	–	–	11	7,5	4	–	33,3	–	–	7,6
7+	–	10	–	1,9	–	15	–	14	–	4,5
8+	–	–	–	0,9	–	–	–	14	–	–
Длина, см										
1+	–	–	–	10,9	–	–	–	–	14	–

Таблица 3. Окончание

Возраст, лет	Год									
	1995*	2007	2009	2010	2011	2012	2013	2015	2017	2025
2+	13,2	19	14,7	17,9		14,6	14	16	18,5	19,9
3+	18,8	21,6	17,3	21,3	22	19,4	–	16,7	22	22,7
4+	22,8	22,6		23,2	23,5	28	27	–	–	28,9
5+	27,1	26,7	30	29,8	27,2	28,8	–	33	–	35,9
6+	29,7	–	31	33,5	–	–	37	–	–	33,8
7+	34	33	–	37,5	–	35	–	39,5	–	37,2
8+	–	–	–	42	–	–	–	40,5	–	
Масса, г										
1+	–	–	–	34	–	–	–	–	58	–
2+	55	155	67	139		66	70	80	147	174
3+	153	213	111	216	236	168,5	–	96	250	286
4+	278	267	–	283	302	492	394		–	543
5+	454	399	650	618	467	546	–	826	–	788
6+	686	–	700	951	738	–	1134		–	799
7+	1050	792	–	1422		1367	–	1300	–	1156
8+	–	–	–	1748		–	–	1726	–	–
n	25	23	9	107	27	13	3	7	4	43

Примечание: * по данным ГосНИОРХ (Отчет о НИР..., 2000).

шой временной интервал – в 1995 и 2025 гг. (табл. 3).

Это позволяет выдвинуть предположение, что ускорение темпа роста леща в рассматриваемом водохранилище произошло при улучшении условий нагула рыб-бентофагов, не столько из-за роста продуктивности кормовой базы, сколько из-за появления дополнительного источника питания – остатков комбикормов и фекалий рыб, выращиваемых в садковых рыбоводных хозяйствах, количество которых и площадь, занимаемая которыми за последние годы на данном водоеме существенно увеличилась.

Наблюдения за распределением и ростом рыб в водоемах, где расположены садковые рыбоводные хозяйства, показали, что наиболь-

шие концентрации рыб были зафиксированы под садковыми линиями. При проведении полного биологического анализа рыб пойманных в районах расположения таких хозяйств установлено, что большинство рыб переходят на питание выпадающими из садков гранулами комбикорма и их рост, относительно рыб, обитающих на других участках акватории при этом увеличивается (Рыжков, и др., 2014; Онищенко и др., 2017). Сравнение роста леща Десногорского водохранилища, пойманного неводом под садковыми линиями рыбхоза Смоленской АЭС в 2010 г. и пойманного сетями в другой части акватории данного водоема в смежные годы, показало, что достоверные различия средних показателей длины рыб наблюдались только в отдельных возрастных группах (2+), что

Таблица 4. Сравнение показателей линейного роста леща Десногорского водохранилища, пойманного на разных участках его акватории

Возраст, лет	Под садками		В других участках		t-критерий	Р-уровень значимости
	В среднем	Пределы	В среднем	Пределы		
	2010		2009–2017			
1+	12,1 (13)	8–14,5	14,3 (7)	13,5–15	2,7	0,01
2+	19,3 (14)	17–22	16,7 (13)	14–20	4,2	0,0003
3+	21,4 (37)	19–25,5	21,6 (12)	17,5–25	0,3	0,73
4+	23,9 (23)	20,5–29	23,8 (14)	21,5–27	0,2	0,87
5+	30,2 (9)	26–34	28,5 (10)	25,5–33	1,5	0,15
6+	31,8 (5)	31–32,7	33,7 (3)	31–37	1,4	0,25
n	101		59			

Таблица 5. Сравнение показателей линейного роста леща Десногорского водохранилища за разный период наблюдений

Возраст, лет	2011–2017 гг.		2025 г.		t-критерий	Р-уровень значимости
	В среднем	Пределы	В среднем	Пределы		
2+	14,6 (13)	14–17	18,4 (7)	15–26	-1,56	0,13
3+	21,1 (12)	17–25	21,1 (13)	18–26	0,55	0,58
4+	25,8 (14)	21–27	26,9 (15)	23–33	-3,59	0,001
5+	28,5 (10)	25,5–30	35,8 (5)	34,3–38	-6,60	0,00001
n	49		40			

вероятно объяснялось кормовыми сезонными миграциями рыб по водоему (табл. 4).

