

УДК 639.2.053 : 639.216.1(470.22)

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОКУНЯ (*PERCA FLUVIATILIS* L.) В НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМАХ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

© 2019. В.А. Широков¹, Н.С. Черепанова¹, А.П. Георгиев²¹ Северный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
Петрозаводского государственного университета² Институт водных проблем Севера – обособленное подразделение ФГБУН
Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр
Российской академии наук», г. Петрозаводск

Статья поступила в редакцию 08.02.2019

Представлены результаты исследований, проводимых в рамках прогнозных тематик (СевНИ-ОРХ, СевНИИРХ ПетрГУ) по многолетнему вылову окуня и особенностям его распределения в основных промысловых водоемах Карелии (Онежское озеро, Ладожское озеро, Топо-Пяозерское водохранилище, Водлозерское водохранилище, Сямозеро). Изучены основные его структурно-популяционные показатели: размерно-возрастной состав и возраст полового созревания. Проведены расчеты показателей его численности и биомассы на современном этапе, необходимые для объективного решения регулирования рыболовства и прогнозирования вылова. Исходя из стабильных условий воспроизводства на представленных водоемах и постоянстве пополнения, по результатам расчетов, среднесреднегодный допустимый вылов окуня можно рекомендовать в размере: Онежское озеро – 190 т, северная часть Ладожского озера – 100 т, Топо-Пяозерское водохранилище – 30 т, Водлозерское водохранилище – 40 т и Сямозеро – 44 т. Наибольший вылов окуня должен проводиться в нерестовый период года (май-июнь). В летний и осенний периоды хорошие результаты может дать специализированный лов.

Ключевые слова: Карелия, окунь, биология, численность, биомасса, промысел.

ВВЕДЕНИЕ

Рыбохозяйственная политика Российской Федерации в области рационального использования, изучения, воспроизводства, сохранения разнообразия водных биологических ресурсов и среды их обитания включает выполнение регулярных и комплексных ресурсных исследований. Многие северные водные экосистемы России на протяжении последних 70 лет характеризуются нестабильностью, низкой промысловой продуктивностью и специфическими, слабо изученными условиями формирования рыбных запасов. В настоящее время в большинстве водоемов Северо-Запада России состояние запасов основных промысловых рыб, являющихся традиционными объектами промыслового или любительского лова находится в напряженном состоянии. Усилилась тенденция многих пользователей рыбными ресурсами на вылов в основном, а иногда и исключи-

тельно, ценных видов рыб (сиг, судак). Запасы же некоторых крупночастиковых (налима), всех мелкочастиковых (окунь, плотва, ёрш и др.) видов далеко не в полную силу используются промыслом, в соответствии с их продукционным потенциалом [17]. Селективный промысел обуславливается факторами экономического порядка – при практически равных с добычей ценных видов трудозатратах, товарная стоимость мелкочастикового улова значительно меньше, а также существуют проблемы с его сбытом на рынке. Неравномерность подобной промысловой «нагрузки» приводит, во-первых, к напряженному положению с численностью особо привлекательных для добытчиков ценных рыб, обладающих высокой рыночной стоимостью и, во-вторых, к недоиспользованию запасов других (окунь, плотва). Сложившаяся неблагоприятная ситуация во многих случаях усугубляется неполнотой и низким качеством доступной информации, необходимой для управления запасами. В связи с этим могут происходить изменения структуры рыбного населения водоемов: ценные рыбы с длительным жизненным циклом замещаются мелкими и тугорослыми видами с коротким жизненным циклом, которые как бы «засоряют» водоемы, активно конкурируют из-за пищи с ценными видами, либо поедают их на ранних стадиях развития (икра, личинки). Этот процесс перестройки рыбного населения

Широков Вячеслав Анатольевич, и.о. директора научный сотрудник, лаборатории популяционной экологии лососевых рыб. E-mail: shirokov@research.karelia.ru

Черепанова Надежда Степановна, научный сотрудник, лаборатории сырьевых ресурсов и прогнозирования. E-mail: nsccherepanova@mail.ru

Георгиев Андрей Павлович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории гидро-биологии. E-mail: a-georgiev@mail.ru

негативно влияет на дальнейшее развитие промысла, усугубляя наметившиеся тенденции по его сокращению. Все это заставляет пересмотреть узконаправленные приоритеты, поставив на первое место гарантированное обеспечение биологической безопасности всех рыбных ресурсов в условиях возрастающей информационной неопределенности, посредством рационального использования всех рыбных запасов. В этой связи нельзя пренебрегать исследованием состояния популяций относительно малоценных видов рыб в частности изучения окуня, населяющие практически все водоемы Карелии. Хотя в экономическом отношении окунь, бесспорно, уступает судаку, но исследованиями за его состоянием нельзя пренебрегать, что подчас происходит вследствие снижения финансирования на мониторинговые исследования ихтиофауны.

