

НАДЕЖДА СТЕПАНОВНА ЧЕРЕПАНОВА

научный сотрудник лаборатории сырьевых ресурсов и прогнозирования Северного научно-исследовательского института рыбного хозяйства, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
nccherepanova@mail.ru

ВЯЧЕСЛАВ АНАТОЛЬЕВИЧ ШИРОКОВ

научный сотрудник лаборатории популяционной экологии лососевых рыб, исполняющий обязанности директора Северного научно-исследовательского института рыбного хозяйства, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
shirokov@research.karelia.ru

АНДРЕЙ ПАВЛОВИЧ ГЕОРГИЕВ

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории гидробиологии, Институт водных проблем Севера – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук» (Петрозаводск, Российская Федерация)
a-georgiev@mail.ru

**ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ПРОМЫСЛА ЛЕЩА (*ABRAMIS BRAMA* L.)
В НЕКОТОРЫХ ОЗЕРАХ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ**

Рыбные ресурсы внутренних водоемов Карелии используются крайне неравномерно. В озерах и водохранилищах интенсивно облавливаются ценные виды (озерный лосось, озерная форель, паля, озерно-речные и озерные сиги, судак), в то время как почти повсеместно недоиспользуют запасы леща, плотвы, окуня, ерша и других мелкочастиковых рыб. В выполненной работе в рамках прогнозируемых тематик (СевНИОРХ, СевНИИРХ ПетрГУ) впервые оценивается состояние популяций леща на ряде рыбопромысловых водоемов Республики Карелия (озера Онежское, Ладожское, Сямозеро и водохранилища Выгозерское и Водлозерское). В задачи исследования входило: изучить размерно-весовой, возрастной состав и возраст полового созревания леща; рассчитать его численность и биомассу на современном этапе; разработать основные стратегии его рационального использования. Приведены расчеты показателей численности и биомассы леща, что необходимо для объективного решения вопроса регулирования рыболовства и прогнозирования его вылова на современном этапе. Из полученных данных сделан вывод о том, что запасы леща в настоящее время эксплуатируются в основном за счет половозрелых особей в пределах допустимых величин. Но, несмотря на это, следует строго регламентировать и контролировать интенсивность его промысла с учетом того, что лещ относится к рыбам с длительным жизненным циклом, требующим особого внимания при изменении интенсивности промысла.

Ключевые слова: лещ, Карелия, промысел, биология, численность, биомасса

Проблема разнообразия жизненных стратегий рыб интенсивно разрабатывается в последние десятилетия в разных аспектах [16], [18], [19], [22], [23]. Основной задачей рыбохозяйственной науки в области ресурсных исследований является обеспечение государственных управляющих и регулирующих органов информацией о состоянии рыбных запасов и величинах допустимых уловов водных биоресурсов для адаптивного управления. При этом основное внимание уделяется ценным в экономико-рыбохозяйственном отношении осеннерестующим семействам рыб (лососевые, сиговые), тогда как относительно малоценные, в частности семейство карповые (весенний нерест), остаются малоизученными. Между тем роль

весеннерестующих видов рыб в уловах на водоемах республики в последнее время возрастает [15]. В этой связи исследование леща как основного представителя карповых видов рыб на современном этапе является достаточно востребованным.

Цель настоящей работы – оценить состояние популяций леща на основных рыбопромысловых водоемах Республики Карелия.

В задачи исследования входило:

- изучить размерно-весовой, возрастной состав и возраст полового созревания леща;
- рассчитать его численность и биомассу на современном этапе;
- разработать основные стратегии его рационального использования.

Материалом для исследований послужили выборки леща, полученные в ходе полевых ихтиологических сборов авторов, а также промысловых уловов рыбодобытчиков в основных рыбопромысловых водоемах Карелии, в местах приемки (рыбопункты) и хранения (холодильники) рыбы. При оценке величины запасов и возможного вылова использовались методические руководства¹ и положения ФГУП «ВНИРО» [1]. Камеральная обработка ихтиологических материалов выполнена по общепринятым методикам [10], [17]. При достаточности и относительной объективности текущих промыслово-статистических и ихтиологических материалов по конкретному виду ис-

пользована расчетная методика. Она базируется на одновидовом анализе виртуальных популяций (VPA) с помощью уравнений динамики состояния промыслового вида, предложенного Поупом и названного когортным анализом [11], [17], [20], [21].