При этом, сравнивая линейный рост леща в 2011–2017 гг., и в настоящее время (2025 г.) можно отметить что, он сейчас растет в среднем быстрее, чем в десятые годы XXI в., что вероятно связано не с ростом продукции бентосного сообщества в данном водоеме, как основного источника кормовой базы рыб бентофагов в водохранилище (табл. 5), а с появлением дополнительного источника питания на значительно большей, чем ранее, площади акватории водохранилища под садковыми линиями.

В районах расположения садковых рыбодных хозяйств на Онежском озере, ранее было отмечено преобладание в наиболее

«кормных местах» под садками более крупных рыб (окунь и плотва), отгоняющих более мелких рыб от мест выпадения корма из садковой дели (Онищенко и др., 2017). Такой же характер распределения рыб наблюдается и для акваторий тепловодных садковых хозяйств, где на примере леща наблюдается более высокий рост у отдельных средних возрастных групп (табл. 5).

Сравнение весового роста леща из водохранилищ различных по термическому режиму показало, что в среднем лещ растет интенсивней в водоемах-охладителях Курской и Смоленской АЭС и Рязанской ГРЭС. Рост леща в водохранилищах Смоленской области с естественным термическим режимом – Вазузском и Яузском существенно

Таблица 6. Сравнение линейного роста леща из водохранилищ Центральной России различных по термическому режиму

Возраст, лет	Водоёмы-охладители АЭС и ГРЭС						Водоохранилища Смоленской области			
	Десногорское		Курчатовское		Новомичуринское		Вазузское		Яузское	
	1995 ¹	2009-2025	1983 ²	2009-2018	1981-1983 ³	2013-2017 ⁴	1995 ⁴	2008-2011	1995 ⁵	2008-2015
1+		13,7		14,5	8,2		7,1	11		13,1
2+	13,2	17,1		22,8	16,5	19,8	9,9	15,7	8,5	15,3
3+	18,8	21,3	16,5	26,6	23,8	23,5	13,4	19,0	11,6	19,8
4+	22,8	25,3	20,9	29,9	28,5	28,0	16,8	33,3	15,4	24,6
5+	27,1	30,8	24,6	34,8	30,1	30,9	19,8	26,7	18,9	26,7
6+	29,7	33,7	27,1	36		32,2	23,3	29,1	21,3	30,3
7+	34	37,3	31,2			33,5	26,3	32	24,7	30,4
8+		41,3	34			38,5	28,8		27,1	33,1
9+			38,3			39,5	31,2		29,4	
10+			41,1			40,5	33,3		31,8	
11+			46				34,8		33,2	
n	25	213	905	51		114		67		296

Примечание: ¹ – Отчет о НИР..., 2000; ² – Мосияш, Саппо, 1989; ³ – Никоноров, и др., 1985; ⁴ – Быков, и др., 2015; ⁵ – Отчет о НИР..., 2000.

ниже из-за более короткого периода нагула и более низкой интенсивности питания по сравнению с водоемами-охладителями.

В группе водоемов-охладителей энергетических объектов наиболее высокими показателями температуры воды на всей акватории характеризуется Курчатовское водохранилище, что способствует круглогодичному нагулу леща и его наиболее высокому темпу роста из всех водоемов рассматриваемой группы. В Десногорском водохранилище сходный термический режим наблюдается в средней и нижней частях акватории, что также способствует круглогодичному нагулу леща. У рыб в среднем (с возраста 6+) и более старших по возрасту рыб из водоема-охладителя Смоленской АЭС наблюдается тенденция к опережению роста леща из водоема-охладителя Курской АЭС. Возможно, это также свя-

зано с нагулом более крупных рыб под садковыми линиями рыбоводных хозяйств (табл. 6).

Самки леща Десногорского водохранилища начинают созревать в возрасте 5+, самцы – 4+. Массовое созревание самок происходит в возрасте 6+, а самцов, в возрасте 5+. В Новомичуринском водохранилище возраст наступления половой зрелости сходен с таковыми у рыб из водоема-охладителя Смоленской АЭС. Наступление половозрелости у самок и самцов из популяции леща Курчатовского водохранилища происходит на год раньше, чем в других водоемах-охладителях ГРЭС и АЭС Центральной России из-за наибольшей суммы температур воды в этом водоеме. В водохранилищах Смоленской области с естественным термическим режимом (Вазузском) массовое созревание леща происходит на год позднее, чем в Десногорском, а в более

глубоком и холодном Яузском – на два года позднее (Материалы..., 2017).

