

УДК 597.423.591.574.34

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ЧИСЛЕННОСТЬ И РАЗМЕРНАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ КАЛУГИ *ACIPENSER DAURICUS* И АМУРСКОГО ОСЕТРА *A. SCHRENCKII* В НИЖНЕМ АМУРЕ И АМУРСКОМ ЛИМАНЕ

© 2016 г. В. Н. Кошелев, А. П. Шмигирилов, Г. И. Рубан*

Хабаровский филиал Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра –
Хф ТИНРО-центр, Хабаровск

*Институт проблем экологии и эволюции РАН – ИПЭЭ РАН, Москва

E-mail: scn74@mail.ru

Поступила в редакцию 18.02.2015 г.

На основе материалов двух съёмов, выполненных в 2011 г., рассматриваются особенности распределения, структура популяций и численность калуги *Acipenser dauricus* и амурского осетра *A. schrenckii* на нижнем участке р. Амур и в Амурском лимане. Оба вида присутствуют почти на всём протяжении нижнего участка реки и большей части акватории лимана. На большинстве участков реки плотность их скоплений значительно уменьшилась по сравнению с 1960-ми гг. В Амурском лимане калуга и осётр наиболее многочисленны в пресных и слабосоленых водах его западной части. Численность калуги в нижнем Амуре и в лимане в 2011 г. составила 345 тыс. экз., биомасса – 7110 т, амурского осетра – соответственно 289 тыс. экз. и 1946 т.

Ключевые слова: калуга *Acipenser dauricus*, амурский осётр *A. schrenckii*, нижний Амур, Амурский лиман, распределение, численность, биомасса.

DOI: 10.7868/S0042875216020090

В р. Амур, Амурском лимане и в прибрежье Охотского и Японского морей обитают три представителя семейства Acipenseridae: калуга *Acipenser dauricus* (= *Huso dauricus*), амурский осётр *A. schrenckii* и сахалинский осётр *A. mikadoi*. Высокая хозяйственная ценность обусловила интенсивный промысел двух наиболее массовых видов – калуги и амурского осетра. Сахалинский осётр вследствие малочисленности не привлекал промысловиков, за исключением отдельных участков прибрежных вод Сахалина, где в начале прошлого века его вылавливали в незначительном количестве (Шмидт, 1904). Уловы калуги и амурского осетра на территории России достигли максимума в 1891 г., когда они составили 1200 т (Крюков, 1894). Перелов в конце XIX – первой половине XX вв. привёл к многократному снижению уловов обоих видов, что стало причиной введения в 1958 г. запрета на их промысел. Несмотря на серьёзные меры охраны, браконьеры в конце прошлого – начале нынешнего веков нанесли существенный ущерб популяциям обоих видов (Новомодный и др., 2004; Vaisman, Fomenko, 2006; Кошелев, Беспалова, 2007). Серьезное влияние на состояние популяций осетровых Амура оказал их промысел на территории КНР, где в период 1957–2005 гг. только официально было выловлено 5381 т калуги и амурского осетра (Wang, Chang,

2006). Вследствие перелова изменилась структура их популяций, снизился до минимума уровень пополнения и сократилась численность (Новомодный и др., 2004; Кошелев, 2010).

Цель настоящей работы – анализ современных данных о распределении, размерном и возрастном составе, а также численности калуги и амурского осетра в нижнем Амуре и в Амурском лимане.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу работы положены результаты двух сетных съёмов, выполненных в летний период 2011 г. в русле Амура и в Амурском лимане. Район исследований в реке охватывал нижний Амур – участок протяжённостью 925 км от устья до г. Хабаровск. Расположение населённых пунктов и мест лова в русле Амура указано в километрах от его устья (в тексте). В Амурском лимане исследования проводили на большей части его акватории (5388 км²). Лов осетровых вели наборами плавных донных сетей с ячеей от 40 до 240 мм, длиной до 250 м и высотой до 5 м. В реке 141 сетная станция была распределена равномерно по всему участку работ. В Амурском лимане на каждой из 38 станций было выполнено по одному сплаву набором сетей. Всего было отловлено в Амуре 53 экз. калу-

Таблица 1. Плотность скоплений и размеры калуги *Acipenser dauricus* и амурского осетра *A. schrenckii* на участках Амурского лимана с разной солёностью, 2011 г.