Лещ (*Abramis brama* L.) обитает более чем в 280 озерах Карелии, в основном в южных и средних районах республики, на севере он редок [3], [5]. Основными водоемами по объемам его вылова являются Ладожское озеро, Онежское озеро, Выгозерское и Водлозерское водохранилища и Сямозеро. Водоемы отличаются между собой по ряду гидрологических показателей² (табл. 1).

Таблица 1

Основные гидрологические показатели озер

Водоем	Площадь, км ²	Площадь водосбора, км ²	Объем водных масс, км ³	Длина береговой линии, км	Глубина, м		Прозрачность (сред.), м
					ср.	макс.	
Ладожское озеро	17 700	258 600	838	1 570	51	230	3
Онежское озеро	9 720	62 800	295	1 810	30	127	4
Выгозерское вдхр	1 140	19 080	7	658	6	25	2
Водлозерское вдхр	322	5 280	1	232	3	16	2
Сямозеро	266	1 580	2	159	7	25	3

По типу питания лещ является типичным бентофагом, потребляющим в основном донных беспозвоночных (личинки насекомых, моллюски, черви, ракообразные). Строение рта дает возможность лещу добывать пищу из грунта до глубины 5–10 см. Крупный лещ может поедать молодь рыб, зоопланктон. Активность леща приходится

на период с 4 до 13 часов, в дневное время рыба менее активна (14–20 часов), и вновь возрастает в вечерние часы (21–22 часа) [14]. Уловы леща за многолетний период (1950–2010 годы) колебались в значительных пределах от 200 до 350 т. За последние годы (2011–2015) они составили в среднем 93 т (табл. 2).

Таблица 2

Уловы леща в некоторых водоемах Карелии, по данным СевНИОРХ и СевНИИРХ ПетрГУ, т

Годы	Онежское озеро	Ладожское озеро	Выгозерское вдхр	Водлозерское вдхр	Сямозеро
1950–1955	54,3	25,7	69,5	49,1	6,4
1956–1960	50,0	23,6	57,1	38,2	2,9
1961–1965	31,3	12,8	51,0	26,6	6,9
1966–1970	19,9	9,5	27,8	25,8	6,3
1971–1975	35,6	12,8	30,9	43,9	2,8
1976–1980	38,6	10,7	38,4	36,3	5,1
1981–1985	31,5	16,3	32,6	38,8	2,6
1986–1990	26,3	29,7	41,8	55,8	3,9
1991–1995	8,1	13,1	16,6	10,6	2,2
1996–2000	13,3	6,4	10,6	6,4	0,9
2001–2005	40,7	13,8	18,6	19,2	1,0
2006–2010	46,7	32,2	3,0	24,8	1,7
2011–2015	34,1	39,1	1,9	17,4	0,5
Среднемноголетний вылов, т	33,1	18,9	30,7	25,4	3,3

