

DOI: 10.24143/2073-5529-2019-1-59-66
УДК 574.34

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА УЛОВОВ, ЧИСЛЕННОСТИ И БИОМАССЫ ПОПУЛЯЦИИ СУДАКА (*SANDER LUCIOPERCA L.*) БЕЛОГО ОЗЕРА

А. Ф. Коновалов

*Вологодский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии,
Вологда, Российская Федерация*

До конца XX в. Белое озеро являлось водоемом со сетково-судачьим типом рыбного населения в связи с высокими объемами уловов судака и корюшки, межгодовые колебания которых, как правило, осуществлялись синхронно. Рассмотрена динамика вылова судака и корюшки в оз. Белое с 1940 по 2017 г. Начиная с 1970-х гг. XX в. наблюдается сокращение объемов их добычи и доли в общих уловах. За основной показатель многолетних колебаний численности и биомассы популяции судака в оз. Белое в 1970–2017 гг. принят средний вылов, приходящийся на 1 ч лова научно-исследовательским тралом. Основной причиной многолетнего сокращения количественных характеристик популяций корюшки и судака является глобальное потепление климата. В годы с жарким и сухим летом происходит быстрое сокращение биомассы корюшки, приводящее к резкому ухудшению кормовой базы судака. Периоды масштабного сокращения численности, биомассы и уловов судака и корюшки в оз. Белое, длившиеся 6–7 лет, отмечались в 1970-е и в 2000-е гг. На фоне резкого сокращения численности корюшки в 2001–2003 гг. в Белом озере появились урожайные поколения судака, что стало мощным фактором популяционного дисбаланса. Так, в 2000-е гг. резко возросла численность маломерных рыб при быстром уменьшении промысловой биомассы популяции, что, в свою очередь, привело к значительному сокращению уловов. В целом при сохранении тенденции климатических изменений, проявляющихся в потеплении климата, возникает угроза потери в будущем промыслового статуса популяций корюшки и судака в Белом озере.

Ключевые слова: судак, корюшка, уловы, численность, биомасса, популяция, Белое озеро.

Для цитирования: Коновалов А. Ф. Многолетняя динамика уловов, численности и биомассы популяции судака (*Sander lucioperca L.*) Белого озера // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2019. № 1. С. 59–66. DOI: 10.24143/2073-5529-2019-1-59-66.

Введение

Белое озеро (площадь зеркала около 1 290 км²) является крупнейшим естественным водоемом, расположенным на северной границе бассейна Волги. Озеро имеет важное рыбохозяйственное значение, обеспечивая в отдельные годы до 50 % от общего объема вылова рыбы в водных объектах Вологодской области [1]. В составе ихтиофауны Белого озера зарегистрировано 24 вида рыб, из которых промысловое значение имеют около 20 видов, а важнейшими объектами промысла вплоть до конца XX в. были корюшка европейская (сеток) *Osmerus eperlanus L.* и судак *Sander lucioperca L.* Первоначально высокие среднемноголетние уловы судака и корюшки и значительная сопряженность вылова обоих видов обусловили классификацию Белого озера как водоема, имеющего сетково-судачий тип рыбного населения [2–4]. Вылов судака в Белом озере в отдельные годы достигал 521 т, а его максимальная доля в общих уловах составляла почти 47 %. С начала XXI в. наибольшая величина уловов белозерского судака достигала лишь 57 т, а его максимальная доля от общего вылова в водоеме – 14 %. Поэтому основной целью настоящей работы является изучение динамики уловов и количественных характеристик популяции судака Белого озера, а также описание закономерностей ее многолетнего сокращения.

Материал и методика

Оценка промыслового использования популяции судака, а также изучение динамики ее количественных показателей выполнено с использованием многолетней статистики промысловых уловов,