Цель работы – оценить состояние популяций окуня на основных рыбопромысловых водоемах Республики Карелия с учетом биологических особенностей (размерно-весовой, возрастной состав промысловой части популяции, возраст полового созревания), произвести расчет его численности и биомассы и разработка основных стратегий рационального использования его запасов на современном этапе.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Исходным материалом для работы послужили полевые ихтиологические сборы 1974–2018 гг., рыбопромысловая информация, промысловая статистика, ретроспективные данные и результаты анализов временных рядов по биологическим и ресурсным показателям окуня, его промысловой базе и статистике уловов (архивные материалы СевНИИРХ, ФГУ «Карелрыбвод», Карельской рыболовной станции (КРС), официальные документы и публикации Минсельхозэкологии РК и др.). Промыслово-статистические данные были предоставлены Отделом государственного контроля, надзора и охраны по РК Северо-Западного Территориального управления Росрыболовства (СЗТУ), Управлением рыбного хозяйства Минсельхозэкологии РК, ФГУ «Карелрыбвод» и «Севзапрыбвод», а также дополнительно собирались собственные материалы по организации и ведению промысла непосредственно у рыбодобывающих организаций, предпринимателей. Для объективизации величины вылова окуня, ответственные за водоем сотрудники в силу возможностей проводил экспертную оценку не сообщаемого улова на основе собственных наблюдений, опроса рыбаков и других данных. Сбор первичной информации на размерно-возрастную и половую структуру окуня проводился из неселективных промысловых орудий лова (ставные невода), промысловых

ставных сетей, из собственных сетных обловов. На некоторых водоемах полевые работы выполнялись совместно с сотрудниками ихтиологической службы ФГУ «Карелрыбвод» (Онежское оз., Ладожское оз., Топо-Пяозерское и Водлозерское вдхр.) и Севзапрыбвод (Вологодское отделение ГосНИОРХ – Онежское озеро). Камеральная обработка ихтиологических материалов выполнена по общепринятым методикам [7]. При оценке величины запасов и общего допустимого улова (ОДУ) использовались методические руководства и положения ФГУП «ВНИРО» [1, 10]. При достаточности и относительной объективности, текущих промыслово-статистических и ихтиологических материалов по окуню использована расчетная методика. Она базируется на анализе виртуальных популяций (VPA) с помощью уравнений динамики состояния промыслового вида, предложенного Поупом и названной когортным анализом [14, 18–20].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Окунь (*Perca fluviatilis* (L.)) в водоемах Карелии является наиболее массовым видом, благодаря неприхотливости к условиям обитания [15]. В ряде водоемов региона его численность в последние десятилетия заметно увеличилась как в результате его высокой экологической пластичностью, так и в связи с его низким выловом. В представленных озерах встречаются две экологические формы окуня: крупный, быстрорастущий, живущий в открытых участках и медленно растущий, населяющий береговую зону озера. В приводимых расчетах промысловое стадо окуня в исследуемых озерах рассматривается как единое целое, поскольку промысловая статистика не разграничивает данные экоформы. Оценка состояния запасов и обоснование объемов изъятия окуня проводились на Онежском озере, карельская часть Ладожского озера (по данным С.А. Горбачева [3] 44% площади зеркала всего озера или 7788 км²), озеро Сязозеро, Водлозерское, Топо-Пяозерское водохранилища), имеющие разные природные условия (табл. 1).

Суммарный вылов окуня в данных водоемах составляет более 60 % от всей его добычи на внутренних водоемах Карелии. Основная доля вылова окуня приходится на Онежское озеро, где по данным среднесезонная величина добычи окуня составляет 65,2 т. Практически на одном уровне находятся средние уловы на Ладожском и Топо-Пяозерском водохранилище, соответственно 22,4 и 21,2 т (табл. 2).

