

УДК 597.551.2(470.22)

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ПРОМЫСЛА РЯПУШКИ (*COREGONUS ALBULA* L.) В РЯДЕ ВОДОЕМОВ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

© 2018 Н.С. Черепанова¹, В.А. Широков¹, А.П. Георгиев²

¹Северный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск

²Институт водных проблем Севера –
обособленное подразделение Федерального исследовательского центра
«Карельский научный центр Российской академии наук», г. Петрозаводск

Статья поступила в редакцию 29.05.2018

Представлены результаты исследований, проводимых в рамках прогнозных тематик (СевНИОРХ, СевНИИРХ ПетрГУ), по многолетнему вылову ряпушки и особенностям ее распределения в основных промысловых водоемах Карелии (Ладожское озеро, Онежское озеро, Топо-Пяозерское вдхр, Водлозерское вдхр, Сямозеро). Изучены основные его структурно-популяционные показатели: размерно-весовой, возрастной состав и возраст полового созревания. Проведены расчеты показателей ее численности и биомассы на современном этапе, уровень промыслового использования, необходимые для объективного решения регулирования рыболовства и прогнозирования вылова. Исходя из стабильных условий воспроизводства на представленных водоемах и постоянстве пополнения по результатам расчетов, среднесезонный допустимый вылов ряпушки можно рекомендовать в размере: Ладожское озеро (северная часть) 150–190 т, Онежское озеро 600–800 т, Топо-Пяозерского водохранилище 25–30 т, Водлозерское водохранилище 5–10 т и Сямозеро – 5 т.
Ключевые слова: ряпушка, Карелия, биология, промысел, численность, биомасса.

ВВЕДЕНИЕ

Европейская ряпушка (*Coregonus albula* L.) распространена во многих пресноводных озёрах бассейнов Северного и Балтийского морей [22, 24]. Она обитает в пределах обширного ареала – от Британских островов до Европейского Севера России, населяя водоемы Англии, Швеции, Финляндии, Норвегии, Дании и других стран бассейна Балтийского моря [23]. Отсюда, по-видимому, в ледниковое время она проникла в некоторые озера бассейнов Белого и Баренцева морей и в верховья Волги. В бассейне Печоры происходит перекрывание ареалов сибирской и европейской ряпушек и, возможно, здесь существуют гибридные формы этих двух видов. Естественный ареал ряпушки значительно расширился благодаря проведению работ по акклиматизации. По данным Герда [4] из 800 озер Карелии в более чем в 300 обитает ряпушка. Основной промысел

ряпушки в Республике Карелия осуществляется в нескольких наиболее крупных водоемах, в которых сконцентрированы наибольшие ее ресурсы. Эти водоемы различаются между собой в типологическом отношении, по особенностям формирования и эксплуатации сырьевой базы. Данные ресурсные работы обоснования состояния запасов выполнены для озер совместного пользования – Ладожского (пользователи – Республика Карелия, Ленинградская область), Онежского (пользователи – Республика Карелия, Ленинградская и Вологодская области), и для водоемов на территории Республики Карелия – оз. Топо-Пяозерского и Водлозерского водохранилищ, оз. Сямозеро.

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

В задачи исследований входило:

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

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для исследований послужили ежегодные выборки ряпушки, проводимые в рамках ежегодной прогнозной тематики ин-

Черепанова Надежда Степановна, научный сотрудник лаборатории сырьевых ресурсов и прогнозирования. E-mail: nccherapanova@mail.ru
Широков Вячеслав Анатольевич, и.о. директора научный сотрудник лаборатории популяционной экологии лососевых рыб.
E-mail: shirokov@research.karelia.ru

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

ститута в ходе полевых ихтиологических сборов авторов, полученных из промысловых уловов рыбодобытчиков на представленных рыбопромысловых водоемах Карелии, в местах приемки (рыбопункты) и хранения (холодильники) рыбы в общей сумме не менее 1000–1500 экз/год. Сбор первичной информации на размерно-весовую, возрастную и половую структуру ряпушек проводился из неселективных промысловых орудий лова (ставные невода, мережи, трал), промысловых ставных сетей, из собственных сетных обловов, также, на Онежском озере, из траловых уловов НИС «Исследователь». Промыслово-статистические данные с 1950 г. представлены по архивным материалам СевНИИРХ, данных ФГУ «Карелрыбвод», Северо-Западного территориального управления Росрыболовства – СЗТУ, текущих Государственных докладов о состоянии окружающей среды Республики Карелия начиная с 2001 г. Камеральная обработка ихтиологических материалов выполнена по общепринятым методикам [11, 17]. При оценке величины запасов и возможного вылова использовались методические руководства и положения ФГУП «ВНИРО» [2, 13]. При достаточности и относительной объективности текущих промыслово-статистических и ихтиологических материалов по ряпушке использована расчетная методика. Она базируется на одновидовом анализе виртуальных популяций (VPA) с помощью уравнений динамики состояния промыслового вида, предложенного Поупом и названной когортным анализом [19, 20, 21]. При оценке запаса по модели VPA величина допустимого улова принималась как сумма годовых приростов (P) выжившей части возрастных групп рыб (прибавочная продукция запаса), относящихся к промзапасу или по величине допустимого годового изъятия, рассчитанной как функция среднего возраста

половозрелости самок и рекомендуемой ВНИРО в качестве нормы [12; 14]. Расчеты численности и биомассы ряпушки озер Карелии выполнены по материалам 2004–2017 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ряпушка Ладжского озера наряду с корюшкой, является массовым видом и одним из основных объектов промысла. В северной части водоема ряпушка представлена тремя стадами (мантсинсаарским, шхерным и восточным), привязанными к определенным акваториям и отличающимися некоторыми биологическими особенностями [8]. Первые два стада малочисленны, для промысла практически недоступны из-за запрета рыболовства в шхерах. Но в последние годы наметилась активизация любительского сетного лова мантсинсаарской ряпушки в преднерестовый и нерестовый периоды. Наиболее интенсивно облавливается восточное стадо ряпушки, хотя по размерно-весовым показателям это наиболее мелкая и медленнорастущая форма. Основные районы обитания ряпушки восточного стада: предустьевое пространство р. Видлица, далее на север вдоль восточного побережья до южной оконечности о-вов Мانتсинсаари и Лункулансаари, а также восточнее Валаамского архипелага. Промысловые уловы ряпушки колеблются в значительных пределах, что характерно для всех короткоцикловых рыб (рис. 1).

