

СОСТОЯНИЕ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ И ПРОМЫСЛА ОСНОВНЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА В XXI ВЕКЕ

© 2024 г. А.Г. Леонов (spin: 6151-4099), А.С. Шурухин (spin: 3111-5428)

*Санкт-Петербургский филиал Всероссийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства и океанографии (ГосНИОРХ),*

Россия, Санкт-Петербург, 199053

E. mail: shurukhin@niorh.vniro.ru

Поступила в редакцию 3.05.2024 г.

В XXI в. отмечается снижение запасов и уловов водных биологических ресурсов в Ладожском озере и изменение структуры рыбного населения озера, которые обусловлены в первую очередь изменением трофности водоёма. В промысловых уловах доминирует корюшка. Запасы и уловы осенне-нерестующих сига и ряпушки имеют чётко выраженную тенденцию к снижению. Биологические и промысловые показатели популяции судака находятся на низком уровне. В благополучном состоянии находятся запасы леща, плотвы и окуня.

Ключевые слова: Ладожское озеро, трофический статус, рыбы, промысловый запас, биологическая характеристика, уловы.

ВВЕДЕНИЕ

Географически Ладожское озеро расположено в подзоне тайги между 60 и 62° с.ш. на территории Ленинградской области и Республики Карелия и является одним из самых северных среди великих озер мира. Площадь зеркала водоёма – 17872 км². Наибольшая глубина – 228 м, глубины более 100 м характерны для северной части озера, которая кроме того отличается резкими перепадами глубин на небольших расстояниях. По направлению к южному берегу глубины постепенно уменьшаются, а дно становится более ровным. Средняя глубина озера составляет 46,9 м, объём водной массы – 837,9 км³ (Науменко, 1995).

Наличие разнообразных биотопов и размеры Ладоги определяют богатство ихтиофауны и значительные различия в распределении рыб на отдельных участках в озере.

В период отсутствия интенсивного влияния антропогенных факторов, озеро по всей акватории относилось к олиготрофным водоёмам. В это время рыбное население Ладож-

ского озера было относительно сбалансированным по соотношению различных трофических групп рыб. Наряду с доминирующими по ихтиомассе планктофагами (ряпушка, корюшка), в озере обитали достаточно многочисленные бентофаги (сиги, в прибрежной зоне лещ, плотва и др.) и хищники открытой (озёрные лосось и форель, паляя, судак) и прибрежной (щука, налим, окунь) зон.

Климатические изменения, происходящие в настоящее время, а также уровень антропогенного воздействия на экосистему водоёма обуславливают изменения условий формирования ихтиофауны. В связи с этим изучение современного состояния рыбных запасов Ладожского озера и их промыслового использования особенно актуально.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалы необходимые для анализа состояния запасов основных промысловых видов рыб Ладожского озера (сиг, ряпушка, корюшка, судак, окунь, лещ, плотва) были

получены по результатам осенних траловых съёмок в акватории озера в период с 1990 по 2022 гг. Инструментальная съёмка проводилась с применением 25-метровых тралов конструкции ГосНИОРХ (Сечин, 1986) по сетке станций разработанной в середине 80-х гг. прошлого века. Численность ладожских рыб определялась методом площадей на основе траловых съёмок (Сечин, 1990, Сечин и др. 1990). Количество использованных данных: 31 съёмка, 1426 контрольных тралений, 643715 экз. массовых промеров, 77934 пробы на возраст, 25953 экз. биологических анализов.

Сбор биостатистических материалов осуществлялся в соответствии с общепринятыми методиками для пресноводных водоёмов (Правдин, 1966; Сечин, 1986, 1990; Печников, Терешенков, 1986). При сборе ихтиологического материала и его камеральной обработке руководствовались методиками и рекомендациями Чугуновой (1959), Лапицкого (1970), Никольского (1965, 1974).

Статистические данные по вылову водных биологических ресурсов приведены по материалам Северо-Западного территориального управления Росрыболовства.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Условия формирования ихтиоценоза Ладожского озера в современный период

Формирование запасов и уловов рыб Ладожского озера, многолетняя динамика их развития происходят под влиянием, главным образом, абиотических факторов среды (Антонов, 2007).

Анализ реакции озёр на климатические изменения указывает, что при сохранении климатических тенденций следует ожидать изменения теплосодержания (Vanderkelen et al., 2020) и других термогидродинамических параметров Ладожского озера. Одним из факторов, влияющих на тепловые характеристики озера, является зимний ледовый режим (Науменко, Каретников, 2021).

В XXI в. из-за потепления климата Ладожское озеро перестало полностью покрываться льдом в зимний период (Ладога, 2013). Впервые за период инструментальных наблюдений практически восемь лет подряд с зимы 2013 г. по зиму 2020 г. Ладожское озеро не замерзло полностью. Значительное повышение зимних температур воздуха привело к аномалиям в развитии ледовой обстановки на водоёме, что выразилось в позднем ледоставе, раннем таянии льда и наличии значительных участков открытой воды в центральной части озера в течение всех зимних месяцев. В новом тысячелетии продолжительность 50% покрытия озера ледяным покровом уменьшилась с 108 до 86 сут. (Современное состояние..., 2022). В результате увеличения частоты тёплых и экстремально тёплых лет, количество лет с неполным ледоставом в последнее десятилетие увеличилось в два раза по сравнению с 1990–2000 гг.

Оценка трофического статуса водоёма, как правило, базируется на количественных зависимостях показателей биологической продуктивности вод от содержания в них элементов минерального питания (азота и фосфора), обеспеченность которыми оказывает определяющее влияние на развитие и фотосинтез фитопланктона как первичного звена гидроэкосистемы (Винберг, 1960; Бульон, 1983; Алимов, 1989; Кудерский, 2013).

В таблице 1 представлены результаты изменения содержания общего фосфора, характеризующего трофность водоёма, по данным ряда исследователей (Расплетина, Сусарева, 2002; Петрова, Игнатьева, 2013; Петрова, 2019; собственные данные) и величина общего вылова водных биоресурсов. В период с 1976 по 1995 гг., при повышении трофности водоёма уловы возросли практически в два раза. В последние годы XX в. и самом начале XXI в. отмечено снижение трофности водоёма и, как следствие, общая величина уловов вернулась к уровню начала 1960-х гг.

Следует отметить, что основной мерой регулирования рыболовства на Ладожском озере является ограничение объёма (кво-

Таблица 1. Изменение средних за период открытой воды концентраций общего фосфора (мг/дм³) в Ладожском озере (по: Расплетина, Сусарева, 2006; Петрова и др., 2005)

Период исследований, годы	1959–1962	1976–1983	1984–1995	1996–2005	2006–2009	2009–2018	2020–2022
Концентрации общего фосфора	Менее 0,010	0,023–0,025	0,020–0,025	0,016	0,011	0,011–0,014	0,014–0,018*
Общий вылов ВБР (среднее), т	2370	5894	4722	2936	2980	2902	2245

Примечание:* по результатам исследований ФГБНУ «ВНИРО» («ГосНИОРХ» им. Л.С.Берга»).

тирование) вылова. В конце прошлого века регулирование промысла на Ладожском озере осуществлялось на основе лимитов вылова, в дальнейшем для некоторых видов устанавливалась величина общего допустимого улова, для остальных – рекомендованный вылов. Оба показателя методически определяются однотипно и представляют научно обоснованную величину годовой добычи (вылова) водных биоресурсов конкретных видов, установленную исходя из величины их промысловых запасов.

Уровень освоения норм вылова для основных промысловых видов рыб Ладожского озера на протяжении всего периода был достаточно высоким (60–90%), что подразумевает синхронную динамику уловов и промысловых запасов. Исключение составляет ладожская ряпушка, промышленный лов которой в последние годы свернут.

Таким образом, уменьшение поступления биогенных веществ, изменение трофического статуса водоёма, снижение промысловой рыбопродуктивности Ладожского озера с начала XXI в. сопровождалось изменением общего вылова рыбы – уловы в среднем сократились до 2936 т и остаются относительно неизменными до настоящего времени.

Динамика и состав уловов

Ихтиофауна Ладожского озера насчитывает 43–58 видов круглоротых и рыб (Прав-

дин, 1956; Титенков, 1968; Кудерский, 1996). Во второй половине XX в. была отмечена интродукция осетров, пеляди, байкальского омуля и карпа.

Однако только немногие виды рыб имеют реальное промысловое значение. В конце XX – первой четверти XXI вв. – это представители четырех семейств – корюшковые, окуневые, карповые и сиговые. На долю сигов, судака, ряпушки, корюшки, леща, плотвы и окуня в последнем десятилетии XX в. пришлось в среднем 95% всей выловленной в озере рыбы. В новом тысячелетии доля перечисленных видов в общем улове в среднем снизилась до 91% с колебаниями от 88% (2019 г.) до 95% (2000 г.).

Определённые изменения наблюдаются и в видовой структуре уловов.

Так, в уловах сократилась доля осенне-нерестующих видов рыб, в первую очередь ряпушки (с 24 до 11%), сига – с 6 до 4%, а также судака – с 11 до 9% (рис. 1). При этом увеличился удельный вес таких видов как лещ (с 3 до 5%), окунь (с 6 до 13%) и плотва (с 5 до 12%).

Практически неизменной осталась только доля самой массовой рыбы Ладожского озера – корюшки (XX в. – 39%, XXI в. – 37% годовых уловов рыбы) (рис. 1).

На долю участков, где проводится промышленный лов рыбы, приходится около 50% акватории Ладожского озера. В администра-

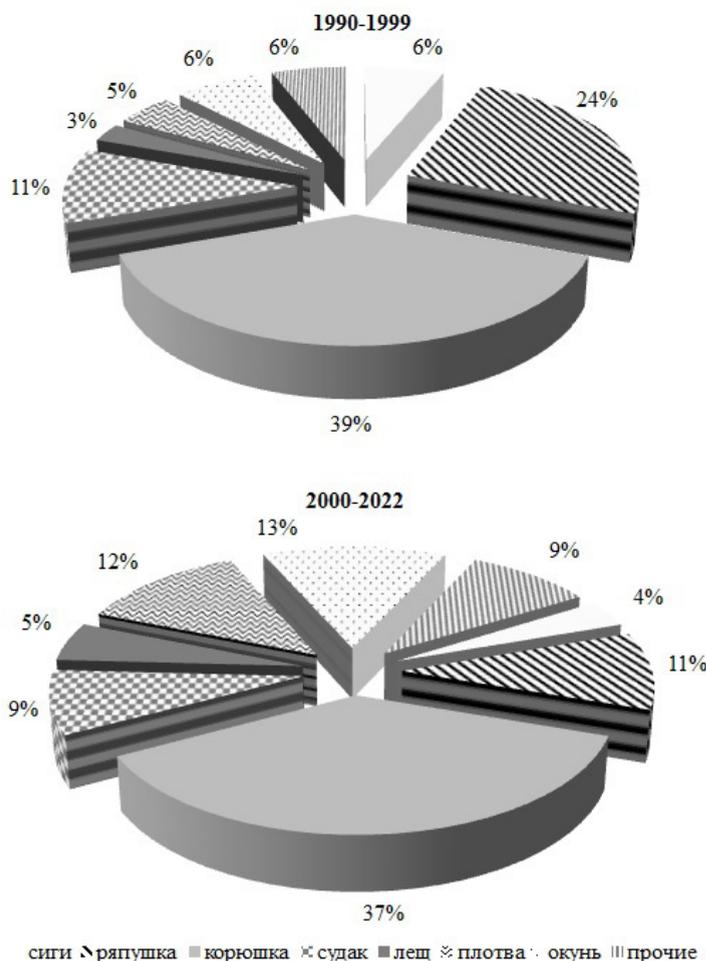


Рис. 1. Удельный вес основных промысловых видов рыб в улове в Ладожском озере в XX и XXI вв., в % по массе.