Солёность воды, ‰	Число станций	Калуга		Амурский осётр	
		плотность скоплений, экз/км ²	длина (<i>FL</i>), см	плотность скоплений, экз/км ²	длина (<i>FL</i>), см
<1.0	12	67.9	124.5	75.6	88.4
1.0–7.4	14	92.0	129.4	62.6	105.2
7.5–25.0	12	37.3	133.6	3.9	122.8

ги и 140 экз. осетра, в Амурском лимане – 169 экз. калуги и 143 экз. осетра. У рыб измеряли длину тела по Смитту – от вершины рыла до окончания средних лучей хвостового плавника (*FL*), определяли массу тела.

Для оценки численности осетровых в реке выделено семь участков, на каждом из которых в зависимости от его протяжённости и гидрологических особенностей было выполнено от 16 до 31 сплава набором сетей. Расчёт численности калуги и осетра вели отдельно для каждого выделенного участка, после чего рассчитывали суммарную численность каждого вида на нижнем Амуре. Численность на отдельном участке рассчитывали по формуле: $N = (S \times x) / (K \times q)$, где *S* – площадь участка, км²; *x* – суммарный улов, экз.; *K* – коэффициент уловистости (*K* плавных сетей для осетровых в Амуре не определён и при расчётах принят равным 1); *q* – суммарная площадь обловов на участке, км² (длина сети, умноженная на протяжённость сплава). Поскольку все отловленные во время сплавов особи осетровых были извлечены из нижней части сетей (до 2 м от нижней подборы сети), плотность скоплений рассчитывали по числу рыб, приходящемуся на площадь облова (*q*).

Для оценки численности и биомассы калуги и осетра в Амурском лимане применяли метод сплайн-аппроксимации (Столяренко, Иванов, 1988), компьютерная программа его реализации – Map Designer for Windows ver. 2.1 (Поляков, 1995). При этом приняли коэффициент влияния глубины равным 1000, параметр сглаживания – 0.032. Оценки численности и биомассы осетровых Амуре являются минимальными. Для анализа возрастной структуры улова в реке и лимане и при расчёте биомассы использовали созданные нами матрицы вероятностей соответствия особи определённой длины конкретному возрасту и конкретной массе.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Распределение плотности скоплений осетровых в Амурском лимане. Данные литературы о распределении калуги в Амурском лимане скудны

(Енютина 1962; Крыхтин, Горбач, 1994). Вследствие ошибочного мнения о малочисленности амурского осетра в лимане (Пробатов, 1935; Свирский, 1967; Крыхтин, Горбач, 1994) его распределение здесь ранее не изучали, и для лова осетровых в лимане применяли только сети с ячейёй 180–300 мм, его не улавливающие. Считалось, что осётр в небольшом количестве обитает в опреснённой части лимана и не выходит в его солёные и солоноватые воды (Крыхтин, 1972, 1979; Крыхтин, Горбач, 1994).

В 2011 г. калуга и амурский осётр были встречены в уловах на большей части акватории Амурского лимана (рис. 1). Встречаемость калуги в уловах составила 84.2% (32 из 38 станций), осетра – 65.8% (25 из 38). Наибольшие уловы калуги были приурочены к западному материковому побережью Амурского лимана (рис. 1а). Плотность её скоплений на траверзе пос. Пуир составила 472 экз/км², на мелководье у мыса Уарке – 186 экз/км², у о-вов Большой и Малый Чоме – соответственно 289 и 174 экз/км². Кроме того, калуга образовывала значительные концентрации в прибрежье Сахалина у мыса Чинхой (298 экз/км²) и на мелководье в районе Сахалинского фарватера (289 экз/км²). Скопления амурского осетра также были приурочены к материковому побережью, особенно плотные наблюдались в западной части Амурского лимана у мысов Пуир (222 экз/км²) и Уарке (196 экз/км²) (рис. 1б). Калуга была малочисленна в уловах в центральной и юго-восточной частях Амурского лимана. Осётр отсутствовал в уловах в южной части лимана и в большей части побережья о-ва Сахалин.