Лещ северной (карельской) части Ладожско-го озера относится к числу важных промысловых рыб водоема. Он распространен повсеместно, но наибольшие его концентрации наблюдаются в шхерном районе, по Питкярантскому берегу, в заливах Салминском, Уксинском, Ухтинском, в акваториях островов Мансинсаари и Лункулансаари. Он обычен для уловов в предустьевых участках рек Хиитола и Куркиеки, у о-ва Хейнясенсаари и в Лахденпохском заливе. Основная масса леща при промышленном и любительском вылове (до 90–95 %) приходится на крупноячеистые сети (ячей не менее 60 мм), меньшая часть улова (5–10 %) падает на ставные невода и заколы. Однако в общем объеме рыбодобычи на его долю приходится 1,5–3,0 % рыбопродукции. Специального промышленного лова леща нет: он попадает в качестве прилова при ловле судака и сига в выставленные для этих рыб сети. Самый крупный экземпляр был выловлен в марте 1976 года – длиной 56,5 см и массой 5,7 кг. По нашим наблюдениям, средний размер из уловов колеблется от 35,0 до 38,0 см, масса – от 1,1 до 1,4 кг. В сетных уловах представлен довольно значительным количеством возрастных групп от 6+ до 19+ с преобладанием 8+...13+ (до 73,5 % улова). Половозрелым в массе становится в 7–9 лет при длине самцов 28,5–33,5 см и массе 400–740 г, самок соответственно 31,0–34,5 см и 600–810 г [4]. Промысловая мера – 30 см. Состояние его запасов в озере не вызывает тревоги и не противоречит возможностям дальнейшей эксплуатации в объемах, предусмотренных при разработке прогнозов.

Лещ Онежского озера в основном обитает в заливах и губах: Челмужская, Святуха, Кефть, Великая с проливами – Уницкая, Оров-губа, Илем и Горская, а также в Пялемском Онего, Унойских островах, Шальской губе, Логмозере и в участках озера, прилегающих к проливам и рекам Андома, Вытегра, Муромка, Тугозерка. Наиболее плотные концентрации характерны для нерестового периода и приурочены к мелководным, хорошо прогреваемым участкам озера (северо-западная, северо-восточная и южная части) [6]. Ввиду того что участки с устойчивыми термическими условиями в водоеме ограничены, запасы онежского леща незначительны. В рыболовстве на Онежском озере он большого значения не имеет, но относится к промысловым видам, хотя специализированного его лова нет. Уловы леща в Онежском озере в течение длительного периода претерпевали существенные изменения (см. табл. 2). В 1950–1960-е годы среднегодовые уловы леща в озере были наибольшими, достигая максимальной величины 95 т в 1954 году, когда в качестве эксперимента промысловым бригадам разрешили облов нерестовых концентраций. С 1961 по 1990 год среднегодовой вылов его не превышал 38,6 т. С 1991 года происходит сни-

жение вылова до минимальной величины – 8,1 т (1991–1995). На современном этапе (2001–2015) величина уловов, по данным официальной статистики, колеблется от 34,1 до 46,7 т. Снижение вылова за последние годы объясняется низкой интенсивностью промысла, а также неполным учетом выловленной рыбы. Лов осуществляют предприниматели и рыбаки-любители. Промысел регламентируется путем установления запрета на лов в период нереста на основных нерестовых участках. В условиях водоема лещ характеризуется длительным жизненным циклом (до 28 лет), поздним наступлением половой зрелости (10+...12+), медленным линейно-весовым ростом, единично достигая веса 4,5 кг. Основу составляют особи в возрасте 9+...15+ длиной (АД) 25–50 см, массой 0,6–3,0 кг. Исходя из биологических особенностей популяции леща Онежского озера можно рекомендовать следующую стратегию его промысла: возраст вступления в нормальную промысловую эксплуатацию 10–13 лет (возраст массового созревания), длина (АД) 30–36 см, масса 500–800 г; прилов молоди (рыб в возрасте 6–9 лет) возможен в размере их коэффициентов естественной смертности (15 %) [12]. В этой связи промысловая мера леща составляет 30 см. Стабильность размерно-весовой и возрастной структуры популяции леща Онежского озера в течение длительной промысловой эксплуатации свидетельствует о благополучном состоянии его запасов.