тивном отношении Ладожское озеро находится на территории Ленинградской области и Республики Карелия. Граница с карельской частью водоёма проходит по линии зал. Лехмалаhti (выше г. Приозерска) – м. Габанов. Эти районы практически равны по площади. Однако до 90% уловов рыбы приходится на южную часть озера (Ленинградская область).

Промышленный лов в озере осуществляют рыбодобывающие организации Ленинградской области и Карелии. Уловы рыбы в южной части Ладожского озера (Ленинградская область) более чем в 6 раз превышают таковые в северной акватории (Республика Карелия).

Динамика общих уловов рыбы в Ладожском озере с 1990 г. по настоящее время и доля

рыбодобывающих предприятий Ленинградской области в общем вылове приведены на рисунке 2. Максимальный улов за указанный период зафиксирован в 1990 г. – 5277 т, минимальный в 2018 г. – 2131 т. Среднегодовой вылов рыбы в озере составил 3140 т, из которых 86% приходилось на Ленинградскую область.

В XXI в. средняя величина годового вылова рыбы в Ладожском озере незначительно снизилась и составила 3052 т. Максимальный улов рыбы в новом тысячелетии был зафиксирован в 2014 г. – 4656 т.

Следует отметить, что наиболее успешным промышленный лов на Ладожском озере был в семидесятые – восьмидесятые годы прошлого века, что соответствовало более

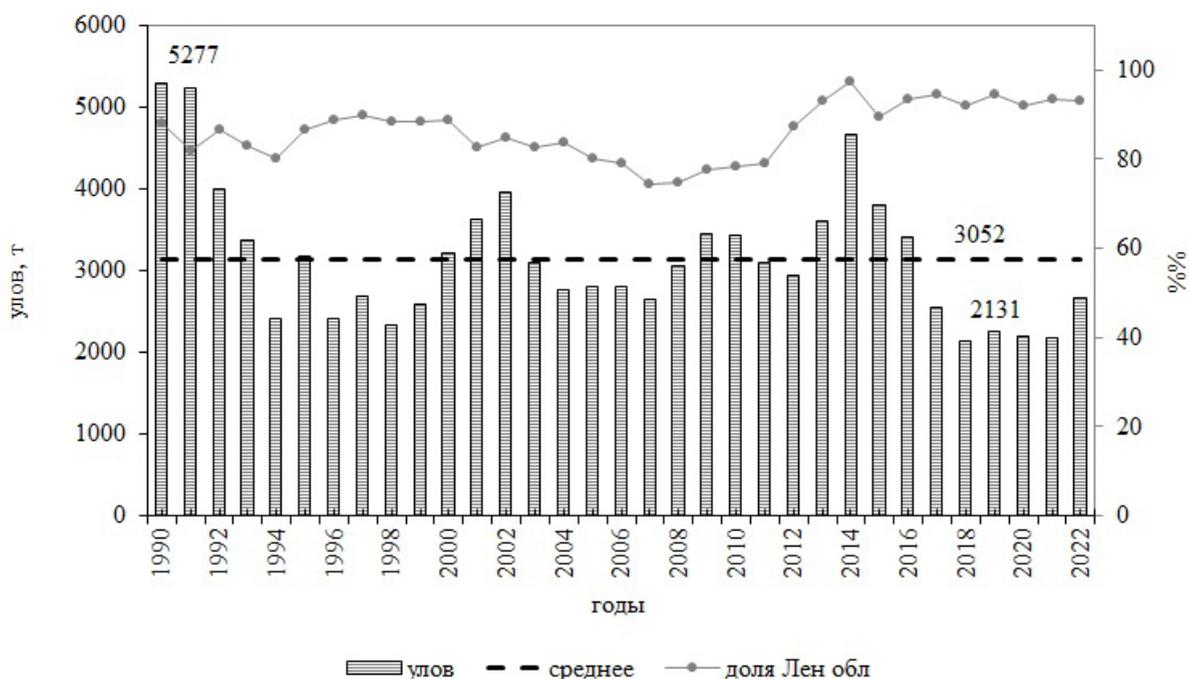


Рис. 2. Динамика общих уловов рыбы в Ладожском озере.

высокому трофическому статусу водоёма. В 1978 г. зафиксирован максимальный улов рыбы – 7040 т. Вылов судака в 1984–1987 гг. составлял более 1000 т, а уловы озёрных сигов около 400 т. Снижение рыбодобычи в последующие периоды связано как с экономическими причинами, так и со снижением показателей трофности Ладожского озера (Современное состояние..., 2021).

В 2022 г. общий улов водных биологических ресурсов в Ладожском озере составил 2655 т.

Сезонная динамика вылова отражена на рисунке 3.

Сезонная динамика добычи рыбы в 1990–2005 гг. практически не отличалась от среднесезонных показателей прошлого века. Основная добыча рыбы осуществлялась в весеннюю путину. В апреле и мае в период нерестового хода корюшки и мелкого частика в среднем вылавливалось 45% годового улова. В уловах преобладали корюшка, плотва, окунь.

В первой половине лета наблюдалось резкое снижение объёма вылова рыбы. Увеличение объёмов добычи рыбы обычно происходило во второй половине июля – августе

с началом активного промысла сиговых (ряпушка, сиг).

В сентябре начинался осенний лов судака, хотя ряпушка и сиви сохраняли лидирующее положение в уловах. В октябре промысел ориентировался на судака. Поздней осенью (ноябрь) в уловах доминировали судак, окунь, в отдельные годы сиг. С началом осени уловы рыбы в абсолютных показателях прогрессивно снижались, что вполне естественно в условиях неблагоприятной промысловой обстановки в этот период (Леонов, Тесля, 2009). В декабре в уловах преобладали судак, окунь и лещ.

В период 2006–2012 гг. сезонная динамика уловов изменилась. В связи с прекращением специализированного промысла ряпушки и сига уловы во втором полугодии оставались на низком уровне.

Наблюдаемый рост уловов в осенне-зимний сезон 2013–2022 гг. вероятнее всего связан с искажением промысловой статистики. Так, в ноябре и декабре в 2020 г. на озере, где уже начался ледостав, согласно данным промысловой отчётности было добыто четверть годового объёма вылова леща, треть годового объёма вылова плотвы и почти 60% улова

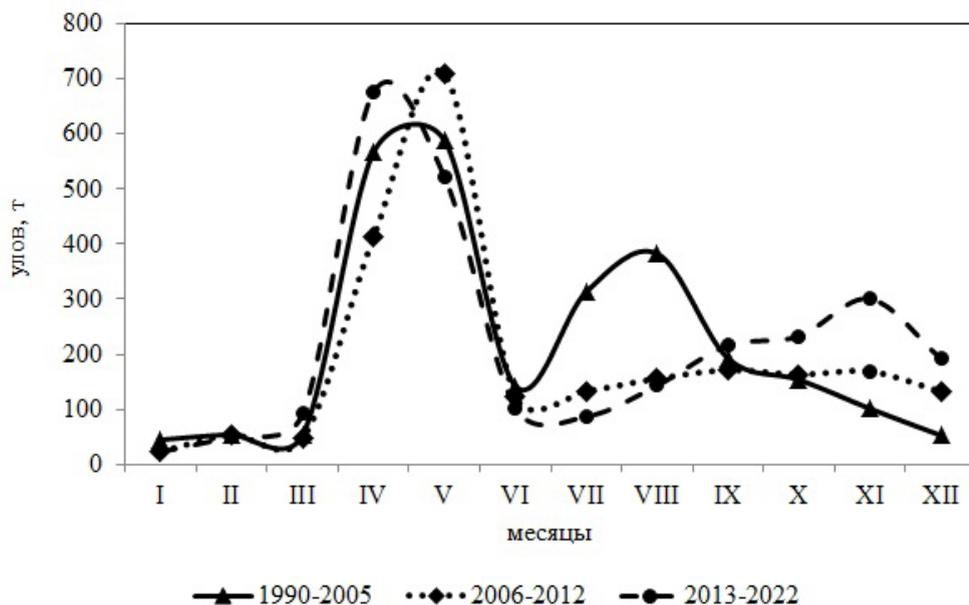


Рис. 3. Сезонная динамика промышленных уловов рыбы в Ладожском озере в XXI в.

судака. В эти же месяцы в 2018 г. улов сига составил 70% от годового объёма добычи, судака – 60%, леща 50% и т.д.

Состояние популяций основных промысловых рыб

Сиги (*Coregonus lavaretus*)

В настоящее время промысловое значение в Ладожском озере имеют только озёрные формы европейского сига. В официальной промысловой статистике эти формы отдельно не фиксируются, квоты вылова определяются для вида в целом. С ресурсных позиций сига рассматриваются как единый промысловый запас, представленный пресноводной жилой формой.

Годовые уловы сигов в озере по данным промысловой статистики начиная с последнего десятилетия прошлого века снижаются, как в абсолютных, так и в относительных показателях. Так, в 1990 г. вылов составлял 310 т (5,9 % от общего улова), а к 2019 г. он упал до 18 т (0,8%). В новом тысячелетии средняя величина вылова сигов составила 139 т при колебаниях от 18 до 229 т. Доля предприятий Ленинградской области в добыче сигов практически никогда не падала ниже 70% от общего вылова (рис. 4).

В 2022 г. в Ладожском озере было добыто 32 т сига (1,2% от общих годовых уловов рыбы), что на треть выше улова 2021 г. (20,1 т), и почти в два раза выше минимального вылова за последнее тридцатилетие (2019 г.). Тем не менее, эта величина в 4 раз ниже среднегодового улова в XXI в.

Промысловая часть стада сига включает рыб старше четырёх лет, основу составляют возрастные группы 4+–6+. Доля младших возрастов в улове в отдельные годы может достигать 10%. Особи старше восьми лет в уловах составляют в среднем менее 3% (рис. 5).

Оценка зависимости длины тела сига от возраста показала, что скорость роста максимальна у сеголетков сигов, от года до четырёх-летнего возраста отмечено снижение темпов роста и его стабилизация у пяти – семилетних рыб. Абсолютные приросты массы самые низкие в младших возрастных группах, затем они постепенно растут до максимума у особей старших возрастных групп.