Наибольший вылов ряпушки был в 1988 г. – 193 т. Максимальные уловы ряпушки приходились на период 1986–1990 гг. – 116 т и на период 2006–2010 гг. – 118 т. Учетные уловы ряпушки за последние годы десять лет (2007–2016 гг.) колеблются от 2,7 т (2014 г) до 166,1 т (2009 г.), составляя в среднем 78 т. В 2016 г. учетные уло-

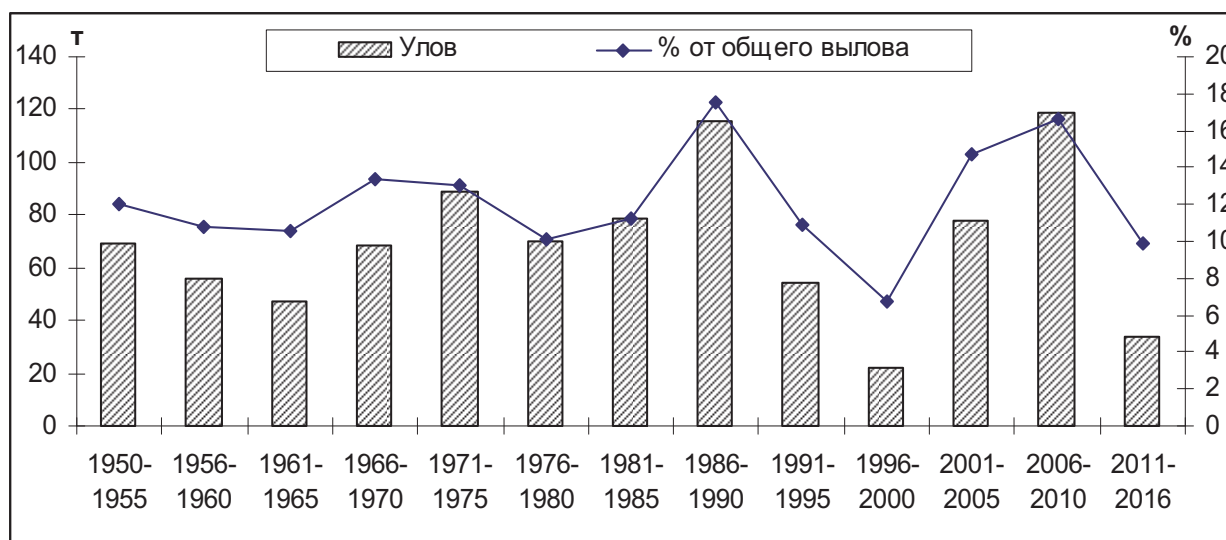


Рис. 1. Вылов (т) и удельный вес в улове (%) ряпушки в северной части Ладжского озера (1950–2016) по литературным [5, 6, 15] и архивным данным СевНИИРХ ПетрГУ

вы ниже средних показателей и составили 43,6 т [6]. Снижение уловов ряпушки по сравнению со среднемноголетними показателями его добычи связано с отсутствием РПУ для любителей и недооценкой величины вклада этой категории пользователей в общий вылов. Доминирующая часть промысловых уловов ряпушки (не менее 90 %) приходится на мелкочастиковые ставные невода, часть вылова – на заклы и мелкочайные сети. Промышленный лов ряпушки ведется со второй половины мая по октябрь. Основными промысловыми районами ряпушки является открытая часть северной части озера, акватория водоема у о-ва Мантсинсаари, вдоль восточного побережья и в шхерах.

Анализ возрастной структуры промыслового стада ряпушки показывает, что в уловах она представлена особями от 0+ до 5+ лет, массовыми являются 1+–3+ летние рыбы (88 %), массой 9,3–18,7 г, длиной АС 7,8–13,2 см. Промысловая мера – 8 см. Ряпушка Ладожского озера в массе становится половозрелой уже на втором году жизни. Основные среднемноголетние биологические показатели ряпушки восточного стада из уловов отражены в таблице 1.

В условиях Ладожского озера наряду с мелкой формой ряпушки существует крупная форма – рипус (*Coregonus albula ladogenis* Pravdin), которая пока не учитывается официальной статистикой отдельно от мелкой формы.

Выполненный расчет численности и биомассы ряпушки карельской части Ладожского озера позволяет рекомендовать ее промысловое изъятие на перспективу в среднемноголетнем объеме продукции нерестовой части (1/3 часть 1+ и старше) 150–190 т. Доля изъятия в этом случае по отношению к запасу промысловой части составит около 25–30 %, что находится в рамках

граничного ориентира допустимого годового изъятия (37,6 %), рекомендованных Малкиным [12] (табл. 2).

Биомасса промыслового запаса и продукция ряпушки Ладожского озера (в пределах РК) позволяет увеличивать её объемы вылова до рекомендуемых величин путем увеличения нагрузок на используемые традиционные орудия промысла (м/я ст. неводов, заколов и мереж). Учитывая, что она в северной части озера в момент нерестовых скоплений изымается в короткие сроки на мелководных участках стационарными орудиями лова, а весной и в летний периоды рассеивается по всей акватории, предложено вылавливать ряпушку пелагическим тралом. С 1988 г. для северной части Ладожского озера трал получил статус промышленного орудия лова, и было разрешено применение одного пелагического трала.