Лещ Выгозерского водохранилища обитает главным образом в южной и юго-восточной частях водохранилища: Койкиницкий залив, Вянегуба, Самогора, предустьевые участки рек Выг и Вожма, в районе о. Сиговец, в центральной части водохранилища. Основной промысел его ведется в районах Химпески, Вожмогора и Петровский ям [8]. В настоящее время, как и ряпушка, он является основной промысловой рыбой водоема. В многолетнем плане вылов леща, не считая последних лет, колеблется от 27,8 (1966–1970) до 69,5 т (1950–1955) (см. табл. 2). Среднегодовой вылов составляет 30,7 т. Начиная с 1991 года уловы плавно снижались и к 2006–2015 годам составили 1,9–3,0 т. Причиной столь резкого падения уловов является отсутствие постоянного промысла в условиях современной законодательной базы (осуществление промысла на РПУ и др.). Самые крупные особи достигали 2,0 кг. Средняя масса в уловах колеблется от 530 до 890 г, средняя длина (АД) – от 28 до 32 см. В контрольных уловах 2006–2012 годов возрастной состав леща характеризовался присутствием особей от 6+ до 19+ лет, при этом более 60 % – 10+...13+. Средние размерно-весовые показатели леща Выгозера по отдельным годам имеют относительно невысокий диапазон колебаний, что является косвенным показателем удовлетворительного состояния его запасов и во

многим зависит от применяемых орудий лова и организации промысла. В промысловых уловах в последние годы самыми крупными были рыбы в возрасте 15 лет весом до 1,5 кг и длиной (АД) 40 см. Созревание отдельных особей леща наблюдается на 6–7-м году жизни, но большинство половозрелых особей имеют возраст 9–11 лет.

Лещ Водлозерского водохранилища представлен двумя экологическими формами – озерной и озерно-речной. Первая, более связанная с южной частью водоема, для нереста концентрируется в отдельных мелководных участках – главным образом в заливах Маткалахта, Вандепольская лахта и др. Вторая нерестится преимущественно в устьевых участках рек (Илекса, Келка, Сомбала), а также заходит в реки и заливы сопутствующих озер (Келкозеро, Лешозеро). Следует отметить, что биологические показатели леща в значительной степени зависят от места и времени взятия проб на анализ, а также экоформ вылавливаемого леща. Причиной может быть селективный сетной промысел (отлов в первую очередь крупных, быстрорастущих и наиболее продуктивных особей), постоянно высокий уровень пополнения леща (хорошие условия воспроизводства). В период 1950–1990-х годов среднегодовой вылов леща колебался от 25,8 до 49,1 т (см. табл. 2). В последующие годы изменялся в пределах 6,4 т (1996–2000) – 24,8 т (2006–2010). Снижение величины уловов официальной статистики в 1990-е годы связано с переходом от монопольного государственного лова рыбы к лицензионному расширенному лову разными заготовителями и рыбаками-любителями. В новых рыночных условиях резко возросла величина неучтенных уловов. Предельный возраст леща – 23 года – был отмечен в 1955 году. Основу промысловых уловов формируют особи 8–10 лет длиной (АД) 25,5–30,7 см и массой 275–534 г. С 1970-х годов и до настоящего времени длина возрастного ряда промысловых уловов леща ограничивалась рыбами 17–18 лет. Начинает созревать в возрасте 6+, в массе 9+...10+ [9]. Условия для нереста и роста молоди леща в водохранилище в последние десять лет благоприятные (достаточно устойчивый уровеньный режим в период нереста и теплые весна – лето), что обеспечивает устойчивое и высокое пополнение. Стратегия добычи леща направлена на некоторое разрежение его стада, так как лещ Водлозера замедлил темп роста.

Лещ Сямозера обитает в губах и в центральной части озера. Значительные концентрации он образует на местах нереста в заливах Чуйнавок, Лахта, Куха. Основная часть вылавливается в период нереста (май – июнь), в меньшей степени осенью и зимой (мережи, сети). В 1950-е годы в уловах преобладали особи 8–10 лет, рыбы старше 11 лет составляли 33 %, неполовозрелые 11 %. В 1970-х годах также доминировали молодые особи леща в возрасте 6 лет (70 %). В 1980-х годах неполовозрелые рыбы составляли 14 %, впервые