Основным фактором среды, определяющим распределение осетровых в Амурском лимане, по-видимому, является солёность воды. Калуга и амурский осётр отмечены в уловах на участках лимана с солёностью от 0 до 25‰; при этом в местах с солёностью воды 0–7.4‰ плотность их скоплений была выше, чем в районах с более солёной водой (табл. 1). Поэтому оба вида наиболее многочисленны в прибрежной зоне Амурского лимана, опреснённой стоком Амуре и других рек. Размеры особей калуги и амурского осетра в уловах с повышением солёности увеличиваются, что

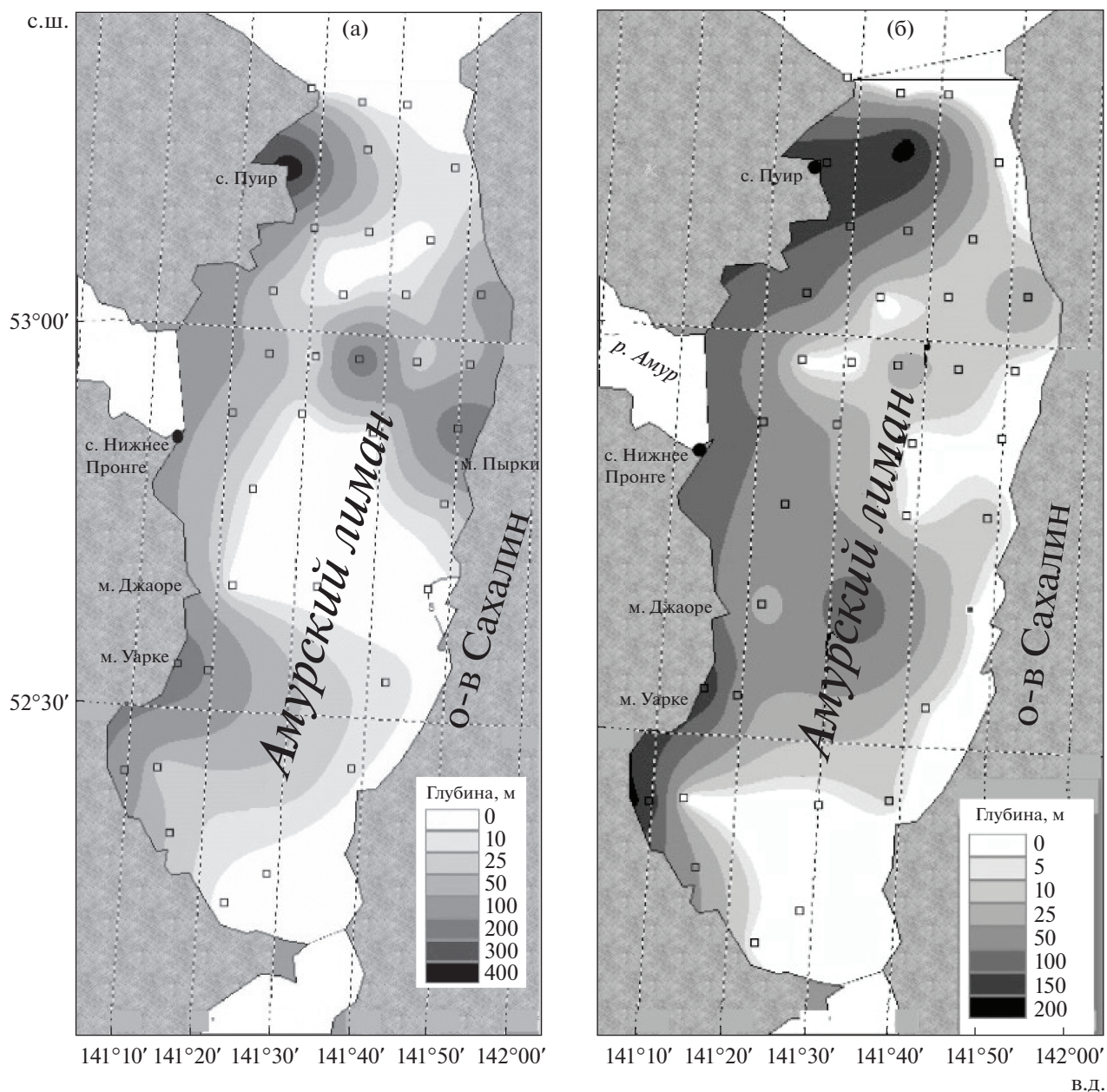


Рис. 1. Распределение (экз/км²) калуги *Acipenser dauricus* (а) и амурского осетра *A. schrenkii* (б) в Амурском лимане в июне–июле 2011 г.; (□) – станции.