На рисунке 6 отражена динамика промысловой и нерестовой биомассы сигов с 1990 по 2022 гг. Средний промысловый запас сигов в этот период составил 1747 т, самым высоким он был в 2008 г. – 2380 т, самым низ-

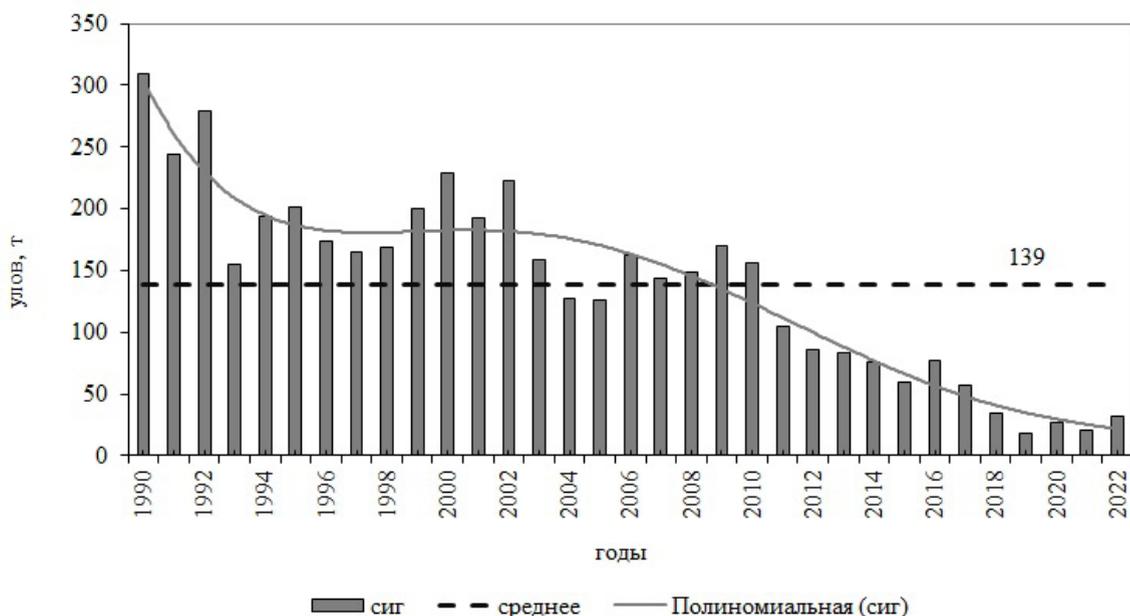


Рис. 4. Динамика уловов сига (т) в Ладожском озере.

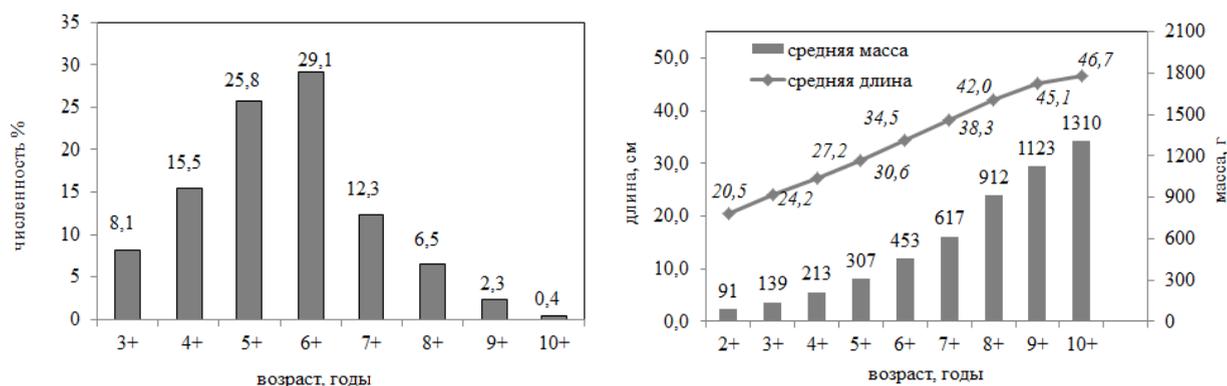


Рис. 5. Размерно-возрастной состав промысловой части стада сига в южной части Ладожского озера (в среднем за последние 5 лет).

ким в 1996 г. – 1077 т. Ихтиомасса нерестового запаса за этот период в среднем составляла 1532 т с колебаниями от 930 т (1996 г.) до 2115 т (2008 г.).

В начале XXI в. средняя биомасса промыслового запаса незначительно возросла и составила 1778 т, варьируя от 1230 т (2018 г.) до 2380 т. Численность промыслового стада изменялась от 2,8 млн экз. (2020 г.) до 4,5 млн экз. (2008 г.) и в среднем составляла 3,8 млн экз. С 2009 г. по 2017 г. наблюдалась четкая тенденция снижения, как численности, так и ихтиомассы запасов сига. В 2013 г. этот

показатель стал ниже среднееголетних значений.

В 2022 г. промысловый запас оценён в 3,10 млн экз. (1360 т), нерестовый – 2,62 млн экз. (1250 т). С 2021 г. отмечен медленный рост биомассы промыслового стада сига. Несмотря на это, современное состояние запасов озёрных сига продолжает оставаться неудовлетворительным.

На динамику запасов сига, возможно, оказывает влияние период аномально тёплых зим, когда в водоёме резко сокращается продолжительность периода зимней стагнации.

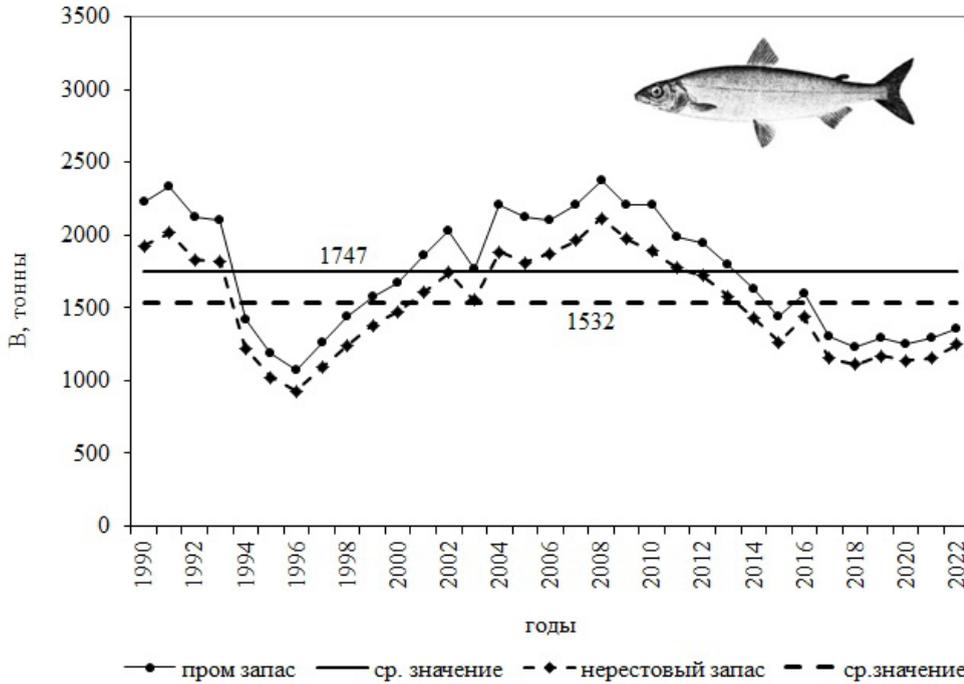


Рис. 6. Динамика промысловой и нерестовой биомассы сига южной части Ладожского озера.

Это может приводить к нарушению нормального цикла естественного воспроизводства осенне-нерестующих видов рыб (Современное состояние..., 2021).

Ряпушка (*Coregonus albula*)

Ряпушка распространена практически по всей акватории Ладожского озера. В южных районах её скопления наблюдаются в январе-марте в акватории Волховской и Шлиссельбургской губ. Летом в южной части озера появление ряпушки связано с особенностями гидрологического режима, обусловленными влиянием продолжительных северных ветров. Здесь в хорошо прогреваемых районах ряпушка находит богатую кормовую базу. Однако более многочисленна она в северной половине Ладожского озера, где расположены её основные места нагула и нереста.

В XX в. по объёмам годовых уловов ряпушка находилась на втором месте (после корюшки), а в отдельные годы (1986–1990 гг.) даже на первом. В новом тысячелетии уловы ряпушки значительно сократились (рис. 7).

Основной промысел ряпушки осуществлял рыбколхоз «Верный путь». Однако с 2006 г.

специализированный лов ряпушки был прекращен, что привело к значительному снижению объёмов добычи.

С 1990 г. уловы ряпушки колебались в значительных пределах. Максимальный вылов отмечен в 1990 г. – 1781 т, минимальный в 2021 г. – 35 т. С 1990 по 2022 гг. средняя многолетняя величина уловов ряпушки составила 469 т, удельный вес – 14,9% от вылова всей рыбы в водоёме. В XXI в. средний улов ряпушки снизился до 320 т.

Промысловое стадо ряпушки включает особей до пятилетнего возраста. Основу уловов промышленных предприятий в период с 2017 по 2022 гг. составляют рыбы в возрасте 1+– 2+ (рис. 8).

Максимальный прирост длины наблюдается у годовиков, в дальнейшем он снижается и вновь несколько повышается до максимальных величин у рыб в возрасте 4+ (рис. 8).

Колебания ихтиомассы популяции ряпушки за последнее тридцатилетие довольно значительны – от 1860 т (2007 г.) до 4100 т (1990 г.)

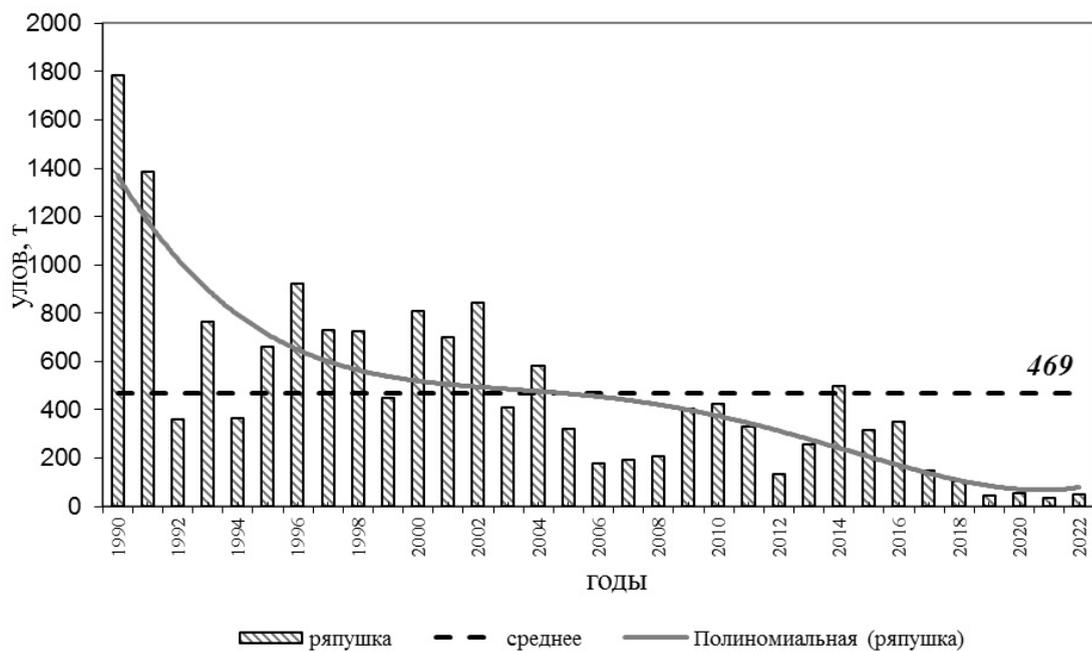


Рис. 7. Динамика уловов ряпушки в Ладожском озере, т.