которая на оз. Белое ежегодно ведется с 1939 г. Начиная с 1976 г. о динамике биомассы популяции судака также можно судить по результатам регулярно проводившихся исследовательских траловых уловов. В частности, в работе использованы результаты ежегодных количественных учетов численности и биомассы популяции судака, осуществлявшихся в ходе траловых съемок за исключением периода 1978–1985 гг., а также 2002 и 2003 гг., достоверные данные по которым отсутствуют. Показателями, отражающими динамику численности и биомассы популяции судака в оз. Белое, приняты его средние уловы за 1 ч лова 18-метровым научно-исследовательским тралом конструкции «ГосНИОРХ». Сопоставимость результатов многолетних исследований обеспечивается постоянством применяемой схемы тралений, осуществляемых с судна «Ихтиолог». Всего за рассматриваемый период проанализированы результаты 939 учетных тралений, в ходе которых было отловлено и измерено 36 018 особей судака. Необходимо отметить, что количественные учеты судака Белого озера проводились отдельно для рыб, достигших и не достигших промысловой меры (длины тела 40 см). Поэтому средний вылов за 1 ч лова научно-исследовательским тралом в оз. Белое в 1970–2017 гг. в настоящей работе анализируется отдельно для крупного и маломерного судака. Сведения о размерном составе уловов судака Белого озера, доступном для пересчета на 1 ч стандартного траления, имеются за период 1997–2017 гг., исключая 2002 и 2003 гг.

Результаты исследования

В 1940–1960-е гг. средний ежегодный улов судака в оз. Белое сохранялся на относительно постоянном уровне и составлял около 223 т, а его доля от общего вылова была на уровне 30 % (рис. 1).

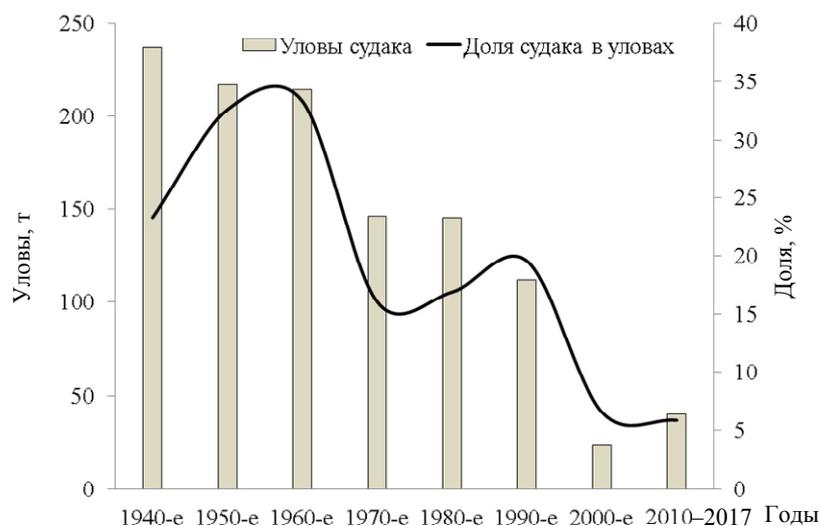


Рис. 1. Динамика уловов судака оз. Белое и его доля в общем вылове в 1940–2010-е гг.

Однако начиная с 1970-х гг. наметился тренд к сокращению объемов добычи судака и его доли в уловах. К 2000–2017 гг. средний вылов судака сократился до 31 т, составив лишь 6 % от общего.

Динамика общего вылова судака тесно коррелирует с уловами другого массового представителя ихтиофауны Белого озера – корюшки европейской (снетка) (рис. 2).

В частности, коэффициент корреляции уловов этих двух видов рыб с 1978 по 2017 г. составляет $0,79 \pm 0,06$. Причиной этого является зависимость динамики биомассы популяции судака от количественных показателей популяции корюшки – главного пищевого объекта судака Белого озера [2].