Окунь в Онежском озере встречается практически повсеместно. Места обитания приурочены к прибрежным участкам и мелководным районам открытого озера. Особенно большие промысловые скопления (до 50 % его вылова)

Таблица 1. Основные гидрологические и ихтиологические показатели озер [12]

Характеристика водоема	Онежское озеро	Ладожское озеро	Топо-Пяозерское водохранилище	Водлозерское водохранилище	Сямозеро	
Площадь, км ²	9720	17700	1929	322	266	
Площадь, водосбора км ²	62800	258600	16496	5280	1580	
Объем водных масс км ³	295	838	30	1	2	
Длина береговой линии, км	1810	1570	801	232	159	
Глубина, м	Ср.	30	51	15	3	7
	Макс.	127	230	56	16	25
Прозрачность (сред), м	4	3	5	2	3	
Число видов рыб	36	48	18	20	19	
Рыбопродуктивность кг/га	3	3	8	8	9	

Таблица 2. Среднегодовые учетные уловы окуня в основных промысловых водоемах Карелии, по архивным данным СевНИИРХ ПетрГУ (1950–2017 гг.)

Период	Онежское озеро	Ладожское озеро	Топо-Пяозерское водохранилище	Водлозерское водохранилище	Сямозеро
1950–1955	88,4	25,7	14,4	28,1	9,8
1956–1960	85,3	18,8	17,2	26,3	4,1
1961–1965	51,1	9,6	31,0	18,8	2,5
1966–1970	60,1	9,5	64,7	12,9	5,5
1971–1975	73,3	15,1	37,8	15,3	5,5
1976–1980	56,9	16,0	45,8	9,3	4,3
1981–1985	59,6	19,8	27,2	29,4	3,3
1986–1990	87,7	16,6	26,4	15,6	3,1
1991–1995	24,9	5,3	3,9	6,0	1,6
1996–2000	17,7	8,3	0,7	6,2	0,9
2001–2005	73,6	34,7	2,5	18,1	2,6
2006–2010	112,0	70,5	3,5	22,6	1,6
2011–2015	53,1	36,6	0,8	11,6	0,4
2016–2017	105,9	6,8	0,3	39,5	0,0
Среднее	67,8	21,0	19,7	18,6	3,3

наблюдаются в северо-восточной части озера (р-он Бесов Нос, м. Муромский, Толвуйское и Пялемское Онего, Челмужская губа, побережье Повенецкого Онего, губа Святуха), в северо-западных участках (Брусно, Щелейки) и в южной части (Вытегорско-Андомском район) [5, 7]. Сеголетки окуня питаются вначале микробентическими формами, затем, на втором году жизни, молодь переходит к смешанному питанию бентосом и планктоном. Трехлетки окуня полностью переходят на питание бентосом, но достигнув размеров 10–12 см, молодь начинает хищничать [9]. Специализированного промысла окуня на

Онежском озере не ведется. Он залавливается преимущественно ставными неводами и мережами, устанавливаемыми для ловли ряпушки и корюшки. До 1990-х гг. значительная часть выловленного окуня попадала в категорию «мелкий частик», где эта рыба составляла 21% от общего веса этой группы. В настоящее время эта рыба, являющаяся одним из основных объектов рыболовства, в значительном количестве вылавливается любительскими и спортивными орудиями лова. Учетные среднегодовые уловы окуня (без категории «мелкий частик») колебались от 17,7 т (1996–2000 гг.) до 112 т (2006–2010 гг.), составляя

в среднем за многолетний период – 65,2 т (табл. 2). За последние годы 2011–2017 гг. колеблются от 41 в 2014 г. до 84 (в среднем 57) т, что ниже среднемноголетней его добычи (65,2 т). Снижение уловов окуня по сравнению со среднемноголетними показателями его добычи связано с отсутствием рыбопромысловых участков (РПУ) для любителей и недооценкой величины вклада этой категории «мелкий частик» в общий вылов. В итоге в среднемноголетнем аспекте вылов окуня по водоему составляет менее 6% от общего.

Массовое наступление половозрелости наблюдается в возрасте 4+–5+ лет. В траловых уловах максимальный возраст составляет 20 лет [2]. Основные биологические параметры окуня за последние годы наших наблюдений отражены в таблице 3.