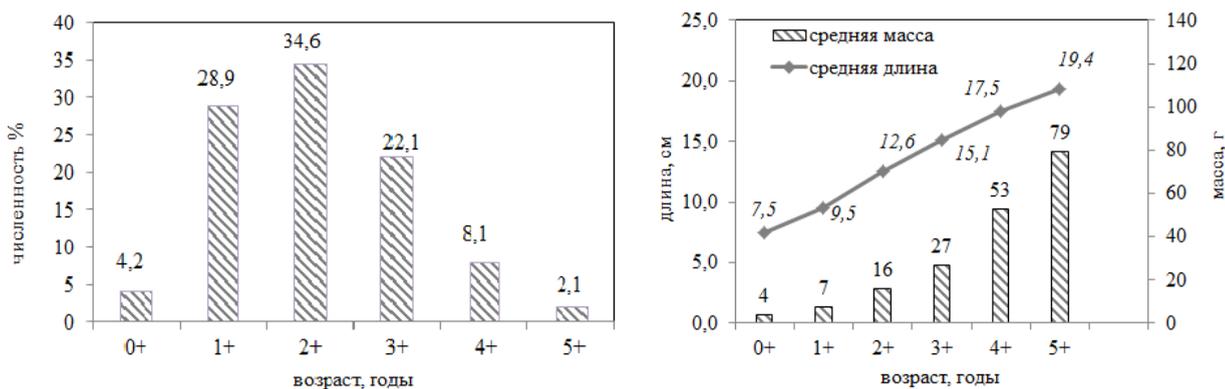


Рис. 8. Размерно-возрастной состав промысловой части популяции ряпушки Ладожского озера (в среднем за последние 5 лет).

В XXI в. биомасса промыслового стада в среднем оставалась на уровне 2660 т. Биомасса нерестовой части популяции изменялась от 1420 т (2007 г.) до 2880 т (2000 г.), в среднем составляя 2240 т (рис. 9). Начиная с 2016 г. биомасса промыслового и нерестового запасов стада ладожской ряпушки имеет чёткую тенденцию к снижению.

В 2022 г. в промысловом стаде доминирующими по численности (42% численности стада) были годовики, по биомассе – трёхго-

довики (29% биомассы стада). Промысловый запас оценен в 114 млн экз. (2020 т), нерестовой – 94 млн экз. (1830 т).

Флуктуации численности ряпушки нельзя объяснить антропогенным влиянием. Промысловая нагрузка на стадо рыб данного вида в новом тысячелетии не превышает 15% от ихтиомассы промыслового запаса. Экологическая обстановка в районе нагула и нереста за последние 20 лет после закрытия Приозёрского ЦБК и военной базы на о. Кон-

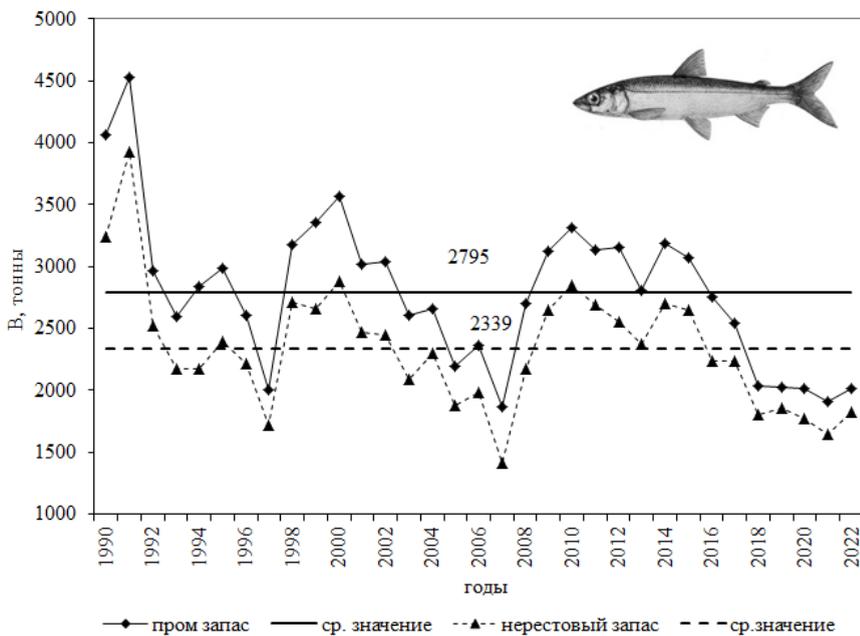


Рис. 9. Динамика промысловой и нерестовой биомассы ряпушки Ладожского озера.

вец улучшилась. На состояние запасов этого холоднолюбивого вида, скорее всего, отрицательно влияют климатические изменения.

Корюшка европейская (*Osmerus eperlanus*)

Корюшка – самый многочисленный вид рыбы и главный объект промысла в Ладожском озере. Корюшка единственная полупроходная рыба, обитающая в озере.

В мелководную зону она подходит весной во время нерестовой миграции, а после откладки икры вновь возвращается в открытые участки озера (Кудерский и др., 1997).

Среднегодовой вылов корюшки с 1990 г. составил 1184 т (37,7% от общего улова рыбы) при колебаниях от 483 т в 1996 г. (20,2% от общего улова) до 2100 т в 1992 г. (52,6%). В 2022 г. в Ладожском озере было добыто 1099 т (41,4% от годового вылова рыбы), что на 80 т больше её вылова в 2021 г. и на 168 т больше улова 2020 г. (рис. 10).

Основная доля промыслового улова корюшки в водоёме добывается в апреле-мае, когда рыба мигрирует на нерест. В среднем вылов корюшки в нерестовый период в XXI в. составлял около 95% от её годовой добычи. В 2022 г. основная добыча корюшки проходила

в мае, когда было добыто 65% годового улова корюшки, а всего за весеннюю путину было выловлено 1083 т из 1099 т годового объёма.

Корюшка в промысловых уловах встречается в возрасте от двух до восьми лет, но основные промысловые группы включают двух-трехгодовиков, доля которых в последние годы составляет свыше 80%. Значение особей младших и старших возрастных групп в промысловых уловах незначительно (рис. 11).

Длина разновозрастных рыб по результатам материалов, полученных во время нерестового хода корюшки в 2017–2022 гг., варьировала от 6,9 см до 24,8 см, масса – от 2,1 г до 115,3 г.

Динамика численности ладожской корюшки зависит, в основном, от промысловой нагрузки (незначительной в отдельные годы по экономическим причинам), биологических особенностей рыб со сравнительно коротким жизненным циклом и гидрометеорологических условий в период нереста и инкубации икры.

Ихтиомасса промыслового стада корюшки в последние три десятка лет изменялась от 1860 т (1994 г.) до 4520 т (1990 г.) и в среднем составляла 3400 т. Биомасса как про-

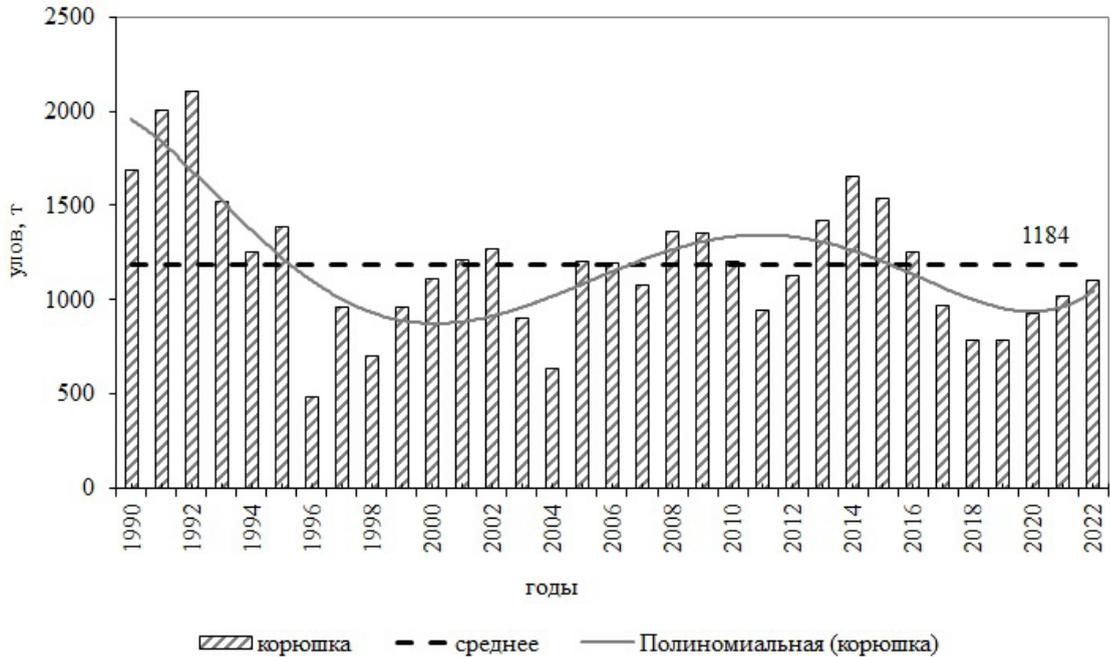


Рис. 10. Динамика уловов корюшки в Ладожском озере, т.

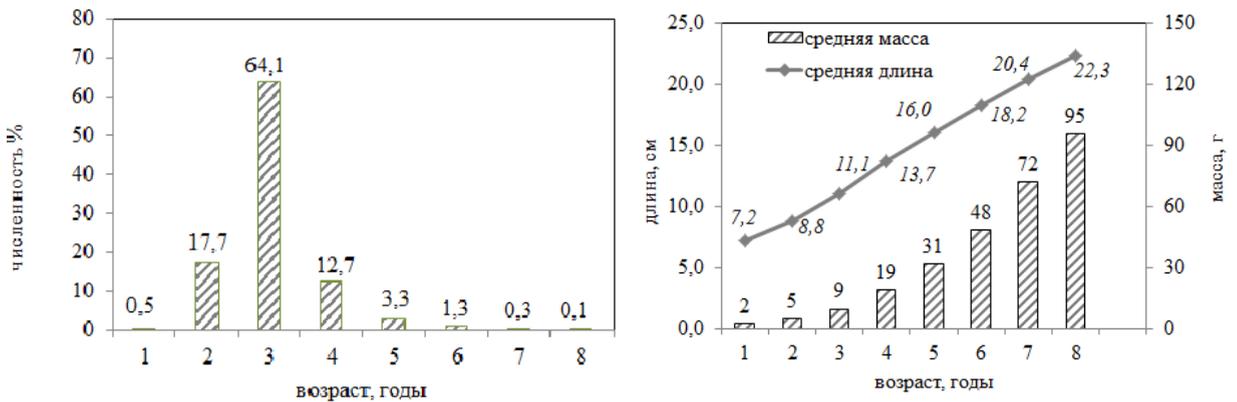


Рис. 11. Размерно-возрастной состав промысловой части популяции корюшки Ладожского озера (в среднем за последние 5 лет).