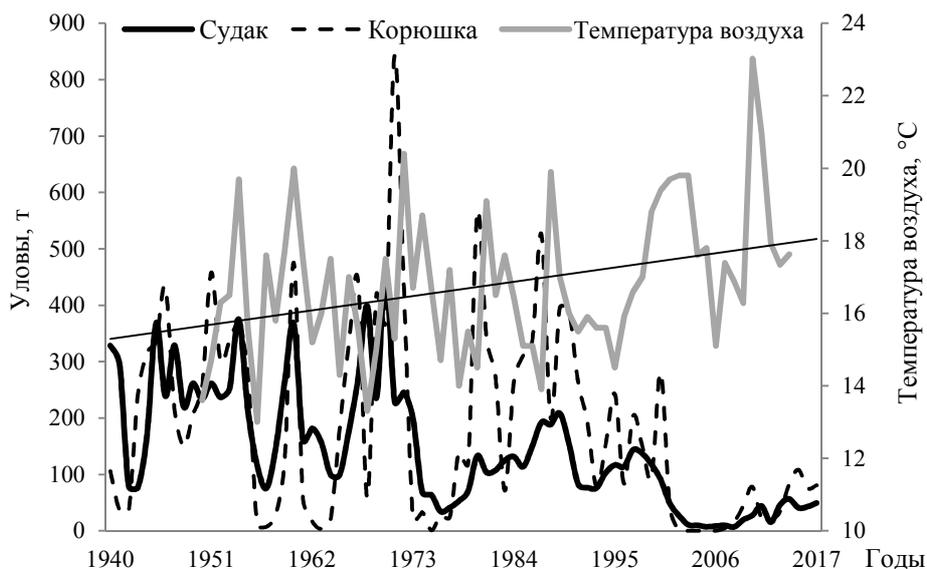


Рис. 2. Динамика уловов судака и корюшки оз. Белое и средней температуры воздуха в июле в 1940–2017 гг.

Поэтому многолетняя динамика уловов судака анализируется во взаимной связи с соответствующим изменением добычи корюшки. Средний ежегодный вылов корюшки с 1940 по 2017 г. составил около 183 т, а ее доля от общих уловов – 22 %. К 2000–2017 гг. средний вылов корюшки уменьшился в среднем до 49 т, составляя около 8 % от общего.

Вплоть до конца 1960-х гг. периодически наблюдавшиеся сокращения объемов вылова корюшки и судака обычно не были связаны с динамикой численности популяций, а в основном определялись причинами организационного характера. В частности, заметное снижение уловов судака в связи с сокращением интенсивности лова отмечалось во время Великой Отечественной войны в 1942–1944 гг. В 1956–1957 гг. уменьшение вылова произошло за счет высокой промысловой нагрузки тралового лова на популяцию судака в предыдущие годы, а также отчасти было связано с переориентацией промысла на сетной лов при запрете тралов и лова околоткой [5]. Следующее заметное сокращение уловов наблюдалось в середине 1960-х гг., оно было связано с трудностями облова озера в первые годы после его включения в состав Шекснинского водохранилища [6]. Кроме того, снижению численности и уловов корюшки в 1961–1964 гг. также могло способствовать жаркое лето 1960 г. Отмеченные сокращения величин вылова судака в рассматриваемый период имели характер хоть и значительных по объемам, но кратковременных явлений, после которых показатели добычи, как правило, сравнительно быстро восстанавливались (см. рис. 2).

Начиная с 1970-х гг. основным фактором сокращения численности, биомассы и уловов корюшки и судака в Белом озере становятся длительные периоды сухой и жаркой погоды в летний период, устанавливавшиеся в отдельные годы (см. рис. 2). Так, после экстремально жаркого и сухого лета 1972 г. и теплых 1973–1974 гг. началась многолетняя депрессия популяции корюшки, сопровождавшаяся резким сокращением уловов судака, сохранявшихся на низком уровне вплоть до начала 1980-х гг. [5]. Дополнительным фактором, очевидно, также сказавшимся на сокращении вылова, стала очень высокая промысловая нагрузка на популяции судака и корюшки на рубеже 1960–1970-х гг., когда их уловы достигали 399–459 т для судака и 843 т – для корюшки. Отражением напряженного состояния популяции судака Белого озера в тот период стали очень низкие показатели исследовательских траловых уловов за 1 ч траления в 1976–1977 гг. как по численности, так и по биомассе (рис. 3).