Величина возможного вылова определялась исходя из предположения о неизменности биологических параметров его популяции и степени ее промысловой эксплуатации на период прогноза. Исходя из возраста половой зрелости самок окуня (4 года), норма допустимого изъятия рекомендуется в размере не более 26,6 % [10]. В связи рекомендуемый объем возможного вылова окуня может составить **190 т** или около 79% от ОДУ (табл. 4).

Окунь северной (карельской) части Ладжского озера, как и в первом случае, распространен повсеместно. Основная часть вылова окуня при промышленном лове падает на ставные невода и заклы. Орудиями лова рыболовов-любителей, улов которых составил не меньше промышленного, служат мелкочастиковые сети, мережи, катиски, а также различные крючковые снасти – удочки, жерлицы, дорожки, спиннинг.

Запасы его в озере значительны, но в слабой степени используются промыслом. В промышленных уловах доминирует прибрежная форма. Среднегодовой вылов окуня колеблется от 9,5 т (1961–1965 гг.) до 70,5 т (2006–2010 гг.), составляя в среднем 22,4 т (табл. 2). С 2006 г. наметилась тенденция к увеличению уловов окуня и в 2009 г. – вылов его составил 107,2 т. За период с 2011–2017 гг. годы уловы окуня колебались от 8,8 т (2013 г.) до 99,5 т (2011 г) при среднегодовом вылове – 41,9 т, а это значительно выше среднемноголетнего улова [4]. Однако промысловой статистикой не учитывается окунь мелкого размера, попадающий в группу «мелочь». По расчетным данным, удельный вес окуня от общей массы «мелочи» составляет 5%. Удельный вес «мелочи» к общим уловам рыбы по озеру в среднем – 43% [6]. Следует отметить, что небольшой вылов окуня связан не с биологическим состоянием популяции (линейные размеры и темп роста за последние годы существенно не изменяются), а с экономическими причинами (стоимость окуня на порядок меньше стоимости более ценных видов – судака, леща и др.). Кроме того, рыбозаготовителям из-за отсутствия рынков сбыта невыгодно его ловить.

В Ладжском озере окунь с быстрым ростом успешно осваивает открытые пространства водоема, а медленно растущий продолжает оставаться в литоральной зоне, где и проводит всю жизнь. Высокая воспроизводительная способность половозрелой части популяции окуня обеспечивает оптимальный уровень естественного воспроизводства. Основные среднемноголетние биологические показатели окуня из сетных уловов (2004–2018 гг.) отражены в таблице 5.

Таблица 3. Средние биологические показатели окуня в промысловых уловах (сети) карельской части Онежского озера

Возраст, лет	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
% в выборке	18,8	16,7	21,0	16,6	16,5	7,6	2,8
Длина (AD), см	15,4	18,0	20,0	22,0	24,3	26,7	28,8
Масса, г	52,0	87,0	118,0	167,0	212,0	295,0	366,0

Таблица 4. Среднемноголетняя численность (N, тыс. шт.), биомасса (B, т) и продукция выживших рыб (P, т) окуня Онежского озера

Возрастные группы	M (мгновенная естественная смертность)	F (промысловая смертность)	N	B	P
4+	0,39	0,02	3110	163	72
5+	0,37	0,06	1856	153	56
6+	0,38	0,14	1130	136	42
7+	0,42	0,21	680	112	30
8+	0,49	0,21	395	85	20
9+	0,58	0,10	213	60	12
10+	0,70	0,10	106	36	7
Промысловая часть с 4+			7490	745	239

Для прогноза ОДУ взят запас с возраста 4 года и старше, величина которого равна 373 т. Величина рекомендуемого вылова определяется на уровне продукции промзапаса, т.е. без ущерба для популяции окуня, исходя из благоприятных условий воспроизводства, с учетом ретроспективных данных уловов, объемы вылова окуня могут составить **100 т** (табл. 6).