Основные нерестилища леща в Десногорском водохранилище расположены преимущественно в верхней его части на участках с естественным температурным режимом. Наибольшая встречаемость леща младших возрастных групп в сетных уловах наблюдалась также на самой верхней станции (ст. №1) у д. Богданово.

В нижней части водохранилища (в зоне циркуляционного течения сбросных вод Смоленской АЭС), несмотря на увеличение площади зарастаемости макрофитами литоральной зоны (следствие снижения численности белого амура в последние годы), заметного роста численности пополнения популяции леща не наблюдается.

Обловы мальковым неводом в нижней части водохранилища за весь период наблюдений показали отсутствие в уловах молоди леща на всех учетных станциях. Вероятно, что нагул молоди леща в Десногорском водохранилище, как и в других водоемах такого типа Центрального региона России происходит преимущественно на больших ($\geq 1,5$ м) глубинах, по сравнению с теми, где происходит облов мальковыми неводами и установить эффективность его воспроизводства довольно сложно. Однако и в уловах сетей с шагом ячеи 16–27 мм его доля по численности в рассматриваемом водоеме довольно низкая (Материалы..., 2017).

Возможной причиной невысокой численности леща в Десногорском водохранилище является массовая заболеваемость его цестодами, оказывающими негативное влияние на репродуктивную биологию данного вида рыб. Так, в Горьковском водохранилище высокая годовая смертность леща, пораженного лигулезом наблюдается ежегодно в старших возрастных группах (до 50%) (Новак, Новак, 2013).

Результаты паразитологического анализа рыб из водоема-охладителя Смоленской АЭС за ряд лет показали высокую зараженность

именно леща плероцеркоидами цестод – *Ligula intestinalis* и *Digamma interrupta*. Соотношение этих паразитов в леще составляло в разные годы 55–65% по диграмму и 35–37% по лигулезу (Отчет о НИР..., 2015).

Результаты ихтиопатологических исследований на Десногорском водохранилище в 2025 г. показали, что, у леща было выявлено четыре вида паразитов, относящихся к трем систематическим группам: Cestoda – 2, Trematoda – 1, Chromadorea – 1 (табл. 7).

Экстенсивность заражения леща плероцеркоидами ремнецов, например, в 2025 г. составила 32,5%, интенсивность инвазии 0,7 экз./рыбу, при индексе обилия 0,6 экз./рыбу. В полости тела лещей находилось от 1 до 6 экз. ремнецов. Достигая там больших размеров, плероцеркоиды сдавливают внутренние органы рыб, нарушают их функции, особенно печени, плавательного пузыря и половых желез (табл. 7).

Расчет показателей гонадо-соматического индекса у производителей леща, зараженного паразитами показал более низкие средние значения ГСИ в III стадии зрелости гонад у самок (0,63) и самцов (0,51) сходных размеров, по сравнению с рыбами из речных популяций (р. Ока) на этом же этапе созревания, однако не имеющих признаков заболеваний цестодами (Быков, 2024).

Так как основными объектами промысла на данном водоеме являются толстолобик, судак и щука, то лещ идет «добавочной» рыбой к уловам вышеперечисленных объектов. Специализированного лова и сезона промысла леща на данном водоеме не существует.

Доля леща в общем объеме промышленного вылова в Десногорском водохранилище с 2017 по 2024 гг. составляла в среднем 15,9%, с колебаниями от 11,3 до 22,7%. Количественные показатели вылова леща за этот период изменялись от 1,6 до 5,5 т, в среднем составляя около 3 т (табл. 8).