мыслового, так и нерестового запаса, превышала среднемноголетние значения за вышеуказанный период: в 1990–1995 гг., в 2008–2016 гг. и в 2021–2022 гг. (рис. 12).

Состояние запасов корюшки на современном этапе вполне удовлетворительное. Антропогенные факторы на этот вид со сравнительно коротким жизненным циклом оказывают незначительное влияние, после экстремальных воздействий её численность быстро восстанавливается. В трофической

цепи она, как типичный планктофаг, наиболее приближена к начальным звеньям биопродукционного процесса, что также способствует быстрой реакции популяции на внешние воздействия.

Судак (*Sander lucioperca*)

Судак – самый крупный представитель окуневых рыб на Ладожском озере, имеющий наибольшее промысловое значение среди хищных рыб водоёма. Судак относится к пелагическим хищникам, что обуславливает его

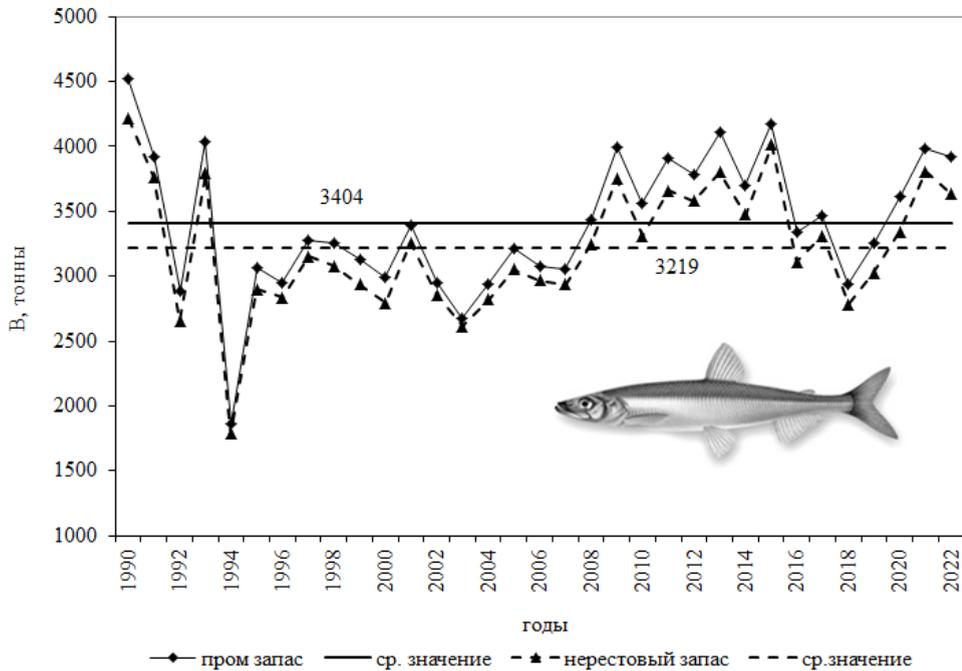


Рис. 12. Динамика промысловой и нерестовой биомассы корюшки Ладожского озера.

широкое распространение по всей акватории Ладожского озера. Ему принадлежит роль важнейшего биологического мелиоратора и регулятора численности рыб в водоёме.

Добыча судака в Ладожском озере по данным промысловой статистики за последнее три десятка лет неуклонно снижается. Минимальный улов был зафиксирован в 2021 г. (102 т), максимальный – 556 т в 1991 г. За этот период средний улов судака составил 293 т (рис. 13).

В XXI в. средняя величина официального вылова рыб этого вида снизилась до 263 т при колебаниях от 102 (2021 г.) до 430 т (2000 г.).

В 2022 г. на Ладоге было добыто 175 т судака (6,6% годового вылова рыбы). Это почти на 60% больше улова предшествующего года, хотя на такую же величину меньше среднего вылова рыб этого вида начиная с 1990 г.

Возрастной ряд промыслового стада судака южной части Ладожского озера включает рыб в возрасте от трёх до двенадцати лет (рис. 14). Основу промышленных уловов (сети с шагом ячеи 60 мм) составляют пяти-семи-летки судака (58,3%).

Масса одновозрастных судаков значительно варьирует в разные годы, что характерно для хищных рыб и связано в первую очередь с особенностями питания и длительностью вегетационного периода.

В XXI в. численность промыслового запаса ладожского судака в среднем составляла 1,76 млн экз., изменяясь от 1,19 млн экз. (2021 г.) до 2,10 млн экз. (2010 г.). Биомасса промыслового запаса в среднем равнялась 2710 т, варьируя от 2110 тыс. т (2021 г.) до 3490 т (2007 г.). В течение первого десятилетия XXI в. наблюдался рост показателей численности и ихтиомассы промыслового запаса судака, однако с 2010 г., промысловые показатели запаса судака стали сокращаться. С 2018 г. наблюдается стабилизация ихтиомассы судака на уровне несколько ниже средних показателей за последние 30 лет (рис. 15).

Отрицательная динамика уловов судака с 2007 г. наряду со снижением его численности происходит также из-за несовершенства системы распределения квот и погрешностей в отчётности, а также прекращения специали-

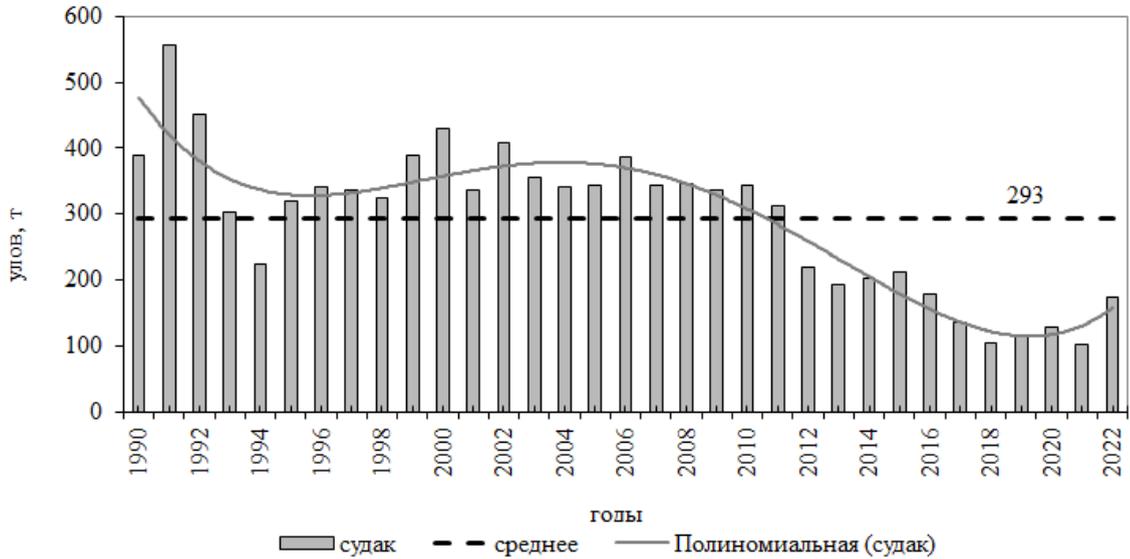


Рис. 13. Динамика уловов судака (т) в Ладожском озере.

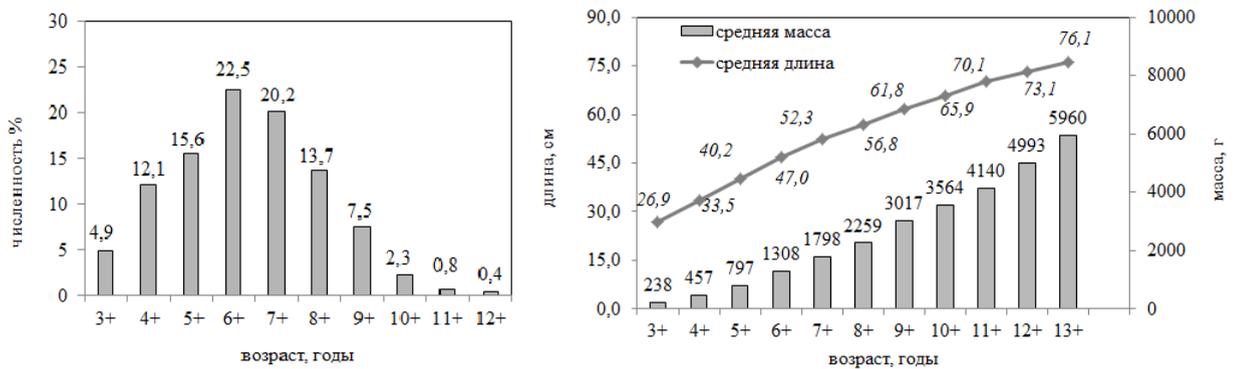


Рис. 14. Размерно-возрастной состав промысловой части популяции судака Ладожского озера (в среднем за последние 5 лет).

зирования лова судака некоторыми рыбодобывающими организациями.

Окунь пресноводный (*Perca fluviatilis*)

Окунь – один из наиболее обычных и широко распространенных видов рыб Ладожского озера. Он нагуливается в прибрежной части практически по всей акватории озера, интенсивно потребляя зоопланктон, частично бентос и молодь рыб. Крупные особи предпочитают более открытые и глубокие участки литорали, где они ведут образ жизни активного хищника.

За последнее тридцатилетие максимальный улов окуня (804 т) отмечен в 2014 г.,

минимальный (145 т) в 1998 г., средний годовой вылов составил 352 т, при этом доля окуня в общем улове изменялась от 5,3% (1992 г.) до 17,8% (2019 г.). В XXI в. средние годовые уловы окуня в южной части Ладожского озера увеличились до 411 т при колебаниях от 208 до 804 т (6,5–17,8% от общего улова). В 2022 г. было добыто 401 т окуня или 15,1% от общего улова рыбы, что более чем на 100 т больше улова предшествующего года (291 т) (рис. 16).

В последнее пятилетие около 70% промышленных уловов составляли рыбы в возрасте 4+–6+. Доля трёхлеток в последние годы была довольно значительной. Рыбы старше

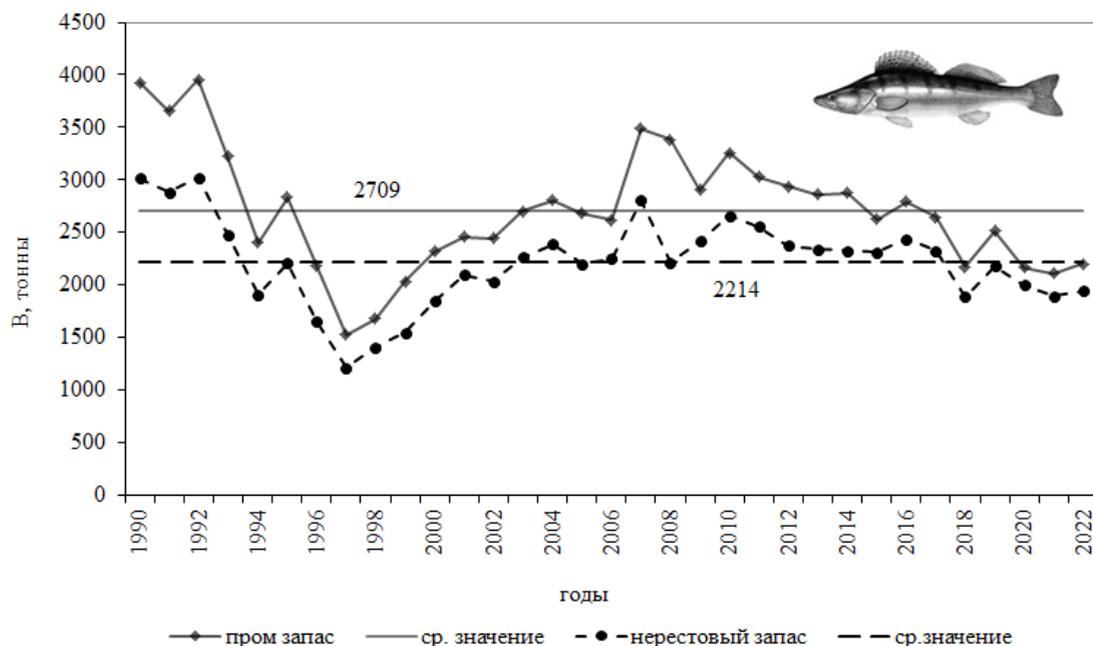


Рис. 15. Динамика промысловой и нерестовой биомассы судака Ладожского озера.