Окунь Топо-Пяозерского водохранилища обитает по всей акватории водохранилища и его островов. Крупный окунь залавливается в открытой части водоема: на каменистых лудах в районе затопленных островов. Мелкий в основном он держится в мелководной зоне, среди затопленных деревьев и кустарников, в устьях рек Карманга, Оланга, Таваньга, Кума, Пундома (Пяозерский плес), Кизрека, Валас-река, р. Понча (Топозерский плес) и в ряде других мелководий. По данным контрольных уловов районы распространения окуня ограничены глубинами 23 м [11]. Наибольшие уловы приходятся на периоды 1966–1970 гг. (64,7 т) и 1976–1980 гг. (45,8 т). Максимальной величины промысел окуня достигал в 1970 г. – 120,5 т. На промысле используются, в основном, ставные сети и заколы. Вылов окуня, начиная с 1991 г., в водохранилище организован очень слабо, любительский лов достаточно интенсивный, но он трудно поддается

контролю по количеству выставленных орудий лова и выловленной рыбы. Учетные уловы окуня за последние годы 2011–2017 гг. колебались от 0,5 т (2015 г.) до 1,3 т (2011 г.), составляли в среднем 0,9 т, значительно ниже среднемноголетней его добычи – 21,2 т (табл. 2). В опытных уловах преобладали особи с массой 90–500 г, длиной 16,4–31,0 см (табл. 7).

Массовой половозрелости окунь здесь достигает в 5–6 лет, отдельные экземпляры (самцы) созревают в возрасте 3+ лет. С образованием водохранилища условия обитания окуня изменились в благоприятную сторону, что в первую очередь относится к условиям размножения (увеличились площади для нерестилищ и нагула молоди рыб). Исходя из стабильных условий воспроизводства, при условии постоянства пополнения, результатов расчетов величины запаса и продукции, объемы возможного вылова окуня рекомендуются в объеме **30 т** (не более 26,6 % от запаса) [10] (табл. 8).

Окунь Водлозерского водохранилища. Природные условия водохранилища – мелководность, многочисленность заливов, островов и каменистых луд создает благоприятные условия для широкого распространения окуня. Встречается повсеместно, особенно в районах Куганаволока (юго-западная часть), Поги (юго-западная), Колго-

Таблица 5. Средние биологические показатели окуня в промысловых уловах (сети) карельской части Ладожского озера

Возраст, лет	4+	5+	6+	7+	8+	Средние
% в выборке	3,8	28,5	33,6	27,0	7,1	
Длина (AD), см	17,2	19,6	20,8	23,0	25,0	21,3
Масса, г	92,7	159,0	188,3	293,7	345,3	216,3

Таблица 6. Среднемноголетняя численность (N, тыс. шт.), биомасса (B, т) и продукция выживших рыб (P, т) окуня карельской части Ладожского озера

Возрастные группы	M (мгновенная естественная смертность)	F (промысловая смертность)	N	B	P
4+	0,40	0,01	1036	100	40
5+	0,38	0,09	690	100	35
6+	0,39	0,21	417	85	25
7+	0,42	0,35	213	58	15
8+	0,46	0,26	86	30	7
Промысловая часть с 4+			2441	373	122

Таблица 7. Среднемноголетние биологические показатели окуня Топо-Пяозерского водохранилища в промысловых уловах

Возраст, лет	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+
% в выборке	2,7	9,5	11,3	18,7	21,2	18,8	7,8	4,5	2,3	1,7	1,5
Длина (AD), см	16,4	19,1	22,3	23,5	24,6	25,7	27,9	30,5	30,6	30,7	31,0
Масса, г	92,0	120,0	193,0	248,0	287,0	328,0	398,0	460,0	507,0	549,0	577,0

Таблица 8. Среднемультилетняя численность (N, тыс. шт.), биомасса (B, т) и продукция выживших рыб (P, т) окуня Топо-Пяозерского водохранилища

Возрастные группы	M (мгновенная естественная смертность)	F (промысловая смертность)	N	B	P
3+	0,33	0,00	326	32	13
4+	0,32	0,02	235	33	10
5+	0,32	0,03	170	32	8
6+	0,34	0,05	120	28	6
7+	0,37	0,08	80	23	4
8+	0,41	0,15	50	17	3
9+	0,45	0,07	30	12	2
10+	0,50	0,06	18	8	1
11+	0,55	0,00	10	5	1
12+	0,61	0,01	6	3	0
13+	0,68	0,01	3	2	0
Промысловая часть с 4+			722	162	34