Ряпушка Онежского озера в озере распространена повсеместно, обычно придерживается преимущественно прибрежной зоны и островов. Участки со скоплениями ряпушки имеющими для промысла находятся на глубинах до 30–48 м. В открытых районах озера в промысловых количествах она встречается лишь над сельгами (в южной половине озера), а также в участках, прилегающих к надводным лудам-мелям, особенно многочисленным в северо-восточной части Онежского озера. Вторым по мощности является стадо ряпушки южной части озера. Большая часть уловов ряпушки приходится на карельскую часть озера. Ряпушка одна из основных промысловых рыб этого района, составляющая в отдельные годы до половины общих уловов рыбы по Онежскому озеру, в среднем более 30 % [7]. Максимальные уловы ряпушки приходились на период 1966–1970 гг. – 695 т и на

Таблица 1. Среднемноголетние биологические показатели ряпушки карельской части Ладожского озера

Возраст, лет	0+	1+	2+	3+	4+	5+	Сред.
Кол-во в уловах, %	6,0	26,3	39,3	22,5	5,3	0,6	
Масса, г	4,3	9,3	14,1	18,7	24,4	27,8	13,9
Длина (АС), см	7,8	9,6	11,4	13,2	15,6	16,3	11,4

Таблица 2. Среднемноголетняя численность (N), биомасса (B) и продукция (P) ряпушки карельской части Ладожского озера

Возраст	М Мгнов. ест. смертн.	F Промысл. Смертн.	N. Тыс. шт.	B. т	P выживших рыб. т
1+	0,525	0,081	30011,2	219,2	143,6
2+	0,522	0,323	16369,5	196,1	76,6
3+	0,582	0,491	7031,0	116,7	32,5
4+	0,682	0,294	2403,8	50,9	11,0
5+	0,820	0,318	905,8	23,3	4,1
Пром. запас – 1+			56721,3	606,2	267,8

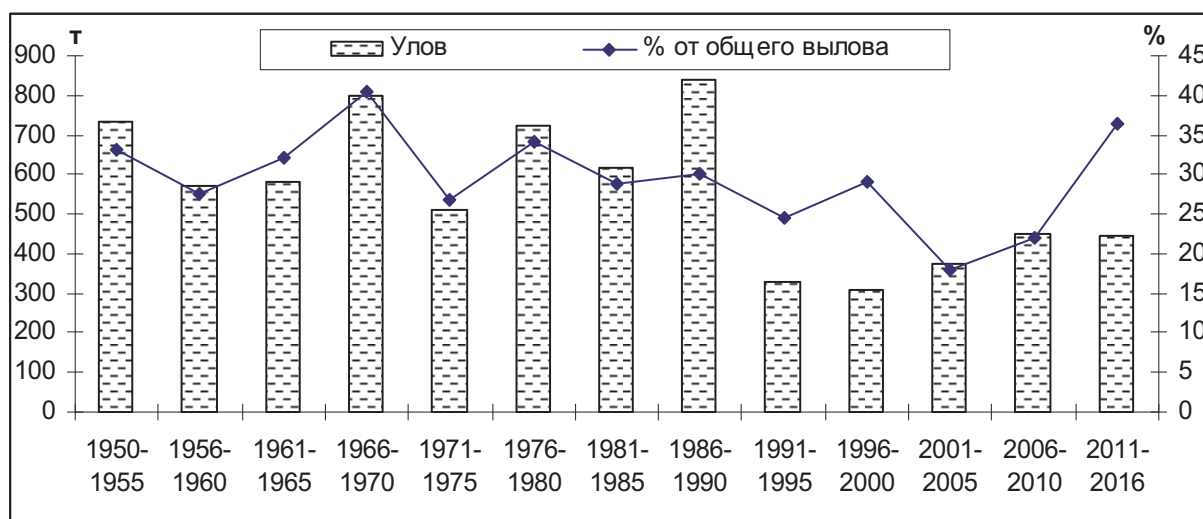


Рис. 2. Вылов (т) и удельный вес в улове (%) ряпушки Онежском озере (1950–2016)

период 1986–1990 гг. – 737 т. Особенностью промысла ряпушки в озере является однотипность применяемой промысловой базы, которая состоит из пассивных орудий лова – мелкочастиковых ставных неводов и сетей. С 1985 г происходит интенсификация промысла ряпушки в результате применения пелагических тралов, что естественно сказалось на увеличении объемов её вылова (рис. 2).

Величина общих уловов ряпушки определяется в основном урожайностью отдельных поколений ряпушки, а также характером ведения промысла: сезонность лова, нерациональное соотношение промысловой нагрузки по участкам лова. В последние годы наблюдается некоторое снижение уловов ряпушки по сравнению с предыдущим периодом (2006–2010 гг.) и среднегодовая величина её уловов за период 2011–2016 гг. составила 440 т (при колебаниях от 362 до 540 т) [5]. В массе половозрелость наступает на втором году жизни (1+). Причем, самцы в массе созревают на втором году жизни, самки на втором и третьем году. В некоторые годы с благоприятными условиями развития, наблюдается созревание самцов на первом году жизни. В целом многолетние исследования показали, что

вся ряпушка промысловой длиной 10 см и более является половозрелой.

Наиболее подробную характеристику приводим по наиболее мощному стаду ряпушки Онежского озера – из северо-восточной части. По многолетним данным навеска ряпушки северо-восточной части озера непостоянна от 12,3 до 19,1 г по годам, средняя многолетняя навеска – 15,0 г, средняя длина тела 12,0 см (при колебаниях от 11,1 до 13,0 см и общие колебания в длине 6,5–19,5 см). Максимальный возраст ряпушки, отмеченный в уловах, составлял 8+ лет. Однако, количество старших возрастных групп крайне незначительно. В опытных уловах последних лет наблюдений в северо-восточной части озера, средняя навеска и размер (АС) ряпушки в траловых уловах, соответственно 15,6 г и 11,2 см и находятся в пределах их многолетних колебаний. В уловах преобладали рыбы двух возрастных групп 1+–2+ (80 % от численности улова), модальной возрастной группой являлись двухлетки (1+–50%). Максимальный возраст 7+ лет. В м/яч. сетях в северо-восточной части озера 60% по численности составляли четырехлетние рыбы (3+ лет), при средней массе рыб 41,2 г, длине АД 16 см.

Таблица 3. Возрастной и размерно-весовой состав траловых и сетных уловов в различных промысловых районах Онежского озера (среднемноголетний)

Южная часть									
Возраст, лет	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+–9+
% в уловах	0,7	3,6	24,3	29,6	23,4	7,3	6,1	4,3	0,7
Масса, г	5,3	16,4	25,8	34,6	44,3	55,8	68,3	83,7	118,1
Длина (АС), см	9,5	12,9	14,8	16,1	17,4	18,7	19,8	21,2	23,0
Северо-восточная часть									
% в уловах	5,0	25,4	41,9	18,2	5,7	2,3	0,7	0,8	
Масса, г	5,2	12,1	19,8	29,0	41,1	58,9	64,5	79,0	
Длина (АС), см	8,4	11,2	12,9	14,4	16,1	18,0	18,2	20,3	

В южной части озера (Вологодская область) в ставных неводах нерестовая ряпушка была представлена рыбами в возрасте от 0+ до 9+ лет, преобладали четырех-семилетки (3+–6+ – 70%). Показатели массы, длины ряпушки и возрастной состав в уловах заметно отличаются от таковых по северо-восточному стаду. Биологические показатели ряпушки из северо-восточной и южной частей озера за последние годы приведены в таблице 3.