В любительских уловах лещ встречается преимущественно в зимний период в верхней

Таблица 7. Характеристика зараженности леща в Десногорском водохранилище

Вид паразита	Показатели численности		
	ЭИ, %	ИИ, экз. mean±SE (Min-max)	ИО, экз. mean±SE
Cestoda			
<i>Ligula intestinalis</i> (Linnaeus, 1758) Gmelin, 1790	36	1,75±0,47 (1 - 3)	0,64±0,31
<i>Digramma interrupta</i> Rudolphi, 1810	55	11,0±2,31 (5 - 21)	6,0±2,11
Trematoda			
<i>Posthodiplostomum cuticola</i> (von Nordmann, 1832) Dubois, 1936	9	18,0	1,64
Chromadorea			
<i>Raphidascaris acus</i> (Bloch, 1779) Railliet & Henry, 1915	36	16,0±3,84 (8 - 34)	8,73±3,22

Таблица 8. Динамика промышленного вылова леща и его доля в уловах от общего вылова на Десногорском водохранилище

Год	Вылов, т	Доля от общего вылова, %
2015	4,49	21,8
2016	1,8	33,6
2017	1,74	22,7
2018	2,15	17,1
2019	2,16	14,7
2020	3,17	16,9
2021	2,07	14,6
2022	1,63	13,1
2023	3,69	11,3
2024	5,5	16,8

части Десногорского водохранилища (больше всего в районе д. Богданово), когда рыболовы-любители ловят его со льда. В период открытой воды его ловят на поплавочные удочки и круглогодично в нижней части водоема-охладителя (в основном у г. Десногорска), однако лещ не пользуется популярностью у любителей, по причине относительно невысокой численности и массовой пораженности паразитарными заболеваниями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лещ является аборигенным представителем ихтиофауны Десногорского водохранилища и распространен неравномерно по его акватории. Верхняя часть водохранилища с естественным термическим режимом и высокой зарастаемостью макрофитами характеризуется как акватория воспроизводства и нагула преимущественно младших возрастных групп леща. Нижняя часть водохранилища, расположенная в зоне циркуляционного течения теплых сбросных вод, эксплуатируемая в режиме водоема-охладителя Смоленской АЭС, является местом круглогодичного нагула средних и старших возрастных групп леща. Повышенный температурный режим способствует более раннему созреванию и высокому темпу роста леща по сравнению с другими водохранилищами Смоленской области. Источником дополнительного питания для леща в последние годы является акватория водохранилища под садками нескольких рыбоводных хозяйств. Негативное влияние на процесс полового созревания оказывает массовое поражение леща паразитическими заболеваниями, прежде всего цестодозами.

Состояние популяции леща в Десногорском водохранилище за период наблюдений оценивается нами по динамике размерно-

возрастных показателей и средних уловов на усилии как стабильное, но зафиксированное на низком по встречаемости уровне.

Лещ Десногорского водохранилища является второстепенным объектом промышленного и любительского рыболовства из-за относительной его немногочисленности и высокой степени зараженности паразитами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Авинский В.А., Печников А.С., Филиппов А.А. О рациональном рыбохозяйственном использовании водоемов-охладителей (на примере Черепетского водохранилища) // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1990. Вып. 309. С. 112–118.

Барышев А.А., Болдаков А.М. Поведение различных видов рыб при термовоздействии на гидроэкосистему водотоков // Вестник Костромского ГУ им. Н.А. Некрасова. Кострома, КГУ. 2002. №3. С. 39–45.

Быков А.Д., Меньшиков С.И., Митенков Ю.А., Соловьев И.Н. Особенности обитания и сезонного распределения рыб в зоне циркуляционного течения водоема охладителя Смоленской АЭС // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2014. № 4. С. 31–39.

Быков А.Д., Митенков Ю.А., Меньшиков С.И., Соловьев И.Н. Особенности формирования и состав рыбного населения водоема-охладителя Рязанской ГРЭС // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2015. № 8. С. 11–21.

Быков А.Д. Лещ в реках бассейна Оки // Вопр. рыболовства. 2024. Т. 25. № 1. С. 67–82.

Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб: руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 120 с.

Карлов В.И., Крепис О.И. Перестройка ихтиофауны, распределение и структура популяций промыслово-ценных видов рыб // В кн.: Биопродукционные процессы в водохранилищах-охладителях ТЭС. Кишинев: Изд-во «Штиинца». 1988. С. 165–180.

Лапенков А.Е., Зуев Ю.А., Поздняков Ш.Р. Опыт оценки влияния форелевых хозяйств на пресноводные экосистемы по системе МОМ на примере акваторий Валаамского архипелага //

Российский журнал прикладной экологии. 2024. № 4 (40). С. 50–61.

Материалы, обосновывающие объемы возможного вылова водных биоресурсов во внутренних водах Российской Федерации за исключением внутренних морских вод Российской Федерации на 2018 год. Том IV (в 2-х книгах) Волжско-Каспийский рыбохозяйственный бассейн. Кн. 1. Северный рыбохозяйственный район Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна // Фонды ФГБНУ «ВНИРО». Москва, 2017. 330 с.