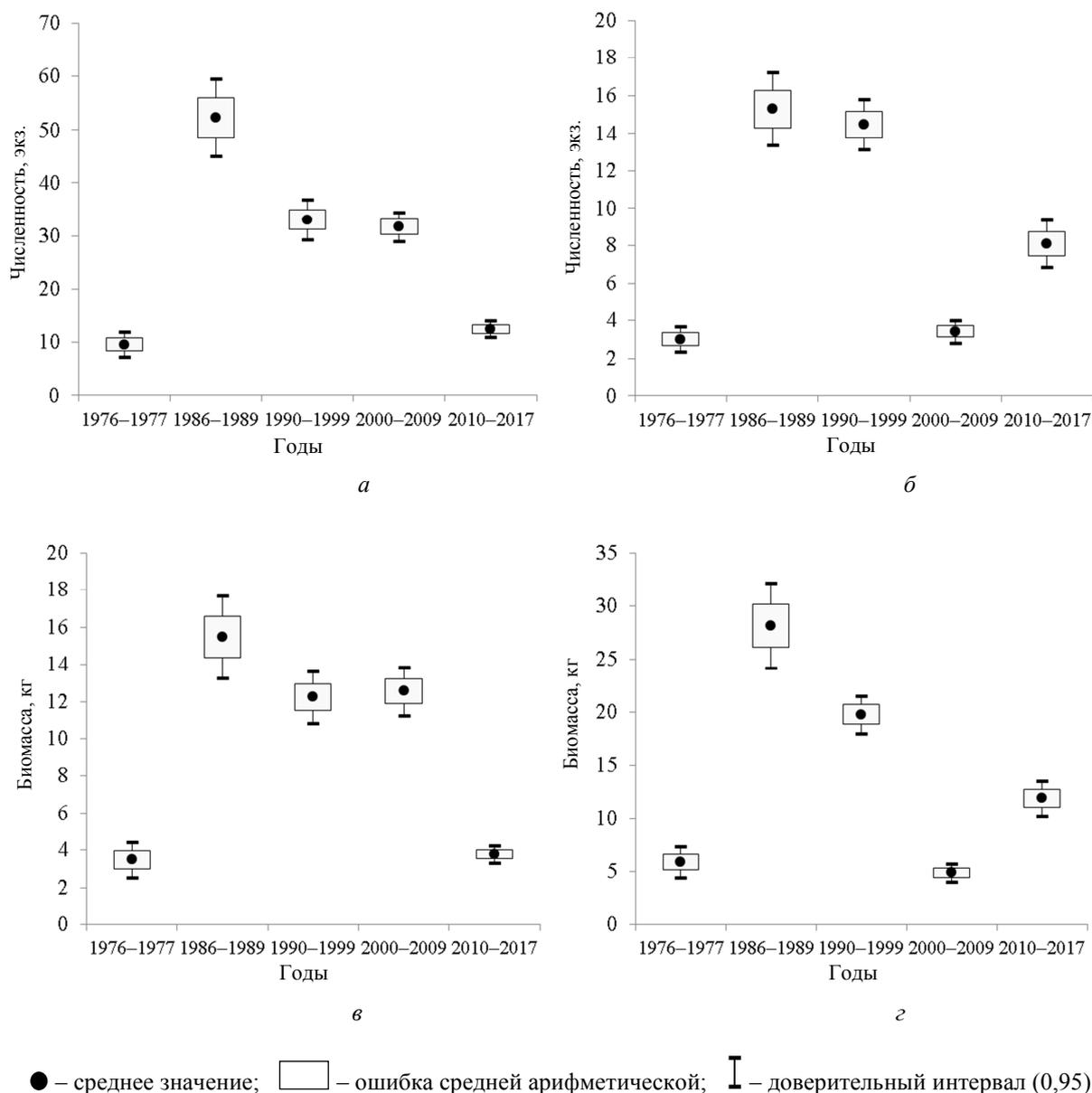


Рис. 3. Средний вылов судака за 1 ч лова научно-исследовательским тралом в оз. Белое в 1970–2017 гг.: а, в – маломерный судак (длиной до 40 см); б, г – крупный судак (длиной от 40 см)

Сильно сократились показатели численности и биомассы в целом всей популяции судака, включая как маломерных рыб, так и крупных. Обращает на себя внимание, что вплоть до середины 1970-х гг. уловы судака в отдельные годы довольно сильно варьировали (см. рис. 2). Однако в связи с лимитированием объемов добычи после 1973 г. кривая уловов судака приобрела более плавные очертания.

В 1980-е гг. отмечался постепенный рост уловов судака и корюшки, отражающий восстановление их промысловых запасов. К концу 1980-х гг. уловы судака восстановились на уровне около 200 т в год (см. рис. 2), а показатели численности и биомассы его популяции достигли максимальных значений за последние 40 лет наблюдений (см. рис. 3), причем высокие величины численности и биомассы отмечались как для маломерного судака, так и для крупных особей. В целом во второй половине 1980-х гг. в Белом озере отмечались наиболее благополучные за последние четыре десятилетия условия воспроизводства и нагула судака и других промысловых рыб. Это косвенно подтверждается более высокими, чем в смежные периоды, общими уловами не только в Белом озере, но и в озерах Кубенском и Воже, а также в Рыбинском водохранилище [7].