В Онежском озере, как и в Ладожском, совместно с обычной (мелкой) формой европейской ряпушки обитает крупная форма, которую здесь называют кильцом *Coregonus albula kiletz Michajlowsky* [3]. По своим биологическим характеристикам килец существенно отличается от обычной мелкой ряпушки: его особенностью является большая в 2 раза продолжительность жизни (до 15+–18+ лет), высокие показатели длины (до 41 см) и массы тела (до 900 г), половое созревание наступает на 3–4 года позже, чем и мелкой формы (в возрасте 4+–6+ лет). Траловые съемки Онежского озера показали, что килец встречается по акватории озера практически повсеместно. Его уловы за час траления составляли в среднем 3–5 экз. (1,0–1,5 кг), наибольший – 50 экз/час. В траловых уловах килец представлен особями в возрасте от 2+ до 15+ лет, массой тела 35–890 г, длиной (АС) 15–41 см. Модальная возрастная группа в уловах 7–8 лет, масса 300–350 г, длина 32–33 см. Килец относится к второстепенным объектам промысла озера. В промысловой статистике он редко выделяется отдельной строкой, раньше его уловы приплюсовывались к сигу, в последние годы – к уловам ряпушки.

Расчет численности и биомассы возрастных групп ряпушки производилась по схеме когортного анализа Поупа с использованием значений естественной смертности, определенной по методу Л.А.Зыкова [10]. Расчеты представлены в таблице 4.

Расчет ОДУ ряпушки выполнялся исходя из предположения о стабильности пополнения и размерно-весовых характеристик ряпушки на

период прогноза, а также отсутствия существенных изменений в структуре промысла. Величина ОДУ определялась в среднемноголетнем объеме продукции выживших рыб половозрелой части популяции, полностью включающей возраста 2+–5+. Таким образом, ОДУ ряпушки может быть установлен в размере 600–800 т или 30–35% от пром.запаса (2085 т с 1+ – 20% и старше). При возрасте половой зрелости в 1+ предельная норма изъятия по Малкину [12] равна 43,6 %. Часть продукции ряпушки (0+–1+ и >) оставлена на рацион рыбоядных хищников. Избежать потерь ихтиомассы от естественной смертности и полностью использовать продукционный потенциал ряпушки можно лишь в том случае, если промысел будет базироваться на возрастных группах 1+ и 2+ лет. Следовательно, в случае, когда основная промысловая нагрузка будет приходиться на эти возрастные группы (1+–2+) в нагульный и нерестовый периоды, ущерба естественному воспроизводству ряпушки здесь не будет.

Промысловое стадо ряпушки, особенно в карельской части водоема, значительно недоиспользуется. Для более полного использования запасов ряпушки рекомендуется использовать в нагульный период пелагический трал (2 шт.) на восточном и западных участках центральной части Онежского озера. Одновременный лов ряпушки на акватории Повенецкого залива от г. Медвежьегорск до о. Речной (северо-восточная часть озера) более двух тральщиков в нагульный и нерестовый периоды ведет к нарушениям экологического равновесия в данном районе и должен быть запрещен. Регулирование промысла ряпушки на Онежском озере в настоящее время осуществляется наличием промысловой меры (10 см). Что касается крупной формы ряпушки (кильца), в целом в последние годы общий (промысловый, научно-исследовательский и любительский) его вылов по данным официальной статистики находится на уровне 2,5–3,0 т/год ОДУ кильца в среднем может составить 3,0–5,0 т и входит в ОДУ ряпушки.

Ряпушка Топо-Пяозерского водохранилища во

Таблица 4. Среднемноголетняя численность (N), биомасса (B) и продукция (P) ряпушки Онежского озера

Возраст	М Мгнов. ест.смерт н.	F Промысл. Смертн.	N. Тыс.шт.	B. т	P выживших рыб. т
1+	0,700	0,102	90,2	1183,3	772,5
2+	0,722	0,269	40,5	985,3	454,7
3+	0,805	0,478	15,0	567,2	201,6
4+	0,938	0,424	4,2	221,0	63,8
5+	1,126	0,453	1,5	74,8	18,2
Пром.запас – 1+			151,4	3031,6	1510,8

время нагула распространена по всей акватории водохранилища. В массовых количествах нереститься по всей прибрежной зоне водоемов на глубинах от 1 до 8 м и это позволяет нивелировать отрицательные последствия зимней сработки уровня воды на воспроизводство ряпушки и стабилизировать её численность. Известно, что в 1930-х гг. её уловы только на Топозере достигали 35 т (55% от общих уловов), а на Пяозере – 21,9 т или 30% общих уловов по водоему [15]. В последствие статистика вылова отдельно по Топозерскому и Пяозерскому плесам отсутствует, хотя по экспертным оценкам исследователей в Топозере уловы ряпушки не превышали 13 т, а в Пяозере – 12 т. В водохранилище вылов ряпушки достигал максимальной величины в 1969 г. – 76 т.

Исследования, проведенные в начале 1970-х гг. показали, что с образованием водохранилища ухудшились условия естественного воспроизводства ряпушки. В дальнейшем, вплоть до начала 1980 гг. уловы ряпушки в водоеме держались на уровне 25–50 т. В последние годы наблюдается значительное снижение уловов (рис. 3).

За последние годы учтенный промышленный вылов ряпушки заметно варьировал от 0,3 (2004 г.) до 11,4 (2008 г.) с тенденцией к росту её улова в 2006–2010 гг. и максимальный вылов в 5,7 т приходится на 2011 г.) [5].

Добывают ряпушку в основном мелкокастиковыми заколами, главным образом в нерестовый и преднерестовый периоды (сентябрь-октябрь), когда она образует массовые концентрации. Практически полностью игнорируется в промысловом использовании летняя (паровая) ряпушка. В настоящее время промысел ряпушки проводят рыбаки-любители, используя для её лова преимущественно сети.