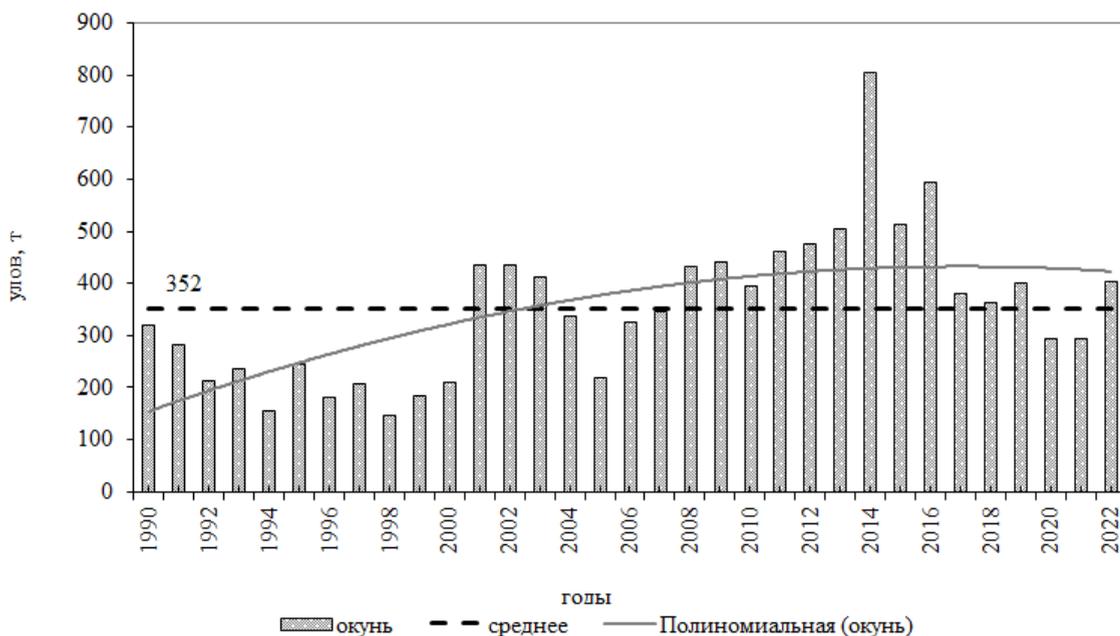


Рис. 16. Динамика уловов окуня в Ладожском озере.

десятилетнего возраста в уловах не встречались (рис. 17).

Темп роста окуня заметно увеличивается после перехода на хищное питание, максимальные приросты характерны для особей в возрасте 3+ – 5+ лет.

Средняя численность промыслового стада окуня за период с 1990 по 2022 гг. составляет порядка 14,6 млн экз., ихтиомасса за этот период варьировала от 1090 до 3000 т, и в среднем составляла 2120 т. С 1990 по 2000 г. промысловый запас окуня был ниже среднечисленности.

СОСТОЯНИЕ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

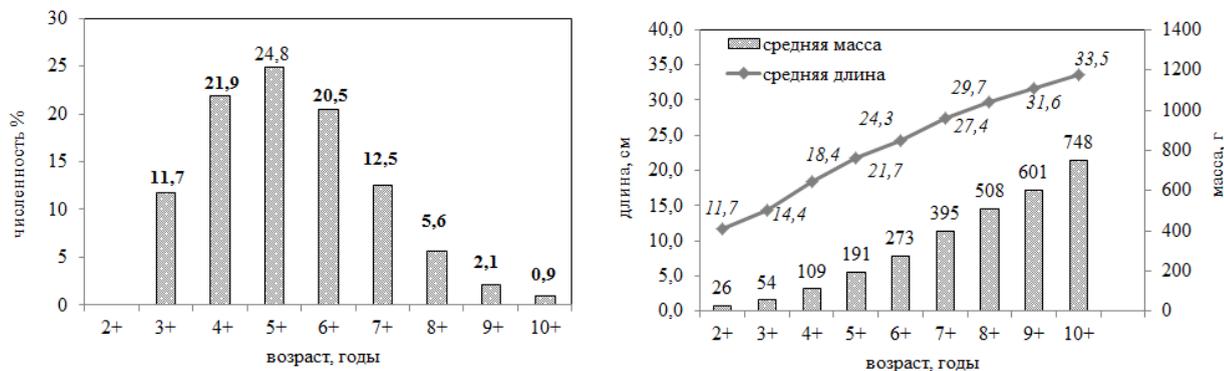


Рис. 17. Размерно-возрастной состав промысловой части популяции окуня Ладожского озера (в среднем за последние 5 лет).

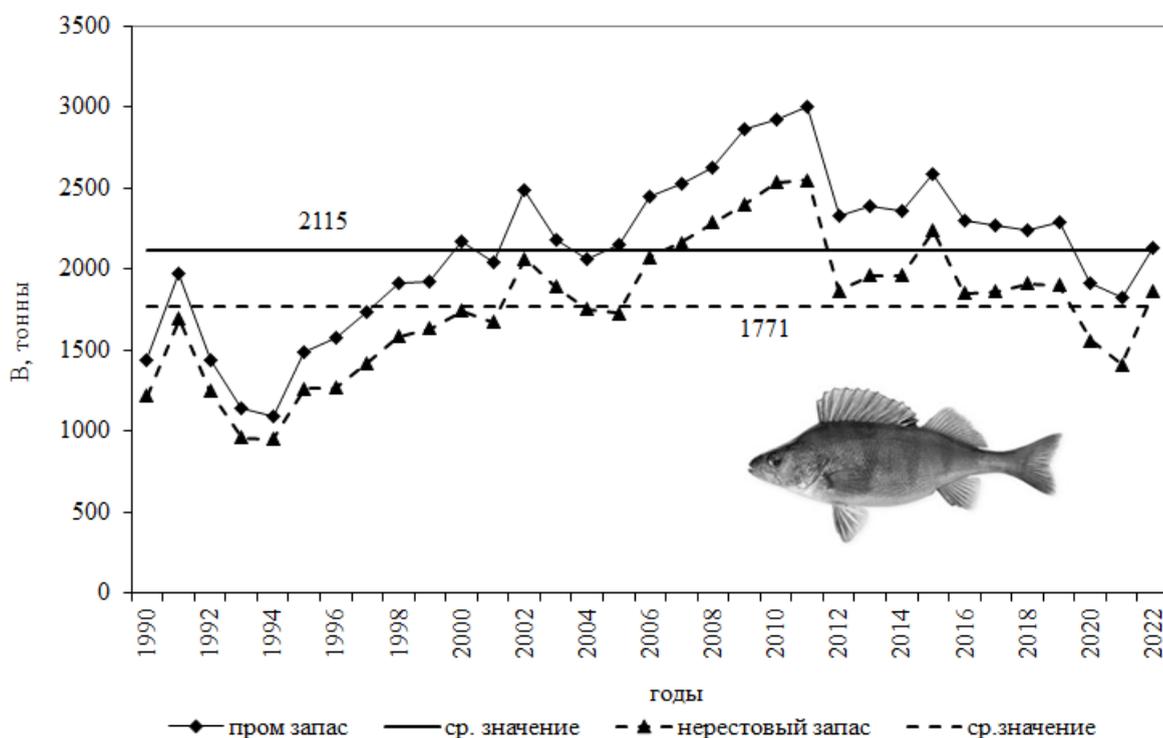


Рис. 18. Динамика промысловой и нерестовой биомассы окуня южной части Ладожского озера.

голетних значений, а начиная с 2006 г. запас, как правило, превышал среднемноголетний уровень. В последнее пятилетие как запасы, так и уловы окуня находятся в области средних значений (рис. 18).

Промысловый запас стада окуня в 2022 г. определен в 13,6 млн. экз. и 2130 т, что уже несколько выше как среднемноголетних показателей, так и данных предшествующего года.

В настоящее время численность окуня Ладожского озера находится на стабильно высоком уровне. Рост уловов в последние годы вызван интенсификацией прибрежного промысла.

Лещ (*Abramis brama*)

Лещ самый ценный представитель карповых рыб Ладожского озера, обитает в основном в южной его части: максимальные концентрации леща приурочены к прибрежной

зоне бухты Петрокрепость, а также Волховской и Свирской губ на глубинах, не превышающих 15 м. Этими районами в основном ограничен и его промысел.

Уловы леща в Ладожском озере с 1990 по 2022 г. изменялись от 40 т (1,7% от общего улова) в 1994 г. до 275 т (7,2%) в 2015 г., в среднем составляя 138 т. В новом тысячелетии вылов рыб этого вида в среднем вырос до 160 т (рис. 19).

ходит на год вступления в половую зрелость (в среднем 4–5 см в год). Весовой рост интенсивнее проходит в старших возрастных группах (рис. 20).