В начале 1990-х гг. уловы судака и корюшки в оз. Белое вновь сократились (см. рис. 2), одновременно несколько снизились показатели численности и биомассы крупного и маломерного судака (см. рис. 3). Необходимо отметить, что фактические объемы вылова судака в этот период и в последующие годы, по-видимому, были на гораздо более высоком уровне в связи с сокрытием части уловов в условиях новых экономических отношений и при недостаточном контроле над выловом [8]. Можно предположить, что численность и биомасса популяции судака в рассматриваемый период снизились в связи с интенсивной промысловой нагрузкой на рубеже 1980–1990-х гг. в период нестабильной экономической обстановки в стране. Увеличению объемов неучтенного вылова судака способствовало развитие слабо контролируемых форм хозяйствования – лицензионного сетного лова и деятельности большого числа мелких организаций и предпринимателей.

Следует отметить, что, несмотря на сокращение количественных характеристик популяции судака, в конце 1990-х гг. отмечались наиболее сбалансированные по размерным группам показатели численности как маломерного, так и крупного судака в сравнении с последующим 20-летним периодом наблюдений, причем особенно высокую численность имели представители репродуктивно наиболее значимой части популяции с длиной тела от 35 до 49 см (табл.).

Усредненный размерный состав уловов судака Белого озера в разные годы в пересчете на 1 ч лова научно-исследовательским тралом

Годы	Длина тела, см											Всего	Число тралений
	10–14	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49	50–54	55–59	от 60		
	экз.												
1997–1999	1,2	4,5	2,8	3,2	4,1	5,2	5,4	5,6	2,0	0,8	0,1	34,9	94
2000–2001	0,1	1,5	6,4	7,6	4,1	1,4	1,2	1,1	0,6	0,3	0,3	24,6	60
2004–2009	0,01	0,1	0,6	10,4	17,3	7,6	2,4	0,4	0,2	0,2	0,3	39,5	172
2010–2017	0,7	1,1	1,8	3,4	3,2	2,2	2,7	3,2	1,5	0,5	0,3	20,6	212

Наиболее длительное по времени и масштабное по объемам сокращение вылова корюшки и судака началось **в 2000-е гг.** (см. рис. 2). Его причиной стал целый ряд теплых и маловодных лет – с 2000 по 2003 г., когда в июле отмечались затяжные периоды жаркой погоды (см. рис. 2), вызвавшие массовое сокращение численности корюшки. Резкое ухудшение кормовой базы на фоне интенсивной промысловой нагрузки привело к масштабному сокращению численности и биомассы крупного судака, достигшего промысловой меры (см. рис. 3). Во второй половине 2000-х гг. в исследовательских и промысловых уловах отмечались лишь единичные особи длиной от 45 см и более (табл.).

Одновременно с сокращением численности и биомассы крупного судака оз. Белое соответствующие показатели для маломерного судака в 2000-е гг. сохранялись приблизительно на уровне 1990-х гг. (см. рис. 3). Причиной сравнительно высоких количественных показателей маломерного судака было появление урожайных поколений в 2001–2003 гг. Поколения этих трех лет, а также соседние с ними генерации обеспечивали очень высокую численность маломерного судака вплоть до конца 2000-х гг. (см. табл.). Особенно высокую численность в исследовательских уловах во второй половине 2000-х гг. имели особи длиной от 25 до 39 см. К концу 2000-х гг. уловы корюшки и судака, а также биомасса их популяций начали постепенно восстанавливаться. Однако этот процесс замедлился из-за сильного сокращения биомассы популяции корюшки экстремально жарким летом 2010 г. и теплым летом 2011 г., которые вызвали ухудшение кормовой базы судака, что отразилось в динамике уловов (см. рис. 2).

В начале 2010-х гг. отмечалось кратковременное увеличение уловов и биомассы крупного судака (см. рис. 2, 3), связанное с ускорением роста рыб, принадлежавших к урожайным поколениям 2001–2003 гг., на фоне некоторого улучшения пищевой обеспеченности судака при росте запасов корюшки. Необходимо отметить, что фактические уловы судака в Белом озере на рубеже 2000–2010-х гг. были значительно выше величин, зарегистрированных официальной статистикой. В целом в 2010–2017 гг. соотношение по численности размерных групп маломерного и крупного судака в основном выравнивалось, оставаясь на более низком уровне в сравнении с 1980–1990-ми гг. (см. табл.). Кроме того, в последние годы отмечается тенденция к заметному сокращению численности и биомассы маломерного судака (см. рис. 3). Это связано с появлением ряда низкоурожайных поколений при неблагоприятных условиях нереста и нагула ранней молоди в начале 2010-х гг., а также с влиянием добычи маломерного судака мелководными ставными сетями.