До образования водохранилища и в первый период после формирования ряпушка на каждом плесе представляла самостоятельную по-

пуляцию с присущими ей особенностями. При этом в Топозере выделялась еще особо крупная форма ряпушки – лехтимуе, примерно в два раза превышающая по темпу роста обычную ряпушку. В настоящий период невозможно не только выделить какие-либо отдельные формы на каждом из плесов водохранилища, но и выявить существенные различия по биопараметрам (размерно-весовой состав, темп роста, упитанность) ряпушки в обоих плесах. Как показали наши исследования, существовавшие ранее отличия в биологических параметрах ряпушки на различных плесах и даже существование отдельных экологических форм, в настоящее время не проявляется, и этот вид фактически представлен единой популяцией с близкими за последний период биологическими показателями (табл. 5).

Это обстоятельство можно объяснить возможностью свободного обмена бывших самостоятельных популяций ряпушки по р. Софьянге – в настоящее время фактически к проливу между Топозерским и Пяозерским плесами Половозрелой становится в двухлетнем (1+) возрасте. Максимальный возраст ряпушки 4+ лет. В уловах преобладают в основном двух-четырёх летки. Известно, что кульминация ихтиомассы популяции ряпушки приходится на сеголетков, в связи с чем, равновесие в популяции определяется главным образом величиной пополнения. Результаты расчета численности и биомассы популяции по данным 2006–2012 гг. допускают рекомендовать объем возможного допустимого вылова ряпушки на перспективу не менее 25–30 т (при доле изъятия от промзапаса более 30 %), при этом принимался во внимание также тот факт, что часть продукции ряпушки должна быть использована в качестве объекта питания ценных хищников (палии, кумжи, налима), обитающих в водохранилище (табл. 6).

В целом, существующие запасы этого вида

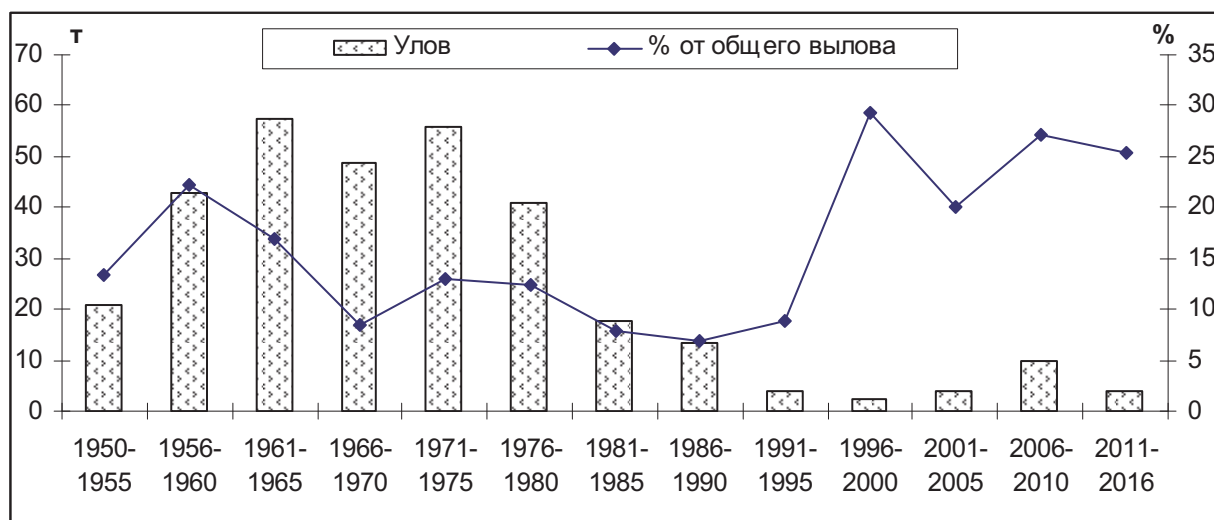


Рис. 3. Вылов (т) и удельный вес в улове (%) ряпушки Топо-Пяозерского водохранилища (1950–2016 гг.)

Таблица 5. Среднемноголетний размерно-возрастной состав ряпушки Топо-Пяозерского водохранилища

Наименование водоемов	Возраст, лет				
	Количество в уловах, %				
	0+	1+	2+	3+	4+
Топозерский плес	1,4	46,1	40,1	12,4	0,0
Пяозерский плес	1,0	40,1	34,7	23,1	1,1
Оба плеса (среднее)	1,2	43,1	37,4	17,8	0,5
Масса, г					
Топозеро плес	5,1	7,6	10,2	15,2	0,0
Пяозеро плес	4,2	7,6	9,8	13,3	16,2
Оба плеса (среднее)	4,7	7,6	10,0	14,2	8,1
Длина (АС), см					
Топозеро плес	8,3	9,4	10,3	11,2	12,0
Пяозеро плес	7,5	9,2	10,3	11,4	11,9
Оба плеса (среднее)	7,9	9,3	10,3	11,3	11,9

Таблица 6. Среднемноголетняя численность (N), биомасса (B) и продукция (P) ряпушки Топо-Пяозерского водохранилища

Возраст	М Мгнов. ест. смертн.	F Промысл. Смертн.	N. Тыс. шт.	B. т	P выживших рыб. т
0+	0,666	0,000	14238,4	30,9	30,9
1+	0,577	0,173	7317,7	41,2	25,3
2+	0,608	0,296	3455,2	30,3	10,8
3+	0,674	0,430	1399,8	16,4	4,1
4+	0,761	0,464	464,0	6,8	1,3
Пром. запас – 1+			12636,7	94,7	41,5

в водохранилище современным промыслом используются слабо. При промысле ряпушки без подрыва её воспроизводительного потенциала следует интенсифицировать вылов нагульной ряпушки в летний период, которая в настоящее время промыслом затрагивается в весьма слабой степени. Значительный резерв возможного вылова ряпушки сохраняется на Пяозерском плесе (в западном районе плеса, в проливе между островами Малосаари и Вочкала-Кискисалма, в проливе между о. Малосаари и западным берегом в южной его части, в заливах Пяйгуба и Умбиканда и в районе северного побережья – зал. Лохгуба и др.) и на Топозерском плесе (северная часть водоема – Пяйгуба и губы, расположенные по западному побережью - в районе р. Валасреки и р. Кизреки).