В 2022 г. численность и биомасса промысловой части популяции леща по сравнению с показателями 2021 г. возросли соответственно на 12% и 24%, численность промыслового стада составила 566 тыс. экз. биомасса – 690 т. Основу ихтиомассы промыслового стада леща

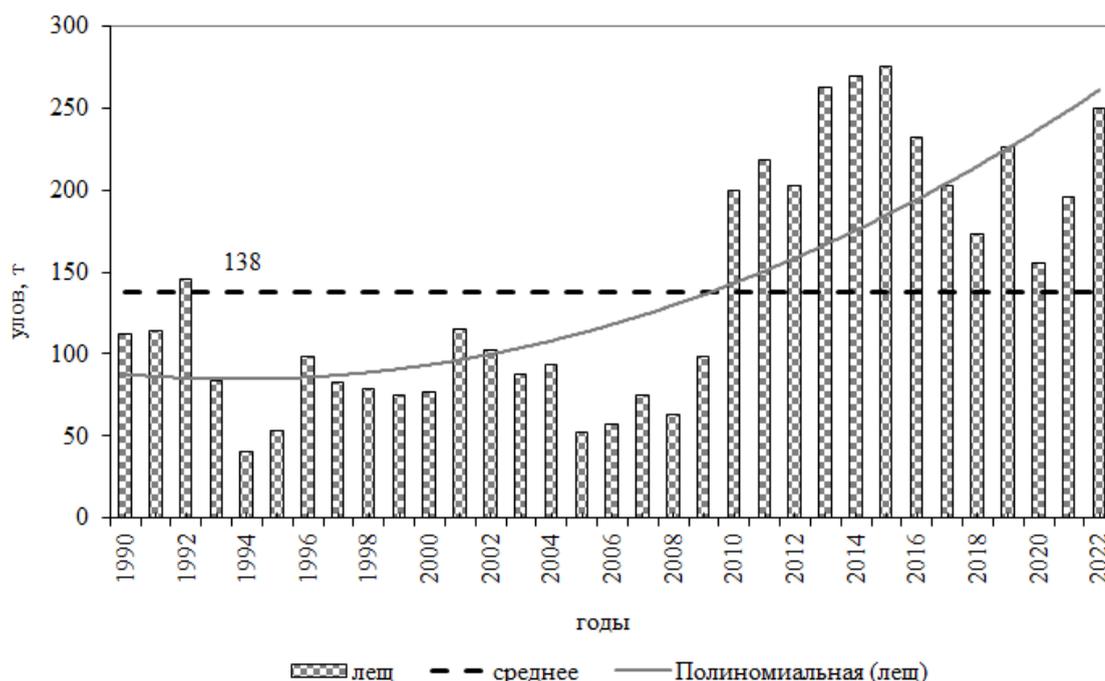


Рис. 19. Динамика уловов леща в Ладожском озере.

В 2022 г. в водоёме было добыто 249 т леща или 9,4% от общего улова рыбы, что на 54 т больше, чем в 2021 г.

В промысловых уловах лещ южной Ладоги представлен особями в возрасте от пяти до тринадцати-пятнадцати лет. В период с 2018 по 2022 гг. рыбы старше 14+ в уловах отмечены не были. В этот период несколько больше половины годового вылова леща составили семи-девятiletние рыбы (58,1%).

Высокие и стабильные линейные приросты характерны для рыб молодого возраста (2–3 см в год), максимальный рост при-

южной части Ладожского озера составили девяти-десятилетние рыбы.

В последнее тридцатилетие промысловая ихтиомасса леща Ладожского озера изменялась от 310 т (2001 г.) до 730 т (2015 г.), составляя в среднем 517 т. Численность промыслового запаса в среднем равна 545 тыс. экз., варьируя от 350 тыс. экз. (1998 г.) до 705 тыс. экз. (2019 г.). С 1996 по 2006 гг. промысловый запас рыб этого вида был ниже средней многолетней величины. С 2006 г. отмечен рост промысловых показателей леща с максимумом в 2015 г. (рис. 21).

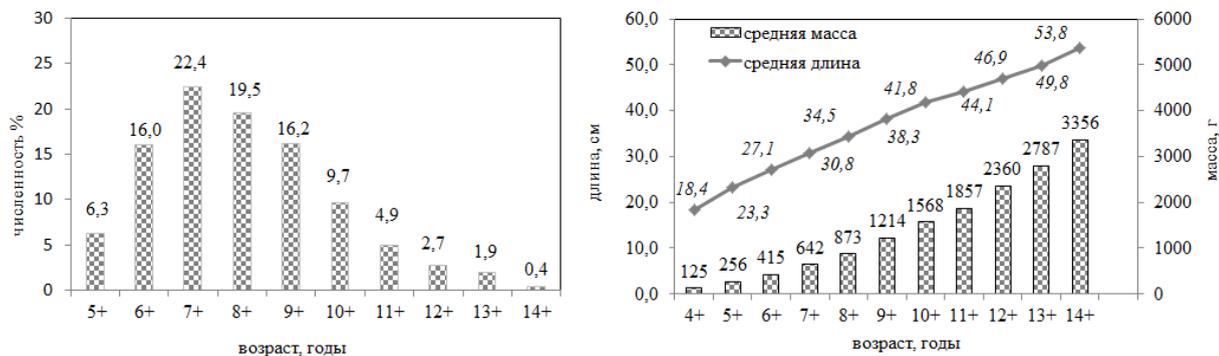


Рис. 20. Размерно-возрастной состав промысловой части популяции леща Ладожского озера (в среднем за последние 5 лет).

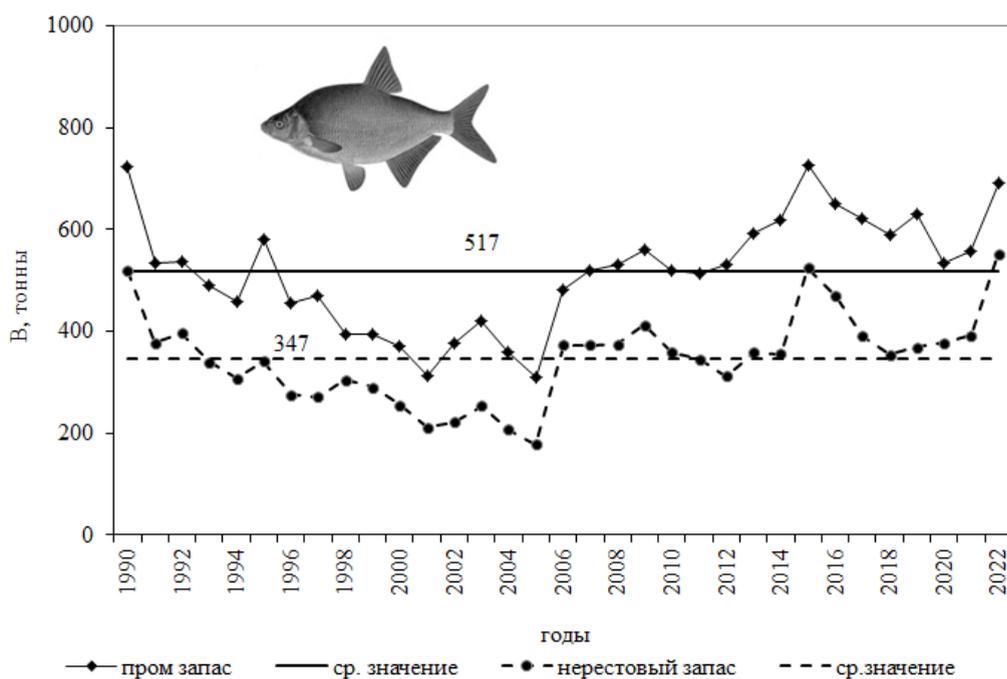


Рис. 21. Динамика промысловой и нерестовой биомассы леща в южной части Ладожского озера.

Динамика запасов леща, как и прочих прибрежных видов, скорее всего, связана с периодически изменяющимся уровнем озера, определяющим площади нерестилищ. Высокие запасы и уловы леща в последнее десятилетие также связаны с изменением температурного режима водоёма в мелководной прибрежной зоне озера.

Плотва (*Rutilus rutilus*)

В Ладожском озере плотва распространена в основном в прибрежной зоне южной части водоёма. Наиболее многочисленна она

в Волховской и Шлиссельбургской губах, несколько меньше её в Свирской губе. Часть популяции постоянно обитает в мелководных заливах западного побережья Ладоги.

Уловы плотвы в Ладожском озере с 1990 по 2022 гг. изменялись от 82 т (3,4% общего улова) в 1994 г. до 739 т (15,9%) в 2014 г., в среднем составляя 308 т. В XXI в. средний улов плотвы значительно вырос и составил 378 т, минимальный вылов зафиксирован в 2000 г. – 178 т (6,2% общего улова) (рис. 22).

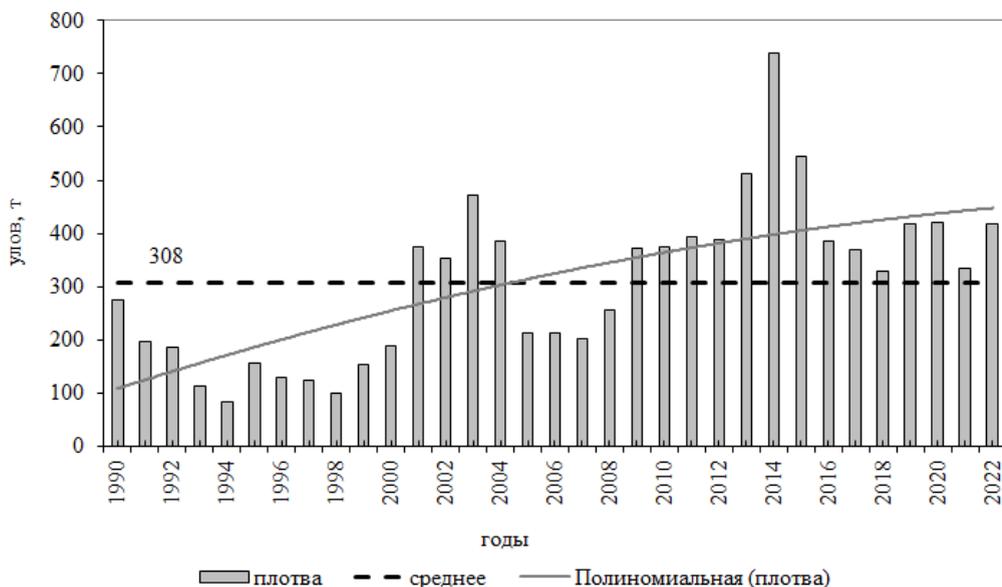


Рис. 22. Динамика уловов плотвы в Ладожском озере.

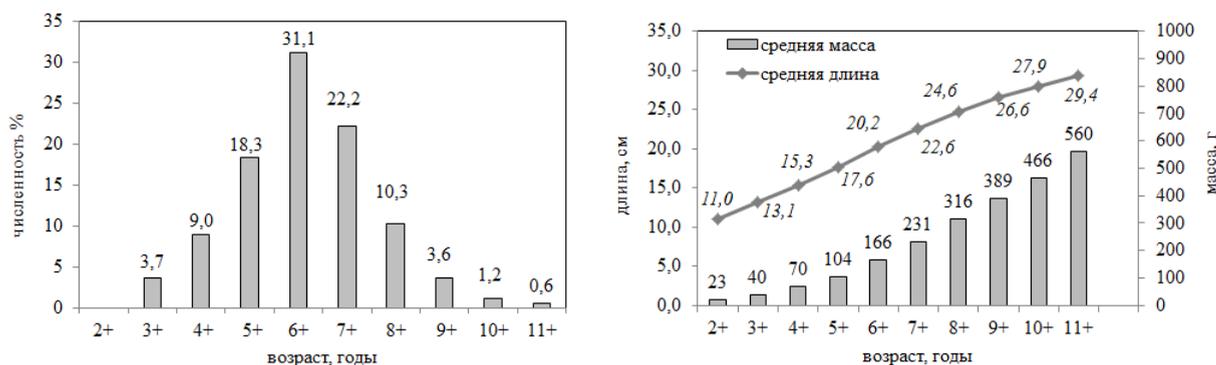


Рис. 23. Размерно-возрастной состав промысловой части популяции плотвы в Ладожском озере (в среднем за последние 5 лет).

В 2022 г. в озере было выловлено 418 т плотвы, что почти на четверть больше улова 2021 г. Удельный вес плотвы в общем улове в 2022 г. составил 15,7%, что фактически соответствует показателям 2021 г. (15,5%) и значительно выше средних показателей за весь рассматриваемый период (12,5%).