строва (восточная часть), Пелгострова (центральная часть), и Загорья (северо-западная часть). Наибольших объемов добыча окуня достигала в 1936 г. – 156 т [13]. Учетные среднегодовые уловы окуня (без категории «мелкий частик») колебались от 6,0 т (1991–1995 гг.) до 29,9 т (1950–1955 гг.), составляя в среднем за многолетний период – 17 т (табл. 2). Современные объемы его изъятия в 2006–2010 гг. – 22,6 т, но в период с 2011–2017 гг. снизились в среднем до 12,4 т, а в 2016 г. до 8,3 т на фоне хорошего его состояния запаса. Учетные уловы окуня особенно в 1990-е годы оказались неправдоподобно низкими, не столько в связи с естественным состоянием запасов, сколько в связи с резким сокращением промышленной добычи в современных рыночных условиях из-за убыточности его лова. Промысел окуня в годы промышленного лова рыбы велся в основном мережами, дающими во время нерестового периода до 85% годового вылова. В настоящее время эта рыба, являющаяся одним из основных объектов потребительского рыболовства, в значительном количестве вылавливается любительскими и спортивными орудиями лова. Значительная часть добываемого с помощью мереж окуня ранее входила в состав «мелочи 3 группы», в которой составляла 51 % по весу и 46 % по численности при средней массе 13,3 г (м/яч.мережи, (июнь 2004)). С помощью разноячейных сетей ловят окуня более крупных размеров (> 50 г/шт), который пользуется спросом у оптовиков. Размерно-возрастная структура окуня за прошедшее десятилетие оказалась достаточно

устойчивой, а некоторые колебания её связаны с использованием разных орудий лова при сборе материала (табл. 9).

В наших уловах из мереж окунь обычно представлен особями от 2+ до 11+ лет, массой до 350 г, длиной тела до 26 см. Половозрелым водлозерский окунь в массе становится в возрасте 3+–4+ лет, самки созревают в среднем на год позже самцов, отдельные экземпляры (в основном самцы) созревают в возрасте 2+ лет. Оценка прогноза сделана из среднемультилетнего промыслового запаса – 150 т окуня. Исходя из допустимого коэффициента вылова в размере 0,29 от промзапаса, средняя величина изъятия для окуня может составить около **40 т** (табл. 10).

Окунь Сямозера распространен как в центральной части озера, так в большинстве заливов. Основные места скопления окуня расположены по южному побережью (Сямозерская губа, Сяргелакта), а также в Руга-губе (северная часть озера). Его среднегодовой улов в рассматриваемый период, по данным официальной статистики, колебался от 0,4 (2011–2017 гг.) до 20,9 т (1981–1985 гг.), составляя в среднем 6,2 т (табл. 2). По данным некоторых авторов [16] в группе «мелочь» окунь составляет около 40% по весу. Кроме того, по ориентировочным данным около 30 т ежегодно вылавливают рыбаки-любители. Максимальной величины промышленный вылов окуня достигал в 1984 г. (53,8 т). За период с 2011–2017 гг. годы уловы окуня колебались от 0,1 т (2014 г.) до 1,2 т (2012 г.). Отмеченные снижения уловов окуня в послед-

Таблица 9. Среднемультилетний размерно-возрастной состав окуня Водлозерского водохранилища в промысловых уловах

Возраст, лет	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+
% в улове	2,1	23,9	27,1	19,2	10,1	8,3	3,0	3,2	2,1	1,0
Длина (AD), см	8,3	12,4	14,3	16,0	18,5	20,0	22,3	23,8	25,5	26,7
Масса тела, г	16,0	29,0	58,0	83,0	121,0	157,0	196,0	239,0	287,0	351,0

Таблица 10. Среднемноголетняя численность (N, тыс. шт.), биомасса (B, т) и продукция выживших рыб (P, т) окуня Водлозерского водохранилища

Возрастные группы	M (мгновенная естественная смертность)	F (промысловая смертность)	N	B	P
3+	0,42	0,05	1010	30	15
4+	0,35	0,11	633	30	12
5+	0,31	0,16	402	29	10
6+	0,30	0,13	252	25	7
7+	0,31	0,21	163	20	5
8+и более	0,34	0,19	100	16	3
Промысловая часть с 3+			2560	150	53

нее время, по-видимому, произошло за счет некоторого измельчания и омоложения популяции. Размеры крупного окуня в промысловых уловах колеблются от 12 до 30 см, но преобладают 10–20 см особи с массой 50–160 г, мелкого окуня средним 10 см, при весе 20 г (табл. 11).