Ряпушка Водлозерского водохранилища является второстепенной рыбой. За весь период охватываемой промысловой статистикой, улов её не превышал 8 % годового вылова всей рыбы. Колебания уловов за многолетний период, однако, были значительными – от 0,16 до 75,70 т [16]. Наиболее высокие уловы (75,7 и 51,6 т) от-

мечены в 1935 и 1936 гг., когда сказался на величине уловов «эффект водохранилища» [1]. С конца 1970-х гг. уловы ряпушки снизились почти до минимума (рис. 4).

Неблагоприятные условия воспроизводства на протяжении длительного периода оказали сильное давление на состояние популяции ряпушки и поэтому запасы её восстанавливались медленно. Кроме того, в Водлозерском водохранилище нет необходимых условий, к которым приспособлена ряпушка, поэтому и в более благоприятные годы уловы её не превышали в последующие годы 5 т (2011 г.). В период с 2012 по 2016 гг. вылов ряпушки колеблется в пределах 0,9–1,9 т [5]. По данным облова 2005–2012 гг. в уловах ряпушка была представлена особями от 1+ до 5+, массовыми являются 2+–3+-летние рыбы (более 70 %), массой 23,8–34,1 г, длиной АД 12,1–13,4 см (табл. 7).

Половой зрелости водлозерская ряпушка, как и мелкая ряпушка других водоемов Карелии, достигает на втором году жизни, реже на третьем году жизни. Условия воспроизводства пока не

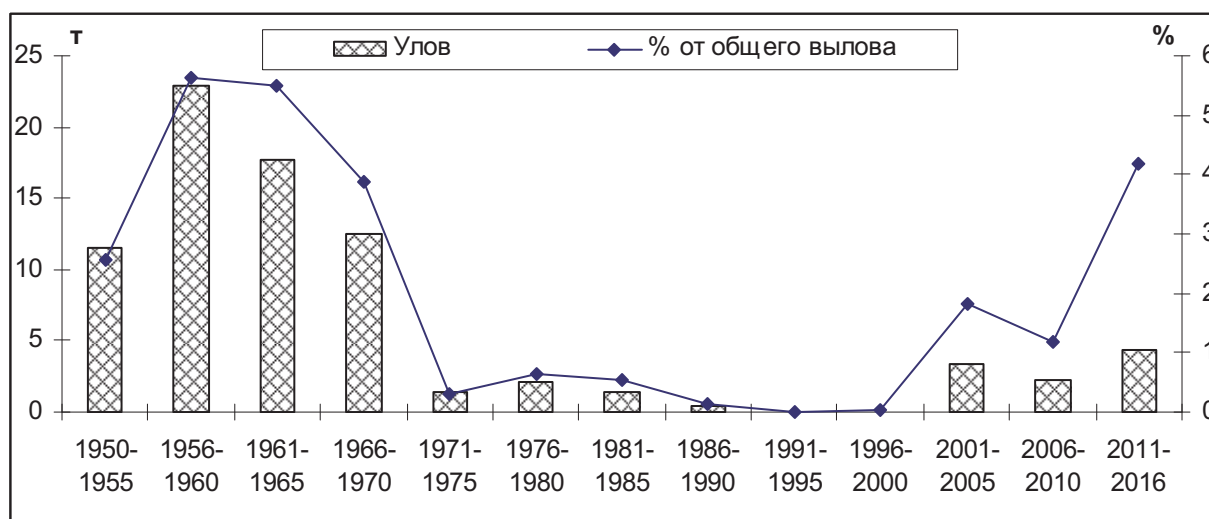


Рис. 4. Вылов (т) и удельный вес в улове (%) ряпушки Водлозерского водохранилища (1950–2016)

Таблица 7. Среднеголетний размерно-возрастной состав ряпушки Водлозерского водохранилища (сети)

Возраст, лет	1+	2+	3+	4+	5+
% в улове	8,7	39,0	40,9	10,4	1,0
Масса, г	17,0	23,8	34,1	43,7	53,0
Длина (АС), см	11,1	12,1	13,4	14,8	15,2

Таблица 8. Среднеголетняя численность (N), биомасса (B) и продукция (P) ряпушки Водлозерского водохранилища

Возраст	M Мгнов. ест. смерт. н.	F Промысл. Смертн.	N. Тыс. шт.	B. т	P выживших рыб. т
1+	0,751	0,016	2154,7	34,1	17,8
2+	0,826	0,304	1000,7	24,4	8,5
3+	1,043	0,360	323,0	10,7	2,8
4+	1,464	0,310	79,4	3,3	0,7
Пром. запас – 2+			1403,1	38,4	12,0

благоприятствуют росту запасов ряпушки. Численность её обусловлена комплексным антропогенным прессом, в первую очередь уничтожением нерестово-выростных угодий и ухудшением условий воспроизводства в результате аномальных колебаний уровня режима и водности.

Современное состояние запаса ряпушки соответствует экологическим условиям в водоеме и может быть оценено как удовлетворительное, интенсивность промысла остается на уровне среднеголетних величин. Поэтому, с учетом стратегии на сохранение и увеличение запаса ряпушки объем ее допустимого вылова рекомендуется в размере 5–10 т (20–25% от промзапаса при предельной норме 37,6 % [12] (табл. 8).

Таким образом, в настоящее время запасы ряпушки в промышленных масштабах практи-

чески не используются, хотя возможности в водохранилище для увеличения уловов имеются при использовании её запасов в районе Пелгострова (июнь-июль) и нерестовой ряпушки в северной и западной частях водоема в границах о. Ильинский погост – м. Гумарнаволок – Загорье.