Плотва в промысловых уловах представлена особями в возрасте от двух до одиннадцати лет. Основу уловов составляют пяти-семилетние рыбы, доля которых в уловах в последние годы превышает 70% (рис. 23).

Темпы линейного роста плотвы максимальны до наступления половой зрелости (в

среднем 2–4 см в год), весовые же приросты наиболее значительны у рыб старше пятилетнего возраста. Весовые и линейные размеры плотвы за последние годы существенно не изменились, что говорит о стабильном состоянии популяции.

Численность плотвы с начала девяностых годов прошлого века изменялась в пределах 12,4 млн экз. (1994 г.) – 32,0 млн экз. (2008 г.), в среднем составив 23,9 млн экз. Ихтиомасса промыслового стада плотвы изменялась от 2010 т (1995 г.) до 5650 тыс. т (2008 г.), в среднем – 3940 т. Рост запасов плотвы начался с 1996 г., превысив в 2001 г. среднемноголет-

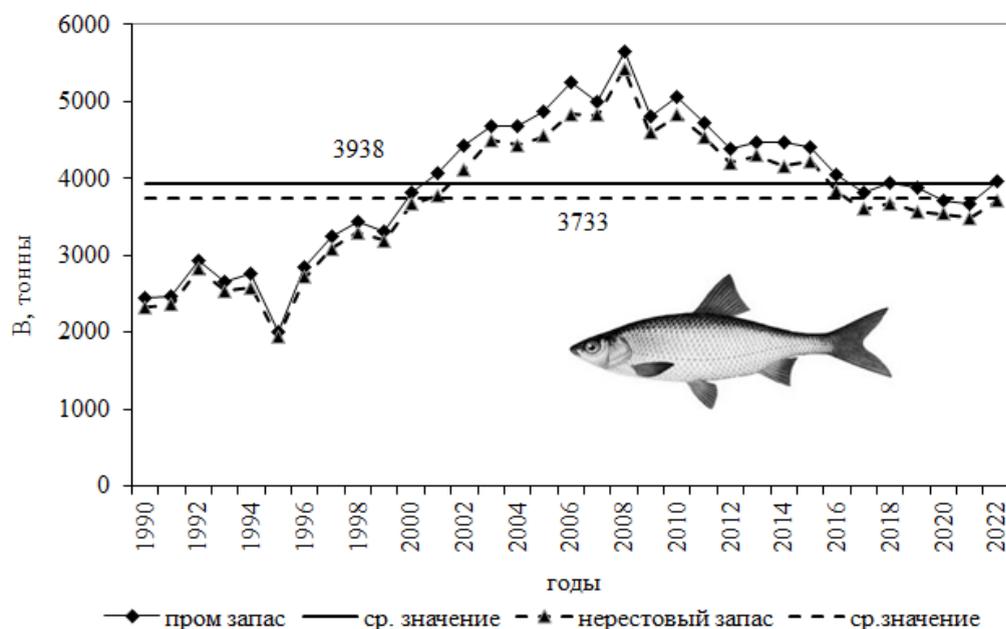


Рис. 24. Динамика промысловой и нерестовой биомассы плотвы в южной части Ладожского озера.

ние показатели. В XXI в. численность плотвы находится на уровне среднемноголетних показателей (рис. 24).

Численность промыслового стада плотвы в 2022 г. составила 29,2 млн экз., промысловый запас оценен в 3971 т. Биомасса нерестового запаса плотвы определена в 3704 т, численность – 26 млн экз.

В последние годы численность плотвы находится на высоком уровне. Рост численности и биомассы популяции вызван, видимо, благоприятными условиями нагула и размножения плотвы при оптимальном использовании промыслом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные промысловые виды рыб Ладожского озера можно условно разделить на две экологические группы: озёрные и прибрежные.

К озёрным видам относятся такие основные промысловые рыбы как ряпушка, судак, озёрные сиги. В эту группу можно включить и корюшку, которая большую часть жизни проводит в открытой части озера, а размножается в губах и устьевых участках рек.

Запасы осенне-нерестующих сига и ряпушки находятся в неудовлетворительном состоянии и демонстрируют чётко выраженную тенденцию к снижению.

Возможно, на динамику их запасов оказывает влияние период аномально тёплых зим, когда в водоёме резко сокращается продолжительность периода зимней стагнации. В результате нарушается нормальный цикл естественного воспроизводства осенне-нерестующих видов рыб.

Запасы судака и корюшки испытывают долгопериодные колебания. Учитывая благоприятные условия воспроизводства и нагула ладожской корюшки можно прогнозировать относительно стабильное состояние её запаса при колебаниях его на уровне среднемноголетних величин. Это, в свою очередь, способствует стабильному состоянию запасов судака. Однако, в последние несколько лет в промысловых орудиях лова зафиксировано стабильное снижение среднего возраста судака. В нерестовой части его популяции наблюдается сокращение возрастного ряда и смещение модальных групп в сторону омоложения.

Условия размножения группы фитофильных рыб (лещ, плотва) в настоящее время хорошие. Промысловый и нерестовый запас в основном превышают среднегодичные показатели. Все фитофильные рыбы относятся к видам, обычно обитающим в мелководных прогреваемых водоёмах. Хотя, холодноводное Ладожское озеро и должно быть менее приемлемым для их существования за исключением крупных южных хорошо прогреваемых заливов, но численность именно этой группы рыб в последние годы увеличивается, что связано с климатическими изменениями, приводящими к увеличению температуры воды, преимущественно в прибрежной части озера. Судя по промысловым и биологическим показателям состояние прибрежной группы рыб Ладожского озера стабильное.

Проведённый анализ показал, что в XX–XXI вв. динамика уловов в целом имеет вид долгопериодных циклов, отражающих изменения продукционного состояния водоёма: уменьшение поступления биогенных веществ, снижение уровня трофии привело к снижению промысловой рыбопродуктивности Ладожского озера и повлияло на величину общего вылова рыбы – уловы в среднем сократились до 3000 т и остаются относительно неизменными до настоящего времени.

Снижение уловов и изменение их структуры может быть связано и с изменением организации промысла (доминирование малозатратного сетного лова, который ведётся преимущественно в прибрежной зоне озера).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 150 с.

Антонов А.Е. Природная циклоэнергетика. Гидрометеорологическое и рыбопромысловое прогнозирование. СПб: Гидрометеиздат, 2007. 216 с.

Бульон В.В. Первичная продукция планктона внутренних водоёмов. Л.: Наука, 1983. 150 с.

Винберг Г. Г. Первичная продукция водоёмов. Минск: Акад. наук БССР, 1960. 329 с.

Кудерский Л.А. Состояние рыбных ресурсов Ладожского озера, р. Нева и восточной части Финского залива. Экологическое состояние водоёмов и водостоков бассейна реки Невы. СПб: Научный Центр РАН, 1996. С.131–154.

Кудерский Л.А. Состояние рыбного населения Ладожского озера в 1946–2005 гг. в связи с природными и антропогенными факторами // Исследования по ихтиологии, рыбному хозяйству и смежным дисциплинам. СПб М.: Изд-во КМК, 2013. С. 264–288.

Кудерский Л.А., Печников А.С., Шимановская Л.Н. Рыбные ресурсы Ладожского и Онежского озера. М.: ВНИЭРХ, 1997. 40 с.

Ладога./ Под. ред. В.А Румянцева, С.А. Кондратьева. Нестор-История, 2013. 467 с.

Лапицкий И.И. Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском водохранилище // ВО ГосНИОРХ, 1970. Т. IV. 278 с.

Леонов А.Г., Тесля А.А. Рыбные ресурсы Ладожского озера и их использование в начале XXI века // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, 2009. Вып. 334. С. 121–138.

Науменко М.А. Новое распределение морфометрических характеристик Ладожского озера // Докл. РАН, 1995. Т. 345. № 4. С. 514–517.

Науменко М.А., Каретников С.Г. Климатические вариации ледового режима Ладожского озера // Современное состояние и проблемы антропогенной трансформации экосистемы Ладожского озера в условиях изменяющегося климата. М.: РАН, 2021. С. 224–232.

Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. М.: Наука, 1965. 382 с.

Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов. М.: Пищевая промышленность, 1974. 447 с.

Петрова Т.Н. Распределение фосфора в воде Ладожского озера по результатам многолетнего мониторинга // География: Развитие науки и образования. Коллективная монография по материалам Всероссийской, с междуна-

родным участием, научно–практической конференции LXXII Герценовские чтения 18–21 апреля 2019 года. Санкт–Петербург. 2019. С. 386–390.

Петрова Т.Н., Игнатьева Н.В. Биогенные элементы // Ладога. СПб: Нестор–История, 2013. С. 187–202.

Печников А.С., Терешенков И.И. Методические указания по сбору и обработке ихтиологического материала в малых озерах. Л.: ГосНИОРХ, 1986. 65 с.

Правдин И.Ф. Видовой состав ихтиофауны Ладожского озера и Приладожья // Изв. ВНИОРХ, 1956. Т. 38. С. 12–30.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

Расплетина Г.Ф., Сусарева О.М. Биогенные элементы // Ладожское озеро – прошлое, настоящее, будущее, под ред. В.А. Румянцева, В.Г. Драбковой. СПб: Наука, 2002. С.77–86.

Сечин Ю.Т. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоёмах. М.: ВНИИПРХ, 1986. 50 с.

Сечин Ю.Т. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоёмах. Изд. 2-е, доп. М.: ВНИИПРХ, 1990. 50 с.

Сечин Ю.Т., Буханевич И.Б., Блинов В.В. и др. Методические рекомендации по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоёмах (часть I, основные алгоритмы и примеры расчётов). М.: ВНИРО, 1990. 56 с.

Современное состояние и проблемы антропогенной трансформации экосистемы Ладожского озера в условиях изменяющегося климата / Под. ред. С.А.Кондратьева, Ш.Р. Позднякова, В.А. Румянцева. М.: ИНОЗ РАН – СПб ФИЦ РАН, 2021. 640 с.

Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб // (методическое пособие по ихтиологии). М.: АН СССР, 1959. 164 с.

Vanderkelen I., Lawrence D., Gosling S., et al. Global heat uptake by inland water // Geophysical Research Letters 47. 2020. Т.40. № 12. P. e2020GL087867.

REVIEW

**STATUS OF THE FISH STOCKS AND FISHERIES
OF THE MAIN COMMERCIAL FISH SPECIES
OF LAKE LADOGA IN THE XXI CENTURY**

© 2024 г. А.Г. Leonov, А.С. Shurukhin

*St. Petersburg branch Russian Federal Research Institute
of Fisheries and Oceanography, Russia, St. Petersburg, 199053*

In the 21st century, there has been decrease in stocks and catches of aquatic biological resources in Lake Ladoga as well as a change in the structure of the fish population in the Lake, primarily due to changes in the trophic capacity of the reservoir. Smelt dominates in the commercial catches. Stocks and catches of autumn-spawning whitefish and lakecisco show obvious downward trend. Biological and commercial indicators of the pike-perch population are at a low level. Stocks of bream, roach and perch are in good condition.

Keywords: Lake Ladoga, trophic status, fish, commercial stock, biological characteristics, catches.