обусловлено более высокой солеустойчивостью крупных рыб. Это отмечено и у других видов осетровых (Кузьмичев и др., 2005).

Распределение плотности скоплений осетровых в нижнем Амуре. В нижнем участке реки в конце XIX в. осетровые были наиболее многочисленны в районе с. Троицкое (735 км), где уловы калуги и осетра в 1891 г. достигали соответственно 229.3 и 186.7 т; высокие уловы амурского осетра (100.7 т) были и на участке реки от с. Верхняя Тамбовка (538 км) до с. Нижне-Тамбовское (470 км) (Крюков, 1894). В 1929–1930 гг. наибольшие уловы ка-

луги наблюдались у с. Елабуга (840 км), а амурского осетра – у с. Нижне-Тамбовское (470 км) (Пробатов, 1930, 1935).

В августе 2011 г. калуга и амурский осётр были отмечены на большей части обследованных участков (табл. 2). Наибольшая плотность скоплений калуги зарегистрирована в районе с. Троицкое (740 км), осетра – в районе о-вов Еремеи (50 км) и сёл Нижнемихайловское (150 км) и Богородское (193 км). Плотность скоплений осетра возрастает к низовьям реки. Сравнение распределения этих видов в нижнем Амуре в 2011 и 1960-х гг.

Таблица 2. Плотность скоплений (экз/км²) калуги *Acipenser dauricus* и амурского осетра *A. schrenckii* на разных участках нижнего Амура в 1960-е и 2011 гг.

Расстояние от устья Амура, км	1963–1966, 1969 (Крыхтин, 1972)		2011 (наши данные)	
	Калуга	Амурский осётр	Калуга	Амурский осётр
925	–	–	0	0
845	62.0	46.5	14.9	0
800	22.5	2.5	9.1	9.1
740	–	–	20.7	5.2
710	6.0	64.5	8.5	8.5
660	6.5	2.0	13.6	0
600	–	–	8.8	0
530	–	–	3.3	19.8
500	28.5	60.5	15.9	13.4
495	37.5	3.5	15.9	13.4
470	2.5	2.5	16.0	0
420	11.5	3.9.0	0	0
390	12.0	171.5	9.9	0
360	–	–	0	2.3
300	–	–	0	0
230	18.5	78.0	4.1	12.3
193	–	–	4.4	62.3
150	68.5	64.5	5.0	58.0
100	59.5	1291.0	0	0
50	–	–	0	109.6
2	–	–	6.1	12.1

Примечание. Здесь и в табл. 3–4: “–” – нет данных.

Таблица 3. Размеры калуги *Acipenser dauricus* и амурского осетра *A. schrenckii* в уловах в нижнем Амуре и Амурском лимане в разные годы

Вид	1929–1930 (Пробатов, 1935)		1957 (Енютина, 1962)	2011 (наши данные)	
	Нижний Амур	Амурский лиман	Амурский лиман	Нижний Амур	Амурский лиман
Калуга:					
– длина (<i>FL</i>), см	$\frac{144.6}{41-315}$	$\frac{248.0}{71-348}$	$\frac{179.0}{100-380}$	$\frac{65.1 \pm 3.60}{67-233}$	$\frac{128.8 \pm 2.57}{67-233}$
– масса, кг	–	–	–	$\frac{2.78 \pm 0.47}{0.006-14.10}$	$\frac{21.04 \pm 1.67}{2.00-134.00}$
– число рыб, экз.	487	707	270	53	169
Амурский осётр:					
– длина (<i>FL</i>), см	$\frac{90.1}{41-158}$	$\frac{173.0}{87-237}$	–	$\frac{71.5 \pm 2.01}{12-122}$	$\frac{92.8 \pm 1.73}{41-162}$
– масса, кг	–	–	–	$\frac{3.02 \pm 0.22}{0.009-12.70}$	$\frac{5.8 \pm 0.14}{0.37-25.20}$
– число рыб, экз.	3084	28	–	140	143

Примечание. Над чертой – среднее значение и его ошибка, под чертой – пределы варьирования показателя.