Ряпушка оз. Сямозеро в прошлом была основной промысловой рыбой водоема. Были времена, когда доля ряпушки достигала до 50 %, составляя в среднем 26 % в общем улове, при колебаниях от 0,05 т до 105 т (1970 г.). После натурализации корюшки с середины 1970-х годов запас ряпушки резко снизился [18]. Последняя депрессия связана, вероятно, с изменением экологических условий; ухудшением гидрохимического режима, эвтрофированием, которое привело к нарушению естественного воспроизводства (заиление нере-

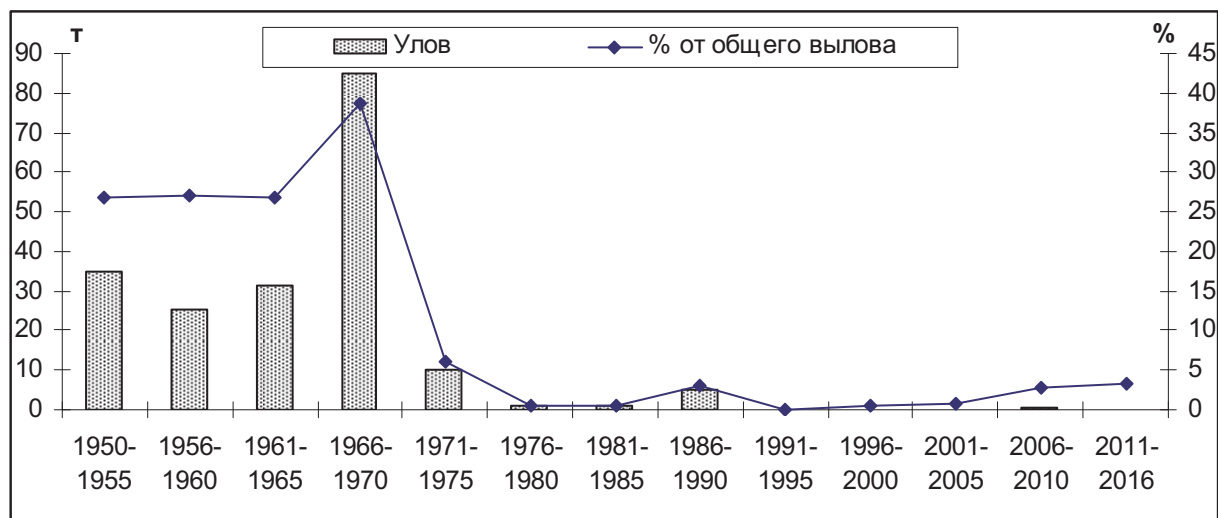


Рис. 5. Вылов (т) и удельный вес в улове (%) ряпушки оз. Сямозеро (1950–2016)

стилищ); вселение корюшки. Места обитания её в озере меняются сезонно и связаны с температурными, газовыми и кормовыми условиями. В 2000-х годах доля ряпушки в уловах не превышала 3 %, в среднем около 1 % (рис. 5).

За последние годы учтенный промышленный вылов ряпушки варьировал от 0,01 (2008 г.) до 0,30 (2012 г.) [5]. По материалам 1995–2012 гг. отмечен очень высокий и стабильный темп роста ряпушки, что обусловлено кормовыми условиями, фактором потепления климата. Возрастная структура также стабильна, что указывает на благоприятные условия воспроизводства. Ряпушка Сямозера растет сравнительно быстро, достигая к концу первого жизни 7–12 см длины и 3–13 г веса, второго 11–16 см и 11–42

г, третьего соответственно 11–21 см и 14–70 г. До 1970-х гг. сямозерская ряпушка относилась к группе мелких европейских форм. В настоящее время она ближе к крупной ряпушек водоемов Карелии [9]. Размерно-возрастные показатели по ряпушке достаточно устойчивы, без явных отклонений (табл. 9).

Ряпушка характеризуется коротким жизненным циклом. Стадо состоит из шести возрастных групп. В уловах преобладают особи трех возрастных групп (1+–3+ лет), составляющие более 70% улова. Обычно сямозерская ряпушка созревает в возрасте 1+ лет.

В последнее время, на фоне снижения деятельности человека (сельское хозяйство, мелиорация и т.п.) на водосборе оз. Сямозера, на-

Таблица 9. Среднемноголетняя размерно-возрастная структура ряпушки в промысловых уловах оз. Сямозера

Возраст, лет	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+и >
% в улове	4,2	21,1	29,1	22,2	5,2	9,1	9,1
Масса, г	10,0	28,0	45,0	63,0	83,0	98,0	120,0
Длина (АС), см	10,2	13,8	15,7	17,5	19,0	20,2	20,9

Таблица 10. Среднемноголетняя численность (N), биомасса (B) и продукция (P) ряпушки оз. Сямозеро

Возраст	M Мгнов. ест.смертн.	F Промысл. Смертн.	N. Тыс.шт.	B. т	P выживших рыб. т
1+	0,714	0,055	490,5	14,4	8,5
2+	0,771	0,200	227,3	11,2	4,5
3+	0,885	0,263	86,1	6,1	1,9
4+	1,050	0,110	27,3	2,6	0,6
Пром.запас – с 1+			831,2	34,3	15,5
Пром.запас – с 2+			340,7	19,9	7,0

блюдается увеличение численности ряпушки. Это связано с ее коротким жизненным циклом и способностью быстро восстанавливать свою численность в отличие от сига (более длиннопериодический вид). Недаром ряпушку можно использовать в качестве биоиндикатора состояния окружающей среды. По материалам и расчетам в конце 1990-х годов и по данным 2010 г. структура и величина улова ряпушки остались примерно на одном уровне, а величина промзапаса колебалась от 10 до 31 т (оценки сотрудников Института биологии КарНЦ РАН и СевНИИРХ ПетрГУ). Текущий запас ряпушки (с 1+) принят в 34 т, а продукция – 15,5 т, с 2+, соответственно 20,0 и 7,0 т (табл. 10).

Современный целевой ориентир по управлению промыслом направлен на поддержание и увеличение запаса ряпушки. Поэтому рекомендуется среднемноголетняя величина ОДУ для ряпушки в 10 т (+25% от 1+) или 31,4% от запаса, что не выше рекомендаций – 43,6% (Малкин, 1999) [12]. Возможный вылов предлагается установить в объеме, т.е. 5,0 т (50% от ОДУ).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ промысловых уловов ряпушки показывает, что ряпушка является широко распространенной рыбой на Онежском, Ладожском (в пределах Карелии) и Топо-Пяозерском водохранилище. В силу природных особенностей незначительные промысловые запасы её в Водлозерском водохранилище и в оз. Сямозере. Как показывает статистика, уловы ряпушки непостоянны. Причины снижения или повышения вылова различны, а настоящее время актуальным является вопрос о закреплении промысла ряпушки за пользователями на рыбопромысловых участках. Общие биологические показатели ряпушки на исследуемых водоемах находятся в сбалансированном состоянии, несмотря на изменение режимов водной среды и характер ведения промысла, но существует объективная опасность нарушения запасов при росте антропогенных и промысловых нагрузок.