нерестующие – 50 %, старше 12 лет – 5 %. Возрастной состав леща в последнее десятилетие достаточно устойчив: в промысле доминируют половозрелые 8–12-годовалые особи (60–70 %). В уловах встречается лещ возрастом более 15 лет. Отмечены значительные изменения его размеров по годам, что связано с условиями нагула. Так, в 1950-е годы средняя длина леща была 31 см и масса 800 г [2], в 1970-е годы – соответственно 24 см и 430 г. Проводимые в те годы наблюдения показали, что численность леща в озере высокая, но он теряет промысловую ценность из-за тугорослости. В целях разрежения популяции с 1979 года и по настоящее время разрешен отлов леща без соблюдения промысловой меры, что положительно сказывается на его росте. Так, средняя длина леща в 1980-е годы составляла 35,3 см, масса 743 г [13]. В целом современные биологические параметры леща устойчивы и близки к таковым 1950-х годов.

В промысловых уловах длина (АД) составляет 30–54 см. В последние годы увеличивается доля повторно нерестующих рыб, что свидетельствует об улучшении условий обитания популяции леща в Сямозере. Хотя условия среды обитания для леща в озере достаточно благоприятны, его роль в промысле на современном этапе невелика – от 0,5 до 6,9 т, в среднем 3,3 т. Снижение уловов связано не столько с состоянием его запасов, сколько с организационными причинами промысла.

Анализ результатов позволяет с уверенностью утверждать, что лещ, имея вышеперечисленные особенности структуры популяций, разный диапазон изменчивости длины возрастных рядов, успешно существует в изучаемых водоемах. В исследуемых озерах возраст массового полового созревания у большинства особей леща колеблется в пределах двух-трех возрастных классов. Это важный структурно-популяционный показатель, потому как определяются две различные части популяции: неполовозрелые и половозрелые особи. В старшем возрасте способность к воспроизводству сохраняется, что следует считать приспособительным свойством вида, обеспечивающим большую устойчивость своей численности при позднем наступлении половой зрелости. На возраст массового созревания опираются при разработке режимов эксплуатации промысловых запасов рыб. Поэтому естественно соизмерять с этим показателем такие аспекты внутривидовых процессов, как изменение численности и биомассы (ихтиомассы) изучаемых рыб.

Как видно из анализа биологических особенностей рассмотренных популяций леща, возраст кульминации ихтиомассы, ее соотношение с возрастом достижения половозрелости в разных водоемах проявляются неодинаково вследствие особенностей их экологии, предопределяющей уровень урожайности отдельных поколений, что предшествует возрасту массового полового созревания на всех изучаемых водоемах (табл. 3).

Таблица 3

Среднегодовая численность и биомасса популяций леща
некоторых водоемов Карелии, по данным СевНИИРХ ПетрГУ

Возраст	Онежское озеро		Ладожское озеро		Выгозерское вдхр		Водлозерское вдхр		Сямозеро	
	N, тыс. шт.	B, т	N, тыс. шт.	B, т	N, тыс. шт.	B, т	N, тыс. шт.	B, т	N, тыс. шт.	B, т
1	29 740	356	198 030	1 692	2 905	50	9 525	40	2 300	9
2	11 160	430	45 116	1 562	1 040	56	2 726	48	600	11
3	5 600	430	14 895	1 169	503	53	1 135	46	240	12
4	3 250	400	5 957	835	280	47	574	42	120	11
5	2 050	370	2 680	590	170	42	327	38	70	11
6	1 367	337	1 305	415	110	36	200	35	44	11
7	940	300	670	290	70	30	130	30	30	10
8	657	263	355	200	47	25	88	27	20	10
9	460	226	190	137	30	20	60	24	15	9
10	320	190	103	92	20	15	41	20	10	8
11	220	153	56	60	12	10	28	17	7	7
12	150	120	30	38	7	8	20	14	5	6
13	100	90	15	23	4	5	13	11	4	5
14	63	65	8	14	2	3	8	8	2	4
15	40	45	4	8	1	2	5	6	1	3
16	23	30	2	4						
17	12	18	1	2						
18	6	10	1	1						

Во всех возрастных группах леща наблюдается убыль ихтиомассы, несмотря на продолжающийся весовой рост рыб под влиянием естественной или промысловой смертности. К возрасту массового полового созревания во всех изучаемых водоемах его численность снижается. Несмотря на большое количество неполовозрелых возрастных групп, оставшаяся часть рыб оказывается способной поддерживать существование популяции (с неизбежной флуктуацией численности по отдельным поколениям).