Половозрелым окунь становится в возрасте 4–5 лет, некоторые особи созревают в 2–3 года. Возрастной состав по данным промысловых уловов представлен 9 группами, при доминировании 5–7-летних особей. Формирование запаса окуня в озере происходит в хороших экологических условиях. Величина промзапаса, согласно расчетам, равна 166 т. Исходя из возраста половой зрелости окуня (4 года) норма допустимого изъятия рекомендуется не более 26,6% [10], что составляет **44 т** (табл. 12).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Окунь в исследуемых водоемах является широко распространенной рыбой, но уловы окуня

непостоянны, почти на всех водоемах отмечаются характерные колебания уловов. Причины этого в настоящее время в значительной степени связаны с преобразованиями в ведении промысла и развала статистической отчетности по сравнению с годами организованного промышленного рыболовства (до 1990-х гг. прошлого столетия) и вследствие отсутствия его специализированного промысла. Начиная с 2001 г. на отдельных водоемах отмечается оживление промысла окуня. Расчеты численности и биомассы окуня в популяциях разных водоемов свидетельствуют о недоиспользовании его запасов.

Анализ биологических особенностей рассматриваемых популяций окуня выявил, что массовое наступление его половой зрелости в разных водоемах проявляется неодинаково. Так, массовая половозрелость окуня наступает в возрасте 4+–5+ лет у онежского и ладожского окуня, у топо-пяозерского в 5–6+ лет, у водлозерского в возрасте 3+–4+ лет, сямозерского окуня 4–5+ лет, но некоторые особи созревают в 2–3+ года. Половозрелая часть популяции успешно обеспечивает

Таблица 11. Среднемноголетние размерно-возрастные показатели окуня оз. Сямозеро

Возраст, лет	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+ и >
% в выборке	4,2	12,3	12,8	27,8	22,5	14	3,7	2,3	0,4
Длина (AD), см	11,9	15,7	18,7	21,0	22,6	24,6	26,2	28,0	29,5
Масса, г	26,0	66,0	114,0	169,0	226,0	287,0	352,0	423,0	496,0

Таблица 12. Среднемноголетняя численность (N, тыс. шт.), биомасса (B, т) и продукция выживших рыб (P, т) окуня оз. Сямозеро

Возрастные группы	M (мгновенная естественная смертность)	F (промысловая смертность)	N	B	P
3+	0,48	0,00	124	123	15
4+	0,43	0,02	760	30	15
5+	0,41	0,05	490	33	14
6+	0,42	0,16	308	32	12
7+	0,46	0,17	172	27	10
8+	0,52	0,25	90	20	6
9+	0,59	0,16	43	12	3
10+	0,70	0,18	20	8	2
11+	0,83	0,19	10	4	1
Промысловая часть с 4+			1893	166	63

воспроизводство запасов этой рыбы в изучаемых водоемах. Возрастной состав, взятый за основу расчетов ОДУ и возможного вылова, отличается относительно небольшой протяженностью. Ко всем выше особенностям структуры популяции окуня в исследуемых водоемах следует отметить двойственную экологическую природу окуня, который в водоемах выступает как мирная рыба и как хищник. Регламентация режима рыболовства должна быть основана на использовании биологического потенциала промысловых запасов окуня с учетом допустимого вылова.