(Крыхтин, 1972) обнаруживает существенные изменения. В 1960-е гг. калуга и амурский осетр были многочисленны в уловах на всех участках нижнего Амура. В настоящее время плотность скоплений обоих видов почти на всех этих участках многократно снизилась. Это снижение, по-видимому, связано с выловом осетровых местным населением, когда к 1980-м гг. численность последнего достигла 1.0 млн человек.

Размерный состав уловов калуги и амурского осетра в нижнем Амуре и в Амурском лимане существенно различается (рис. 2). В Амурском лимане средние размеры обоих видов значительно больше, чем в реке (табл. 3); особенно существенны различия у калуги, что согласуется с данными Пробатова (1930) и Крыхтина (1972, 1979). Причинами этих различий являются как задержка молоди в реке на несколько лет перед скатом в лиман, так и более высокий уровень изъятия половозрелых особей браконьерами в реке; в лимане добыча осетровых сложна из-за гидрологических и погодных условий. Так, в наших уловах в Амурском лимане отсутствовали особи калуги $FL < 60$ см и осетра $FL < 40$ см, тогда как в реке их доля составляла соответственно 45.3 и 12.1%. Скаты калуги и амурского осетра в Амурском лимане из реки происходит в возрасте 3–5 лет при длине не менее 40–50 см (Кошелев, 2006). Задержка молоди в реке при скате в море свойственна и другим видам анадромных видов осетровых. Так, до строительства плотин на Волге масса белуги *A. huso*, скатывающейся в Каспийское море, достигала 0.4–1.2 кг, а русского осетра *A. gueldenstaedtii* – 0.2–5.0 кг (Ходоревская и др., 2007). Молодь короткорылового осетра *A. brevirostrum* начинает выходить в солоноватые и солёные воды в возрасте не менее одного года (Кунард, 1997).

Средняя длина калуги в уловах за последние 80 лет в нижнем Амуре и Амурском лимане уменьшилась соответственно в 2.2 и 1.9 раза, осетра – в 1.3 и 1.9 раза (табл. 3). Уменьшение средних размеров калуги и амурского осетра в современных уловах объясняется изъятием в последние нескольких десятилетий преимущественно крупных особей, имеющих наибольшую промысловую ценность. Молодь и особи с незрелыми гонадами не представляют интереса для браконьеров.

Половозрелые особи калуги ($FL \geq 160$ см), встречавшиеся ранее как в реке, так и лимане Амура (Солдатов, 1915; Пробатов, 1930, 1935), в наших уловах были отмечены только в Амурском лимане. Это свидетельствует о высочайшем уровне незаконного вылова, который более чем за 100 лет почти полностью уничтожил крупных особей калуги в реке. Доля половозрелых особей амурского осетра ($FL > 100$ см) в Амурском лимане в 2.1 раза выше, чем в реке (36.7 против 17.1%).