Таким образом, несмотря на обилие в Карелии пресноводных водоемов, в которых обитает лещ, промысел его осуществляется на небольшом их числе: Онежское озеро, северная часть Ладожско-

го озера, Сямозеро, Выгозерское и Водлозерское водохранилища. В результате выполненных исследований установлено, что промысел леща ведется в основном за счет половозрелых особей. Промысловые возможности популяции леща ограничиваются продукционными возможностями половозрелой ее части и величиной, полученной в результате прироста биомассы. В результате сделан вывод о том, что запасы леща в настоящее время эксплуатируются в пределах допустимых величин, но следует строго регламентировать и контролировать интенсивность промысла с учетом того, что лещ относится к рыбам с длительным жизненным циклом, требующим особого внимания при изменении интенсивности его промысла.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Методические рекомендации по контролю за состоянием рыбных запасов и оценке численности рыб на основе биостатистических данных. М.: ВНИРО ЦУРЭН, 2000. 36 с.

² Озера Карелии: Справочник / Под ред. Н. Н. Филатова, В. И. Кухарева. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2013. 464 с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабаян В. К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). М.: Изд-во ВНИРО, 2000. 191 с.
2. Балагурова М. В. Биологические основы организации рационального рыбного хозяйства на сямозерской группе озер Карельской АССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 88 с.
3. Барсова А. В. Анализ промышленного использования рыб Водлозерского водохранилища за пятилетний период (2011–2015) // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2017. № 4. С. 41–48.
4. Дятлов М. А. Рыбы Ладожского озера. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2002. С. 79–110.
5. Ильмаст Н. В., Кучко Я. А., Кучко Т. Ю., Беляев Д. С., Милянчук Н. П. Мониторинг экосистемы озера Гимольское (Республика Карелия) // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2017. № 4 (165). С. 34–38.

6. Кудерский Л. А., Александрова Т. Н. Локальные стада леща в Онежском озере // Факторы формирования рыбопродуктивности водохранилищ и пути ее увеличения. Л.: Изд-во ГосНИОРХ, 1986. № 242. С. 150–155.
7. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
8. Макарова Е. Ф. Лещ Выгозерского водохранилища // Рыбное хозяйство Карелии. Вып. 7. Петрозаводск, 1958. С. 168–179.
9. Петрова Л. П., Кудерский Л. А. Водлозеро: природа, рыбы, рыбный промысел. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2006. 196 с.
10. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). Л.: Пищ. пром-сть, 1966. 375 с.
11. Рикер У. Е. Методы оценки и интерпретации биологических показателей популяций рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1979. 408 с.
12. Сергеева Т. И., Черепанова Н. С. Биология и промысел леща Выгозерского водохранилища // Проблемы рыбохозяйственных исследований внутренних водоемов Северо-Запада Европейской части СССР: Тез. докл. научно-практ. конф. молодых ученых и специалистов. Петрозаводск, 1984. С. 76–77.
13. Стерлигова О. П., Павлов В. Н., Ильмаст Н. В., Павловский С. А., Комулайнен С. Ф., Кучко Я. А. Экосистема Сямозера (биологический режим, использование). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2002. 119 с.
14. Стерлигова О. П., Ильмаст Н. В., Савосин Д. С. Круглоротые и рыбы пресных вод Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2016. 224 с.
15. Филатов Н. Н., Руховец Л. А., Назарова Л. Е., Георгиев А. П., Ефремова Т. В., Пальшин Н. И. Влияние изменения климата на экосистемы озер севера европейской территории России // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. Спец. выпуск. 2014. № 34. С. 48–56.
16. Шатуновский М. И., Дгебуадзе Ю. Ю., Бобырев А. Е., Соколова Е. Л., Усатый М. А., Крепис О. И., Усатый А. М., Чебану А. С. Некоторые закономерности изменчивости структуры и динамики популяции леща водоемов Восточной Европы // Вопросы ихтиологии. 2009. Т. 49. № 4. С. 495–507.
17. Caddy J. A short review of precautionary reference points and some proposals for their use in data-poor situations // FAO Fisheries Technical Paper. Rome: FAO, 1998. No 379. 30 p.
18. Hislop J. R. G. A comparison of the reproductive tactics and strategies in cod, addock, whiting and norway pout in the North Sea // Fish reproduction. L.: Acad. Press, 1990. P. 427–496.
19. Patzner R. A. Reproductive strategies of fish // Fish reproduction / Eds. M. J. Rocha, A. Arukwe, G. Kapoor. L.: Acad. Press, 2008. P. 203–270.
20. Pope J. G. An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis // ICNAF. Res. Bull. 1972. Vol. 9. P. 65–74.
21. Pope J. G., Shepherd J. G. A simple method for the consistent interpretation of catch-at-age data // J. Cons. Intern. Explor. 1982. Mer. 40. P. 176–184.
22. Roff D. A., Heibo E., Vollestad L. A. The importance of growth and mortality costs in the evolution on the optimal life history // J. Compil. Eur. Soc. Evolut. Biol. 2006. Vol. 3. P. 1–11.
23. Stearns S. C. The evolution of the life histories. Oxford: Univ. Press, 1992. 249 p.