Обсуждение результатов

Изучение многолетней динамики количественных показателей популяции судака Белого озера свидетельствует о наличии многолетней тенденции к сокращению биомассы его популяции, промысловой значимости и общих уловов. Основной причиной наблюдаемого многолетнего ухудшения количественных характеристик популяции судака Белого озера является потепление климата. Этот глобальный процесс в основном оказывает косвенное влияние на популяцию судака через динамику пищевых отношений, прежде всего через потребление корюшки, которая является главным объектом питания белозерского судака. В теплые годы, характеризующиеся длительными периодами жаркой и засушливой погоды в летние месяцы, часто отмечается резкое сокращение биомассы корюшки. С одной стороны, это становится причиной ухудшения условий откорма белозерского судака, который при переходе на хищное питание поедает почти исключительно корюшку (снетка). В младших возрастных группах судака это проявляется практически сразу в виде ухудшения показателей его линейно-веса и других популяционных характеристик [5]. С другой стороны, сокращение численности корюшки способствует улучшению условий откорма сеголеток судака, еще не перешедших на питание рыбой, для которых корюшка является основным пищевым конкурентом. В последнем случае улучшение условий откорма сеголеток судака благоприятствует росту их выживаемости и, как итог, к возникновению урожайных поколений. В частности, поколение судака с высокой численностью появилось в 1972 г. на фоне массовой гибели корюшки [5]. Наиболее отчетливо эта закономерность проявилась в начале 2000-х гг. с появлением не менее трех урожайных поколений подряд. Повышение численности отдельных поколений неизбежно приводит к обострению внутривидовой конкуренции и замедлению темпа роста рыб. Поскольку кульминация ихтиомассы у белозерского судака отмечается в возрасте 6–7 лет [9], то приблизительно через такой интервал после массового сокращения биомассы корюшки происходит увеличение объемов вылова судака [5]. Эта закономерность хорошо проявлялась в официальной статистике уловов вплоть до середины 1970-х гг. (см. рис. 2), после чего стала менее очевидной в связи с лимитированием объемов добычи судака, а с начала 1990-х гг. – также с искажением сведений о его реальном вылове.

Необходимо отметить, что спецификой последних десятилетий является рост масштабов сокращения численности и биомассы популяции судака вследствие появления череды следующих друг за другом сухих и жарких лет, как это отмечалось в начале 2000-х гг. Возникновение нескольких урожайных поколений судака подряд на фоне напряженного состояния кормовой базы является мощным фактором популяционного дисбаланса и способствует быстрому сокращению промысловой биомассы популяции. В частности, в условиях низкой численности популяции корюшки, даже если численность популяции белозерского судака сравнительно высокая, это не позволяет ему формировать значимую промысловую биомассу. В годы депрессии популяции корюшки крупный судак быстро выбивается промыслом, а мелкий слишком долго растет до промысловых размеров. Это приводит к заметному сокращению биомассы промыслового стада судака и сразу проявляется в снижении уловов. Напротив, в условиях растущей численности популяции корюшки судак быстро формирует высокую промысловую биомассу даже в условиях интенсивной промысловой нагрузки. Это обуславливает быстрый рост промысловых уловов судака после спада объемов его добычи, как это наблюдалось в 2000–2010-х гг. С начала 1990-х гг. дополнительным фактором, негативно сказывающимся на общем состоянии запасов судака, стал растущий браконьерский и неучтенный лов.

Обращает на себя внимание постепенное увеличение продолжительности периодов устойчивого ежегодного сокращения биомассы популяций корюшки и судака и их уловов, в том числе вызванных потеплением климата. Так, в 1970-е гг. период, когда наблюдалось существенное снижение уловов, длился около 4 лет – с 1973 по 1976–1977 гг. Аналогичный период в 2000-е гг. растянулся уже на 9 лет – с 2000 по 2008 гг., а масштабы сокращения вылова, по данным промысловой статистики, достигли беспрецедентно низких отметок – 7 т в 2005 и 2008 гг. (см. рис. 2). В целом после периодов серьезного сокращения биомассы судака, начиная с 1970-х гг. его уловы восстанавливались лишь отчасти, уже не достигая прежних отметок (см. рис. 1, 2).