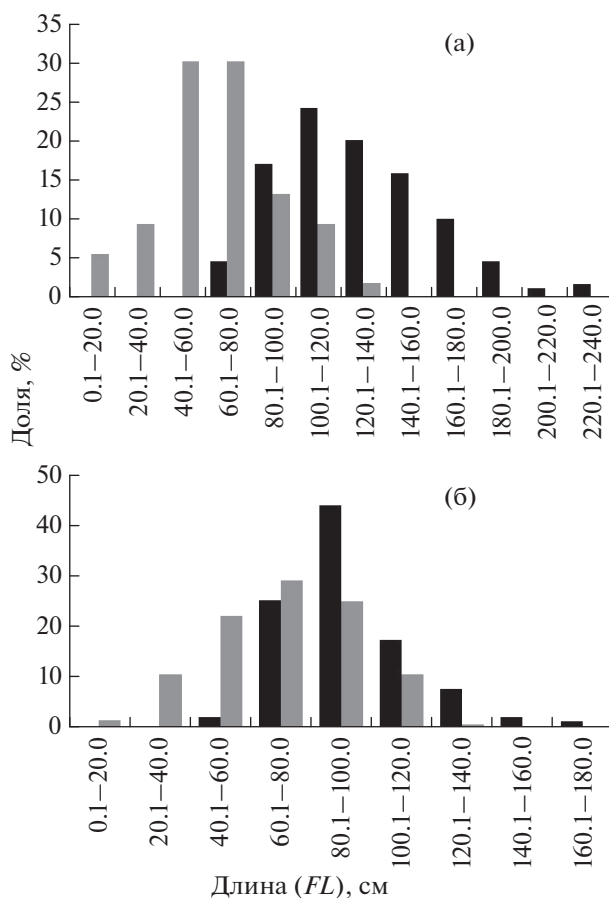


Рис. 2. Размерный состав уловов в нижнем Амуре (■) и Амурском лимане (■) в июне–июле 2011 г.: а – калуга *Acipenser dauricus* (нижний Амур – 53 экз., Амурский лиман – 169 экз.), б – амурский осётр *A. schrenckii* (соответственно 140 и 143 экз.).

Мгновенный коэффициент смертности (Z), рассчитанный по результатам работ 2011 г., для рыб старше 13 лет в реке выше, чем в лимане (0.348 против 0.233), что свидетельствует о более интенсивном вылове в реке. Причиной “неосвоения” браконьерами значительных запасов осетра в лимане является то, что здесь нелегальный промысел традиционно направлен в основном на добычу калуги. Согласно результатам анализа конфискованной у браконьеров рыбы, основу уловов всегда составляет калуга и нечасто улавливаемый крупными сетями осётр. Таким образом, относительное благополучие половозрелой части популяции амурского осетра в Амурском лимане по сравнению с рекой обусловлено меньшей его привлекательностью для браконьеров и меньшей уловистостью крупноячеистых сетей.

Численность и биомасса. По нашим данным, в 2011 г. общая численность (и биомасса) нагуливаемых в реке и лимане особей калуги составила 345.1 тыс. экз. (7110.9 т), амурского осетра –

Таблица 4. Численность и биомасса калуги *Acipenser dauricus* и амурского осетра *A. schrenckii* в нижнем Амуре и Амурском лимане в разные годы

Вид	Нижний Амур			Амурский лиман
	1963–1975 (Крыхтин, 1979)	1990–1993 (Крыхтин, Горбач, 1994)	2011 (наши данные)	2011 (наши данные)
Калуга	<u>48.0</u> –	<u>45</u> –	<u>19.1</u> 51.9	<u>326.0</u> 7059.0
Амурский осётр	<u>116.0</u> –	<u>95.0</u> –	<u>25.2</u> 83.3	<u>264.0</u> 1863.0

Примечание. Над чертой – численность, тыс. экз.; под чертой – биомасса, т.

289.2 тыс. экз. (1946.3 т). Наиболее многочисленны эти виды в лимане (табл. 4). В летний период 95.8% половозрелых особей амурского осетра обитают в Амурском лимане (97.0 против 4.3 тыс. экз. в реке). Половозрелые особи калуги отмечены в уловах только в лимане, их численность составила 86.9 тыс. экз.

Данные табл. 4 свидетельствуют о снижении численности калуги и амурского осетра в нижнем участке Амура к 2011 г. относительно периода 1963–1975 гг. соответственно в 2.5 и 4.6 раза. По нашему мнению, это связано с чрезмерным выловом обоих видов в последние десятилетия на территории России и КНР (Wang, Chang, 2006; Кошелев, Беспалова, 2007).