Мосияш С.С., Сиппо Г.Б. Биологические показатели и численность промысловых видов рыб водоема-охладителя Курской АЭС // Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. 1989. Вып. 227. С. 80–88.

Никоноров Ю.И., Чумаков В.К., Ермолин В.П., Таиров Р.Г. Ихтиофауна, состояние рыбных запасов и перспективы рыбохозяйственного использования водоемов-охладителей // Сб. научных трудов ГосНИОРХ. 1985. Вып. 227. С. 3–35.

Новак А.И., Новак М.Д. Изменение размерно-возрастных характеристик популяций леща в результате интенсивной инвазии *Ligula intestinalis* // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2013. Т. 18. № 6–1. С. 3049–3052.

Онищенко И.Н., Онищенко Н.А., Шустов Ю.А. и др. Особенности распределения, питания и роста озерных рыб в зоне форелевых хозяйств (Республика Карелия) // Вода: химия и экология. 2017. № 4 (106). С. 86–92.

Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Паразитические многоклеточные / Под ред. О.Н. Бауера. Л.: Наука, 1985. Ч. 1. Т. 2. 425 с.

Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Паразитические многоклеточные / Под ред. О.Н. Бауера. Л.: Наука, 1987. Ч. 2. Т. 3. 583 с.

Отчет о НИР: «Рыбоводно-биологическое обоснование по рыбохозяйственному использованию КРХ Гагаринского района (Вазузское и Яузское водохранилище)» // Фонды Верхне-

Волжского отделения ГосНИОРХ. г. Конаково, 2000. 16 с.

Отчет о НИР: «Биологическое обоснование на зарыбление водоема-охладителя Смоленской атомной электростанции растительно-ядными рыбами и карпом» // Фонды Верхне-Волжского отделения ГосНИОРХ. г. Конаково, 2001. 9 с.

Отчет о НИР по теме: «Эколого-эпизоотическое обследование Десногорского водохранилища весной 2015 г., выяснение причин гибели рыб в водоеме» // Фонды ФГБНУ «ВНИРО», 2015. 22 с.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб М.: Пищевая промышленность. 1966. 375 с.

Рыжков Л.П., Онищенко И.Н., Онищенко Н.А., Шустов Ю.А. Особенности распределения аборигенных озерных рыб в зоне влияния форелевой фермы // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2014. № 2 (139). С. 23–29.

Shapiro S.S., Wilk M.B. An analysis of variance test for normality (complete samples) Get access Arrow // Biometrika, 1965. V. 52. P. 591–611.

BIOLOGY OF COMMERCIAL HYDROBIONTS

FEATURES OF BREAM BIOLOGY IN THE COOLING RESERVOIR OF THE SMOLENSK NPP

© 2026 у. A.D. Bykov, S.Y. Brazhnik, V.S. Borkichev, M.P. Plaksina

*State Scientific Center of the Russian Federation «VNIRO»
Russia, Moscow, 105187*

Bream is a common but few representative of the ichthyofauna of the Desnogorsk reservoir. Its share in catches of fishing nets with mesh pitch from 30 to 70 mm during the period of accounting surveys in 2011–2025 ranged from 0,4 to 6% in number. Bream, in conditions of different temperature conditions in different parts of the cooling reservoir of the Smolensk NPP, is unevenly distributed over the reservoir area. The upper part of the reservoir serves as a breeding area for bream, and the lower part serves as a place for round-the-clock feeding due to the elevated temperature regime of the warm discharge waters of the Smolensk NPP. The results of a complete biological analysis of bream samples from this reservoir show that in recent years there has been a more intensive growth of bream than 15 years ago, probably due not so much to an increase in productivity of benthic communities as to the activity of cage fish farms, in areas where an additional source of feed resources appears in the form of falling pellets of feed and feces of commercial fish. Despite the earlier puberty of bream in the cooling reservoir of the Smolensk NPP in comparison with other reservoirs of the Smolensk region, the increase in the growth of its population is hindered by the high incidence of ligulosis and digrammosis. For the same reason, bream is a secondary object of industrial and amateur fishing in the Desnogorsk reservoir.

Keywords: bream, *Abramis brama*, Desnogorsk reservoir, cooling reservoir of the Smolensk NPP, cage fish farms.