Исходя из стабильных условий воспроизводства на представленных водоемах и постоянстве пополнения по результатам расчетов, средне-многолетний допустимый вылов окуня можно рекомендовать в размере: Онежское озеро – 190 т, северная часть Ладожского озера – 100 т, Топо-Пяозерское водохранилище – 30 т, Водлозерское водохранилище – 40 т и Сямозеро – 44 т. Наибольший вылов окуня должен проводиться в нерестовый период года (май-июнь). В летний и осенний периоды хорошие результаты может дать его специализированный лов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бабаян В.К.* Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). М.: Изд. ВНИРО, 2000. 191 с.
2. Биоресурсы Онежского озера. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. 272 с.
3. *Горбачев С.А.* Методология и практика оценки ущерба водным биоресурсам от хозяйственной деятельности. Петрозаводск: ПетрГУ, 2010. 383 с.
4. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2017 году. Петрозаводск: ООО «Фаворит», 2018. 292 с.
5. *Гуляева А.М.* Материалы по биологии окуня (*Perca fluviatilis* L.) Онежского озера // Труды КФ отд. ВНИОРХ, 1951. Т. 3. С. 150–168.
6. *Дятлов М.А.* Рыбы Ладожского озера. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2002. С. 79–110.
7. Крупнейшие озера-водохранилища Северо-Запада европейской территории России: современное состояние и изменения экосистем при климатических и антропогенных воздействиях. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2015. 375 с.
8. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
9. *Лобанова А.С., Сидорова А.И., Георгиев А.П., Шустов Ю.А., Алайцев Д.П.* Роль инвазионного вида *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) в питании речного окуня *Perca fluviatilis* L. литоральной зоны Онежского озера // Российский Журнал Биологических Инвазий. Т. 10. № 2. 2017. С. 81–86.
10. *Малкин Е.М.* Репродуктивная и численная изменчивость промысловых популяций рыб. М.: Изд-во ВНИРО, 1999. 146 с.
11. *Мельянцева В.Г.* Рыбы Пяозера // Тр. Карел.-Фин. Гос.уни-та. Петрозаводск. 1954. Т. 5. С. 3–77.
12. Озера Карелии. Справочник. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2013. 464 с.
13. *Петрова Л.П., Кудерский Л.А.* Водлозеро: природа, рыбы, рыбный промысел. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2006. 196 с.
14. *Рикер У.Е.* Методы оценки и интерпретации биологических показателей популяций рыб. М.: Пищевая промышленность, 1979. 408 с.
15. *Стерлигова О.П., Ильмаст Н.В., Савосин Д.С.* Окунь *Perca fluviatilis* (Percidae) разнотипных водоемов Карелии // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2016. № 2 (155). С. 57–62.
16. *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.
17. *Филатов Н.Н., Руховец Л.А., Назарова Л.Е., Баклагин В.А., Георгиев А.П., Ефремова Т.В., Пальшин Н.И., Толстиков А.В., Шаров А.Н.* Влияние изменений климата на экосистемы озер // Вестник РФФИ. № 2 (78). 2013. С. 43–50.
18. *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. №. 379. 30 p.
19. *Pope J.G.* An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis // ICNAF. Res. Bull. 1972. Vol. 9. P. 65–74.
20. *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.

THE FISHERY CHARACTERISTIC OF PERCH (*PERCA FLUVIATILIS* L.) IN SOME LAKES OF REPUBLIC KARELIA

© 2019. V.A. Shirokov¹, N.S. Cherepanova¹, A.P. Georgiev²

¹ Petrozavodsk State University

² Northern Water Problems Institute of the Karelian Research Center of the Russian Academy of Science, Petrozavodsk

The results of studies carried out within the framework of the forecast topics (SevNIORH, SevNIIRH PetrSU) on the perch of perch and its distribution in the main commercial reservoirs of Karelia (Lake Onega, Lake Ladoga, Топо-Пяозеро reservoir, Vodlozero reservoir, Сямозеро) are presented. Studied its main structural-population indicators: size-age composition and age of puberty. The calculations of indicators of its abundance and biomass at the present stage, necessary for an objective decision of the regulation of fisheries and forecasting the catch, were carried out. Based on stable reproduction conditions on the presented reservoirs and consistency of replenishment, according to the results of calculations, the average long-term allowable catch of perch can be recommended in the amount: Lake Onega - 190 tons, Lake Ladoga (northern part) - 100 tons, Топо-Пяозеро reservoir - 30 tons, Vodlozero reservoir - 40 tons and Сямозеро - 44 tons.

Keywords: Karelia, perch, biology, abundance, biomass, fishing.

Vyacheslav Shirokov, Director Research Associate, Researcher at the Laboratory of Population Ecology of Salmonids. E-mail: shirokov@research.karelia.ru
Nadezhda Cherepanova, Researcher at the Laboratory of Raw Material Resources and Forecasting.

E-mail: ncherepanova@mail.ru
Andrey Georgiev, Cand. Sc. (Biology), Senior Research Associate at the Laboratory of Hydrobiology.
E-mail: a-georgiev@mail.ru