Cherepanova N. S., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)
Shirokov V. A., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)
Georgiev A. P., Northern Water Problems Institute of the Karelian Research Center
 of the Russian Academy of Science (Petrozavodsk, Russian Federation)

BIOLOGY AND FISHERY FEATURES OF BREAM (*ABRAMIS BRAMA* L.) IN SOME LAKES OF KARELIAN REPUBLIC

Fish resources of inland waters of Karelia are used extremely unevenly. In Karelian lakes and reservoirs, valuable fish species (lake salmon, lake trout, pike, whitefish, and pike-perch) are intensively harvested. At the same time the reserves of bream, roach, perch, ruff and other small-particle fish are almost everywhere underused. The state of the bream population in a number of fishing reservoirs of the Republic of Karelia (Lake Onego, Ladoga, Syamozero, Vygzero and Vodlozero reservoirs) is estimated for the first time in the framework of the forecast topics. The research tasks included: a study of the size-weight, the age composition and the age of the bream puberty; calculation of its abundance and biomass at the present stage; development of the basic strategy of its rational use. The calculations of the bream abundance and biomass are given. The estimation is necessary for the objective solution in fishery regulations and forecasting of the bream catch at this stage. From the data obtained, it was clarified that bream stocks are currently exploited mainly at the expense of its mature individuals within the limits of permissible values. But, despite this, it is necessary to strictly regulate and control the intensity of its fishing, taking into account that this fishery object refers to the type of fish with a long life cycle, which requires special attention when changing the intensity of its fishing.

Key words: bream, Karelia, fishery, biology, abundance, biomass

REFERENCES

1. Babayan V. K. A precautionary approach to assessing the total allowable catch (TAC). Moscow, VNIRO Publ., 2000. 191 p. (In Russ.)
2. Balagurova M. V. Biological foundations of the organization of rational fish farming on the Syamozero group of lakes of the Karelian ASSR. Leningrad, Izd. AN SSSR, 1963. 88 p. (In Russ.)
3. Barsova A. V. Analysis of the industrial use of fish in Vodlozero reservoir for a five-year period (2011–2015). *Transactions of Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences*. 2017. № 4. P. 41–48. (In Russ.)
4. Dyatlov M. A. Fish of the Ladoga Lake. Petrozavodsk, KarNTs RAN Publ., 2002. P. 79–110. (In Russ.)
5. Ilmast N. V., Kuchko Y. A., Kuchko T. Yu., Belyaev D. S., Milianchuk N. P. Monitoring of the ecosystem of Lake Gimolskoye (Republic of Karelia). *Proceedings of Petrozavodsk State University*. 2017. No 4 (165). P. 34–38. (In Russ.)