Выводы

1. Белое озеро вплоть до конца XX в. являлось водоемом со снетково-судачьим типом рыбного населения, однако начиная с 1970-х гг. водоем постепенно утрачивает этот статус из-за устойчивого многолетнего сокращения численности и биомассы популяций судака и корюшки и их доли в общих уловах.

2. Динамика количественных показателей популяции судака Белого озера зависит от аналогичных изменений в популяции корюшки, для которой, в свою очередь, важнейшим фактором многолетнего сокращения численности, начиная с 1970-х гг., становится потепление климата. Подобные климатические изменения создают угрозу для сохранения промыслового статуса популяций корюшки и судака в Белом озере.

3. За период наблюдений с 1976 по 2017 гг. наиболее стабильное состояние популяции судака Белого озера отмечалось во второй половине 1980-х гг., когда высокая численность маломерных рыб обеспечивала хорошее промысловое пополнение запасов, а обилие крупных особей способствовало формированию нерестового стада, достаточного для возникновения новых поколений со стабильной численностью.

4. В 2000-е гг. началась наиболее крупная за последние 40 лет дестабилизация размерной структуры популяции судака Белого озера, проявившаяся в увеличении численности маломерных рыб при сокращении численности крупных особей. В начале 2010-х гг. повышение численности крупного судака сопровождалось синхронным уменьшением численности маломерных рыб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коновалов А. Ф., Борисов М. Я., Думнич Н. В., Болотова Н. Л., Тропин Н. Ю., Филоненко И. В., Угрюмова Е. В., Комарова А. С., Улютичева А. Е., Лобуничева Е. В., Макаренкова Н. Н. Состояние и динамика рыбных ресурсов крупных рыбопромысловых озер Вологодской области // Рыбохозяйственные исследования на водных объектах Европейской части России: сб. науч. работ, посв. 100-летию ГосНИОРХ. СПб.: ГосНИОРХ, 2014. С. 154–168.

2. Серенко В. А. Рост молоди судака в озере Белом // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1980. Вып. 157. С. 56–63.

3. Серенко В. А. Перспективы рыбохозяйственного освоения Белого озера // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1983. Вып. 193. С. 121–130.

4. Коновалов А. Ф. Роль судака (*Stizostedion lucioperca* (L.)) в экосистемах крупных озер Вологодской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2004. 27 с.

5. Серенко В. А. Состояние запасов судака озера Белого // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1979. Вып. 141. С. 38–49.

6. Негоновская И. Т. Череповецкое водохранилище // Изв. ГосНИОРХ. 1975. Т. 102. С. 69–87.

7. Рыбы Рыбинского водохранилища: популяционная динамика и экология. Ярославль: Филигрань, 2015. 418 с.

8. Болотова Н. Л., Коновалов А. Ф., Думнич Н. В. Воздействие промысла и браконьерства на рыбные запасы крупных озер Вологодской области // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера: тез. докл. III (XXVI) Междунар. конф. Сыктывкар, 2003. С. 17–18.

9. Негоновская И. Т., Изюмова И. М., Вульффов М. Р. Сырьевая база озера Белого // Изв. ГосНИОРХ. 1977. Т. 116. С. 13–35.

Статья поступила в редакцию 22.08.2018

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Коновалов Александр Фёдорович — Россия, 160012, Вологда; Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Вологодский филиал; канд. биол. наук, доцент; зам. директора по науке; alexander-konovall@yandex.ru.



LONG-TERM DYNAMICS OF CATCHES, ABUNDANCE AND BIOMASS OF ZANDER (*SANDER LUCIOPERCA* L.) POPULATION IN BELOYE LAKE

A. F. Konovall

Vologda branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography,
Vologda, Russian Federation