Приведенные многолетние данные показали, что основу промысловых уловов на изучаемых водоемах составляют половозрелые особи. В массе половозрелость ряпушки наступает на втором году жизни (1+). По результатам наблюдений максимальный возраст отмечен у онежской ряпушки (9+ лет), у ладожской и у тодозерской (4+ лет), водлозерской (5+ лет), и Сямозерской (6+ и >). Поддержать сырьевые ресурсы ряпушки на оптимальном уровне необходимо придерживаться объемов допустимого вылова и соблюдения Правил промышленного и любительского рыболовства. Последствия

бесконтрольного промысла могут оказать негативное влияние на сохранение популяции ряпушки на всех водоемах. По результатам расчетов допустимый вылов ряпушки можно рекомендовать в размере: Ладожское озеро (северная часть) 150–190 т, Онежское озеро 600–800 т, Топо-Пяозерского водохранилища 25–30 т, Водлозерское водохранилища 5–10 т и Сямозере – 5 т.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анухина А. М. Ихтиофауна и ее продукция // Сб. науч. тр. СеврыбНИИпроект.: Водлозерское водохранилище. Мурманск: ПИНРО. 1983. С. 50–79.
2. Бабаян В. К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). М.: Изд. ВНИРО, 2000. 191 с.
3. Бабий А. А., Сергеева Т. И. Крупная ряпушка – килец (*Coregonus albula kiletz* Michajlowsky) Онежского озера // Вопросы ихтиологии. 2003. Т. 43. № 3. С. 345–351.
4. Герд С. В. Некоторые зоогеографические проблемы изучения рыб Карелии. Труды первой научной сессии Карело-Финского гос. университета, Петрозаводск: Гос. изд-во Карело-Финского гос. университета. 1949. С. 100–116.
5. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2015 году. Министерство по природопользованию и экологии Республики Карелия. Петрозаводск: ООО « Два товарища». 2016. С. 97–110.
6. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2016 г./ Мин-во по природопользованию и экологии Республики Карелия. Петрозаводск: Издат-Принт, 2017. 260 с.
7. Гуляева А. М., Покровский В. В. Биология и промысел ряпушки Онежского озера // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. 1983. Вып. 205. С. 33–58.
8. Дятлов М. А. Рыбы Ладожского озера. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 2002. С. 79–110.
9. Ильмаст Н. В., Стерлигова О. П. Оценка состояния и динамика популяции ряпушки Сямозера // Фундаментальные осиновые управления биологическими ресурсами. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2005. С. 285–290.
10. Зыков Л. А. Метод оценки коэффициентов естественной смертности, дифференцированных по возрасту рыб // Изв. ГосНИОРХ, 1986. Вып. 243. С. 14–22.
11. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа. 1990. 352 с.
12. Малкин Е. М. Репродуктивная и численная изменчивость промысловых популяций рыб. М.: Изд-во ВНИРО. 1999. 46 с.
13. Методические рекомендации по использованию кадастровой информации для разработки

- прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах (часть 1). М.: ВНИРО ЦУРЭН. 1990. 56 с.
14. Методические рекомендации по контролю за состоянием рыбных запасов и оценке численности рыб на основе биостатистических данных. М.: ВНИРО ЦУРЭН, 2000. 36 с.
 15. Озера Карелии. Природа, рыбы и рыбное хозяйство / Справочник. Петрозаводск, 1959. 619 с.
 16. Петрова Л. П., Кудерский Л. А. Водлозеро: природа, рыбы, рыбный промысел. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2006. 196 с.
 17. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). Л.: Пищевая промышленность, 1966. 375 с.
 18. Стерлигова О. П., Павлов В. Н., Ильмаст Н. В., Павловский С. А., Комулайнен С. Ф., Кучко Я. А. Экосистема Сязозера (биологический режим, использование). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2002. 119 с.
 19. Caddy J. F. 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.
 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. Salonen E. Estimation of vendace year-class strength with different methods in subarctic Lake Inari // Annales Zoologici Fennici. 2004. T. 41. № 1. C. 249–254.
 23. Skute N., Oreha J. E. Evaluation of some microsatellite markers variability in the study of genetic structure of vendace (*Coregonus albula* L.) population from Latvian lakes // Сибирский экологический журнал. 2016. Т. 23. № 2. С. 184–193.
 24. Wanke T., Brämick U., Mehner T. High stock density impairs growth, female condition and fecundity, but not quality of early reproductive stages in vendace (*Coregonus albula* L.) // Fisheries Research. 2017. T. 186. C. 159–167.

PECULIARITIES OF BIOLOGY AND FISHING OF VENDACE (*COREGONUS ALBULA* L.) IN SOME LAKES OF REPUBLIC KARELIA

© 2018 N. S. Cherepanova¹, V. A. Shirokov¹, A. P. Georgiev²

¹ Northern Fisheries Research Institute of Petrozavodsk State University, Petrozavodsk

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

Based on the results of the calculations, the allowable catch of the vendace can be recommended. The results of studies conducted within the framework of forecasting subjects (SevNIORH, Northern Fisheries Research Institute), on the long-term catch of the vendace and its distribution in the main commercial reservoirs of Karelia (Lake Ladoga, Onega Lake, Syamozero, Topo-Piozero and Vodlozero reservoirs). The main structural and population indices were studied: size-weight, age composition and age of puberty. The calculations of its abundance and biomass at the present stage, the level of commercial use necessary for an objective solution of fishery regulation and forecasting of catches are carried out. Proceeding from stable reproduction conditions on the water bodies and constant replenishment based on the results of calculations, the average annual allowable catch of the vendace can be recommended in the amount of: Ladoga Lake (northern part) 150–190 tons, Onega Lake 600–800 tons, Topo-Piozersky Reservoir 25–30 tons, Vodlozerskoe reservoirs 5–10 tons and Syamozero –5 tons.

Keywords: vendace, Karelia, biology, fishery, abundance, biomass.

Nadezhda Cherepanova, Researcher at the Laboratory of Raw Material Resources And Forecasting.

E-mail: nccherepanova@mail.ru

Vyacheslav Shirokov, Director Research Associate, Researcher at the Laboratory of Population Ecology of Salmonids. E-mail: shirokov@research.karelia.ru

Andrey Georgiev, Cand. Sc. (Biology), Senior Research Associate at the Laboratory of Hydrobiology.

E-mail: a-georgiev@mail.ru