6. Kudersky L. A., Aleksandrova T. N. Local flocks of bream in the Onega Lake. *Faktoy formirovaniya rybo-produktivnosti vodokhranilishch i puti ee uvelicheniya*. Leningrad, Izd. GosNIORKh, 1986. № 242. P. 150–155. (In Russ.)
7. Lakin G. F. Biometrics. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1990. 352 p. (In Russ.)
8. Makarova E. F. Bream of Vygozero reservoir. *Rybnoe khozyaystvo Karelii*. Petrozavodsk, 1958. Issue 7. P. 168–179. (In Russ.)
9. Petrova L. P., Kudersky L. A. Vodlozero: nature, fish, fishery. Petrozavodsk, KarNTs RAN Publ., 2006. 196 p. (In Russ.)
10. Pravdin I. F. Guide to the study of fish (mainly freshwater). Leningrad, Pishchevaya promyshlennost' Publ., 1966. 375 p. (In Russ.)
11. Ricker U. E. Methods for the evaluation and interpretation of biological indicators of fish populations. Moscow, Pishchevaya promyshlennost' Publ., 1979. 408 p. (In Russ.)
12. Sergeeva T. I., Cherepanova N. S. Biology and fishery of the bream of the Vygozero reservoir. *Problems of fishery research of inland water reservoirs of the North-West of the European part of the USSR: Doc. scientific-practical. Conf. young scientists and specialists*. Petrozavodsk, 1984. P. 76–77. (In Russ.)
13. Sterligova O. P., Pavlov V. N., Ilmast N. V., Pavlovsky S. A., Komulainen S. F., Kuchko Ya. A. Syamoser's Ecosystem (biological regime, use). Petrozavodsk, KarNTs RAN Publ., 2002. 119 p. (In Russ.)
14. Sterligova O. P., Ilmast N. V., Savosin D. S. Cyclostomata and fish in freshwaters of Karelia. Petrozavodsk, KarNTs RAN Publ., 2016. 224 p. (In Russ.)
15. Filatov N. N., Rukhovets L. A., Nazarova L. E., Georgiev A. P., Efremova T. V., Palshin N. I. Influence of climate change on the ecosystems of lakes in the north of European territory of Russia. *Uchenye zapiski Rossiyskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta*. 2014. No 34. P. 48–56. (In Russ.)
16. Shatunovsky M. I., Dgebuadze Yu. Yu., Bobyrev A. E., Sokolova E. L., Usatyi M. A., Krepis O. I., Usatyi A. M., Chebanu A. S. Some regularity of the variability of the structure and dynamics of the population of the bream of the water bodies of Eastern Europe. *Voprosy ikhtiologii*. 2009. Vol. 49. № 4. P. 495–507. (In Russ.)
17. Caddy J. A short review of precautionary reference points and some proposals for their use in data-poor situations. *FAO Fisheries Technical Paper*. Rome, FAO Publ., 1998. No 379. 30 p.
18. Hislop J. R. G. A comparison of the reproductive tactics and strategies in cod, addock, whiting and norway pout in the North Sea. *Fish reproduction*. L., Acad. Press, 1990. P. 427–496.
19. Patzner R. A. Reproductive strategies of fish. *Fish reproduction*. L., Acad. Press, 2008. P. 203–270.
20. Pope J. G. An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. *ICNAF. Res. Bull.* 1972. Vol. 9. P. 65–74.
21. Pope J. G., Shepherd J. G. A simple method for the consistent interpretation of catch-at-age data. *J. Cons. Intern. Explor.* 1982. Mer. 40. P. 176–184.
22. Roff D. A., Heibo E., Vollestad L. A. The importance of growth and mortality costs in the evolution on the optimal life history. *J. Compil. Eur. Soc. Evolut. Biol.* 2006. Vol. 3. P. 1–11.
23. Stearns S. C. The evolution of life histories. Oxford, Univ. Press, 1992. 249 p.

Поступила в редакцию 25.04.2017