Abstract. Until the end of the 20th century fish community in Beloye Lake had been mainly presented by smelt and zander, which resulted in the high volumes of the species catches, yearly variations changed synchronously. Dynamics of zander and smelt fishing in Lake Beloye in the

period from 1940 to 2017 has been described. Since 1970s the volumes of their catch and the share in total catches have become gradually decreasing. The average catch made by the research trawl during 1 hour is taken as the main indicator of long-term fluctuations of abundance and biomass of zander population in Belye Lake within 1970–2017. The main reason for the long-term decline of abundance of smelt and zander populations is the global warming. Smelt biomass rapidly declines in hot years, which results in a sharp decrease of the zander feed supply. The 6-7-year periods of massive reduction of abundance, biomass and catches of zander and smelt in Belye Lake were recorded in the 1970s and 2000s. Against a background of a sharp decrease of smelt abundance, in 2001–2003 in Belye Lake there were registered the most numerous zander generations, which caused a strong population imbalance. Thus, the abundance of small-sized fish increased in the 2000s and the commercial biomass of the population decreased rapidly, which led to a significant reduction of zander catches. Generally, against the outlined trend of climate warming, there grows the risk to lose the commercial status of reservation of the commercial status of smelt and zander populations in Belye Lake in the future.

Key words: zander, smelt, catches, abundance, biomass, population, Belye Lake.

For citation: Konovalov A. F. Long-term dynamics of catches, abundance and biomass of zander (*Sander lucioperca* L.) population in Belye Lake. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2019;1:59-66. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-5529-2019-1-59-66.

REFERENSES

1. Konovalov A. F., Borisov M. Ia., Dumnich N. V., Bolotova N. L., Tropin N. Iu., Filonenko I. V., Ugriumova E. V., Komarova A. S., Uliuticheva A. E., Lobunicheva E. V., Makarenkova N. N. Sostoianie i dinamika rybnykh resursov krupnykh rybopromyslovnykh ozer Vologodskoi oblasti [State and dynamics of fish resources of large fishery lakes of the Vologda region]. *Rybokhoziaistvennye issledovaniia na vodnykh ob"ektakh Evropeiskoi chasti Rossii: sbornik nauchnykh rabot, posviashchennyi 100-letiiu GosNIORKh*. Saint-Petersburg, GosNIORKh, 2014. Pp. 154-168.
2. Serenko V. A. Rost molodi sudaka v ozere Belom [Growing zander youth in Belye Lake]. *Sbornik nauchnykh trudov GosNIORKh*, 1980, iss. 157, pp. 56-63.
3. Serenko V. A. Perspektivy rybokhoziaistvennogo osvoeniia Belogo ozera [Future fishery development of Belye Lake]. *Sbornik nauchnykh trudov GosNIORKh*, 1983, iss. 193, pp. 121-130.
4. Konovalov A. F. Rol' sudaka (*Stizostedion lucioperca* (L.)) v ekosistemakh krupnykh ozer Vologodskoi oblasti. *Avtoreferat dis. kand. biol. nauk* [Role of zander (*Stizostedion lucioperca* (L.)) in ecosystems of large lakes of the Vologda region. Diss. Abstr. Cand. Biol. Sci.]. Petrozavodsk, 2004. 27 p.
5. Serenko V. A. Sostoianie zapasov sudaka ozera Belogo [Status of zander stocks in Belye Lake]. *Sbornik nauchnykh trudov GosNIORKh*, 1979, iss. 141, pp. 38-49.
6. Nagonovskaia I. T. Cherepovetskoe vodokhranilishche [Cherepovets water reservoir]. *Izvestiia GosNIORKh*, 1975, vol. 102, pp. 69-87.
7. *Ryby Rybinskogo vodokhranilishcha: populiatsionnaia dinamika i ekologiia* [Fish of the Rybinsk water reservoir: population dynamics and ecology]. Iaroslavl', Filigran' Publ., 2015. 418 p.
8. Bolotova N. L., Konovalov A. F., Dumnich N. V. Vozdeistvie promysla i brakon'erstva na rybnye zapasy krupnykh ozer Vologodskoi oblasti [Effect of commercial catches and poaching on fish resources of large lakes in the Vologda region]. *Biologicheskie resursy Belogo moria i vnutrennikh vodoemov Evropeiskogo Severa: tezis dokladov III (XXVI) Mezhdunarodnoi konferentsii*. Syktyvkar, 2003. Pp. 17-18.
9. Nagonovskaia I. T., Iziumova I. M., Vul'fov M. R. Syr'evaia baza ozera Belogo [Raw materials of Belye Lake]. *Izvestiia GosNIORKh*, 1977, vol. 116, pp. 13-35.

The article submitted to the editors 22.08.2018

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Konovalov Alexander Fedorovich – Russia, 160012, Vologda; All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, Vologda branch; Candidate of Biology, Assistant Professor; Deputy Director for Science; alexander-konovalov@yandex.ru.