Современная численность и биомасса калуги и амурского осетра в нижнем Амуре находятся на чрезвычайно низком уровне. К сожалению, данные о численности и запасах осетровых на Амуре в 1891 г., когда были проведены масштабные сборы статистического материала о промысле калуги и осетра (Крюков, 1894), отсутствуют. Тем не менее можно привести ряд показательных сравнений. Так, наша оценка биомассы калуги в реке в 2011 г. (51.9 т) в 9.3 раза меньше объёма её вылова здесь в 1891 г. (484.3 т); биомасса амурского осетра в реке в 2011 г. (83.3 т) в 6.3 раза меньше вылова в 1891 г. (525.1 т) (Крюков, 1894). При средней массе особей осетра 11.5 кг в уловах 1891 г. в нижнем Амуре было добыто приблизительно 45.6 тыс. экз., что почти в два раза превосходит его численность здесь в настоящее время. Средняя масса калуги в 1891 г. в уловах составляла около 122.8 кг (7.5 пудов), следовательно, в тот год было добыто около 4.0 тыс. экз. калуги. В настоящее время в реке нагуливающиеся особи калуги крупнее 14.1 кг в уловах отсутствуют.

Учитывая тенденцию сокращения численности амурских осетровых в реке и современный уровень браконьерства, можно предположить, что при крайне низком современном уровне пополнения запасы осетровых в Амурском лимане будут всё более истощаться.

Наши материалы и данные других авторов (Sun et al., 2001; Zhuang et al., 2002; Горлачева, Афонин, 2009; Коцюк, 2009; Кошелев, 2010; Кошелев и др., 2013а, 2013б) свидетельствуют, что в настоящее время основные запасы амурского осетра и калуги сосредоточены в Амурском лимане. Здесь обитает не менее 90% общей численности обоих видов. Вследствие интенсивного браконьерского промысла особи этих видов могут дожить до достижения ими половой зрелости только в Амурском лимане.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время калуга и осётр присутствуют в уловах почти на всём протяжении нижнего Амура. Плотность скоплений калуги на этом участке реки максимальна в районе с. Троицкое (740 км), а амурского осетра – в районе о-вов Еремеи (50 км). Почти на всех обследованных станциях в реке плотность скоплений обоих видов существенно ниже, чем в 1963–1966 и 1969 гг. В Амурском лимане калуга и амурский осётр используют для нагула большую часть его акватории, концентрируясь в прибрежье его западной части. Одним из основных факторов, влияющих на распределение обоих видов в Амурском лимане, является солёность воды.

Средние размеры калуги и осетра в Амурском лимане больше, чем в нижнем Амуре. Половозрелые особи калуги отмечены в уловах только в лимане, а амурского осетра – в реке и лимане.

Численность калуги в нижнем Амуре и Амурском лимане составляет 345.1 тыс. экз., биомасса 7110.9 т., амурского осетра – 289.2 тыс. экз., биомасса 1946.3 т. В настоящее время основные запасы обоих видов (до 90%) сосредоточены в Амурском лимане. Запасы калуги и амурского осетра в нижнем Амуре существенно подорваны, восстановление их численности возможно в первую очередь за счёт сокращения нелегального вылова. Для сохранения осетровых в Амурском лимане необходимо усиление мер их охраны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Горлачева Е.П., Афонин А.В. 2009. Осетровые в Верхне-амурском бассейне // Рыбовод. и рыб. хоз-во. № 6. С. 24–29.
- Енютина Р.И. 1962. Некоторые вопросы биологии калуги в нижнем течении и лимане Амура // Изв. ТИНРО. Т. 58. С. 156–164.
- Коцюк Д.В. 2009. Формирование ихтиофауны Зейского водохранилища: ретроспективный анализ и современное состояние: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток.: ТИНРО, 24 с.
- Кошелев В.Н. 2006. Изучение распределения молоди калуги и амурского осетра в лимане Амура в 2005 г. // Матер. Межрегион. науч.-практ. конф. “Ресурсы и экологические проблемы Дальнего Восток” Хабаровск: ДВГГУ. С. 180–184.
- Кошелев В.Н. 2010. Амурский осетр *Acipenser schrenckii* Brandt, 1869 (распределение, биология, искусственное воспроизводство): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: ВНИРО, 24 с.
- Кошелев В.Н., Беспалова Е.В. 2007. Оценка уровня промысла амурских осетровых // Матер. Регион. науч.-практ. конф. “Экология и безопасность водных ресурсов”. Хабаровск: ДВГУПС. С. 137–142.
- Кошелев В.Н., Колобов В.Ю., Шмигирилов А.П. 2013а. Современные данные о состоянии популяций осетровых на границе Среднего и Нижнего Амура // Вопр. рыболовства. Т. 14. № 1 (53). С. 42–52.
- Кошелев В.Н., Коцюк Д.В., Г.И. Рубан. 2013б. Современное состояние зейско-буреинских популяций калуги и амурского осетра // Там же. Т. 14. № 2 (54). С. 197–203.
- Крыхтин М.Л. 1972. Изменение состава и численности стад калуги *Huso dauricus* (Georgi 1775) и осетра *Acipenser schrenckii* Brandt, 1869 за период запрета промысла в бассейне Амура // Вопр. ихтиологии. Т. 12. Вып. 1 (72). С. 3–12.
- Крыхтин М.Л. 1979. Современное состояние и перспективы развития осетрового хозяйства в бассейне р. Амур // Биологические основы развития осетрового хозяйства в водоемах СССР. М.: Наука. С. 68–74.
- Крыхтин М.Л., Горбач Э.И. 1994. Осетровые рыбы Дальнего Востока // Эконом. жизнь Дальнего Востока. Т. 1. № 3. С. 86–91.
- Крюков Н.А. 1894. Некоторые данные о положении рыболовства в Приамурском крае // Зап. Приамур. отд. Императ. РГО. Т. 1. Вып. 1. СПб.: Изд-во Императ. АН, 87 с.
- Кузьмичев С.А., Новиков Г.Г., Павлов Д.С. 2005. Некоторые особенности осморегуляции молоди осетровых рыб // Вопр. ихтиологии. Т. 45. № 6. С. 844–853.
- Новомодный Г.В., Золотухин С.Ф., Шаров П.О. 2004. Рыбы Амура: богатство и кризис. Владивосток: Апельсин, 64 с.
- Поляков А.В. 1995. Программа построения карт распределения запаса и планирования съемки. М.: Изд-во ВНИРО, 46 с.
- Пробатов А.Н. 1930. Исследование осетровых Амура // Рыб. хоз-во Дальнего Востока. № 5–6. С. 55–62.
- Пробатов А.Н. 1935. Материалы по изучению осетровых рыб Амура // Уч. зап. ПермГУ. Т. 1. Вып. 1. С. 33–72.
- Свирский В.Г. 1967. Амурский осетр и калуга (систематика, биология, перспективы воспроизводства): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ДВГУ, 39 с.
- Солдатов В.К. 1915. Исследование осетровых Амура // Материалы к познанию русского рыболовства. Т. 3. Вып. 12. Пг.: Изд-во Киришбаума, 415 с.
- Столяренко Д.А., Иванов Б.Г. 1988. Метод сплайн аппроксимации плотности для оценки запасов по результатам траловых донных съемок на примере креветки *Pandalus borealis* у Шпицбергена // Морские промысловые беспозвоночные. М.: Изд-во ВНИРО. С. 47–70.
- Ходоревская Р.П., Рубан Г.И., Павлов Д.С. 2007. Поведение, миграции, распределение и запасы осетровых рыб Волго-Каспийского бассейна. М.: Т-во науч. изд. КМК, 242 с.
- Шмидт П.Ю. 1904. Рыбы восточных морей Российской империи. СПб.: Изд-во Императ. РГО, 466 с.
- Kynard B. 1997. Life history, latitudinal patterns, and status of the shortnose sturgeon, *Acipenser brevirostrum* // Sturgeon biodiversity and conservation. L.: Kluwer Acad. Publ. P. 319–334.
- Sun D., Qu Q., Wu W., Ma G. 2001. The resource situation of sturgeons in the Heilongjiang River // Extended abstr. 4-th Int. Symp. on Sturgeon. Oshkosh, Wisconsin. P. 1–6.
- Vaisman A., Fomenko P. 2006. Siberia's black gold: harvest and trade in Amur River sturgeons in the Russian Federation. Brussels: TRAFFIC Europe, 32 p.
- Wang B., Chang J. 2006. Status and conservation of sturgeons in Amur River, China: a review based on surveys since the year 2000 // J. Appl. Ichthyol. V. 22. Suppl. 1. P. 44–52.
- Zhuang P., Kynard B., Zhang L. et al. 2002. Overview of biology and aquaculture of Amur sturgeon (*Acipenser schrenckii*) in China // Ibid. V. 18. P. 659–664.