

УДК 597.442.591.5

К БИОЛОГИИ КАЛУГИ *ACIPENSER DAURICUS* (ACIPENSERIDAE) ИЗ РЕКИ ВИАХТУ (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ САХАЛИН)

© 2015 г. Е. В. Микодина, А. Г. Новосадов, В. Н. Кошелев*

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии – ВНИРО, Москва

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

E-mail: scn74@mail.ru

Поступила в редакцию 15.09.2014 г.

Впервые представлены данные о поимке трёх особей калуги *Acipenser dauricus* в русловой части р. Виахту (о-в Сахалин); приведены их морфометрические показатели. По данным гистологического исследования, самки длиной 121–127 см и массой 12–20 кг имеют яичники III ранней стадии зрелости. Продемонстрировано, что кормовая база р. Виахту может обеспечивать нагул неполовозрелых особей калуги в июне–июле. Доказано, что ареал калуги включает в себя как минимум одну из рек северо-западной части о-ва Сахалин.

Ключевые слова: калуга *Acipenser dauricus*, ареал, биологические и морфометрические показатели, о-в Сахалин, р. Виахту, гидрологические и гидробиологические условия обитания.

DOI: 10.7868/S0042875215040074

Из обитающих в Охотском и Японском морях четырёх видов осетровых семейства Acipenseridae – калуги *Acipenser dauricus* (= *Huso dauricus*), амурского осетра *A. schrenckii*, сахалинского осетра *A. mikadoi* и редко заходящего в российские воды Дальнего Востока американского зелёного осетра *A. medirostris* (Костарев, Тюрнин, 1970; Amaoka, Nakaya, 1975; Гриценко, Костюнин, 1979; Honma, Itano, 1994; Крыхтин, Горбач, 1994; Krykhtin, Svirskii, 1997; Золотухин, 2002; Юхименко, Беляев, 2002; Omoto et al., 2004; Янченко и др., 2007; Кошелев и др., 2012) – наиболее многочисленным видом является калуга. Ранее её добывали в значительных объёмах в Амурском лимане, устьях некоторых материковых рек, заливах и прибрежных водах обоих морей (Кошелев и др., 2012). В конце XX в. возникла угроза исчезновения калуги как вида, затем её численность достигла критического состояния, в связи с чем она включена в Красную книгу Международного союза по охране природы (МСОП) в категорию “критическое состояние” (IUCN Red List, 2014). В настоящее время её вылавливают только для научных целей и искусственного воспроизводства.

Было принято полагать, что калуга обитает только в пресных или солоноватых водах (Гриценко и др., 2006), хотя единичные мигранты встречались у тихоокеанского побережья Сахалина (Гриценко, Костюнин, 1979). В пределах ареала наиболее изучена калуга из р. Амур и Амурского лимана, куда она скатывается из реки в возрасте 3–5 лет при длине 40–50 см (Кошелев, 2006;

Кошелев и др., 2012). Недавно доказано, что часть особей калуги в возрасте 8–9 лет при достижении длины 100 см выходит из Амурского лимана на нагул в воды Охотского и Японского морей. Это позволяет констатировать наличие в жизненном цикле калуги морского периода (Кошелев и др., 2012).

В связи с этим существенный интерес для уточнения ареала, миграций и образа жизни калуги представляют данные об её обитании в заливах, эстуариях и русловой части рек, не относящихся к материковой гидрографической сети. Данные литературы о подобных случаях редки и только один источник (Гриценко, Костюнин, 1979) сообщает о вылове калуги на восточном побережье Сахалина. В июне 2010 г. при проведении работ по изучению биологии сахалинского осетра на реках северо-западной части Сахалина (Микодина и др., 2012) в одной из них (р. Виахту) были выловлены три особи калуги.

Цель настоящей работы – описание первого случая поимки калуги в одной из рек северо-западного побережья Сахалина, некоторых биологических и морфометрических показателей выловленных особей, а также гидрологических и гидробиологических условий р. Виахту.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для работы послужили три особи калуги, выловленные в р. Виахту в июне 2010 г. ставными сетями длиной 50–100 м с ячейей 120–

150 мм и высотой 3 м. Глубины в районе постановки сетей регистрировали эхолотом Hummingbird. Биологический анализ проводили по общепринятой методике (Правдин, 1966). У рыб измеряли полную длину (*TL*) и длину по Смитту (*FL* — от вершины рыла до развилки хвостового плавника), определяли массу тела, у одной особи — массу гонад. Морфометрические данные получены по рекомендациям Крыловой с соавторами (Крылова, Соколов, 1981; Krylova et al., 2008). Пробы гонад отбирали методом биопсии с использованием рыбоводного шупа. Биопсийные пробы исследовали вначале визуально, а после фиксации извлечённых фрагментов в 4%-ном формальдегиде их подвергали гистологической обработке (Микодина и др., 2009). Срезы толщиной 5 мкм окрашивали гематоксилином по Гейденгайну с докраской эозином и изучали с помощью компьютерного аналитического комплекса “Optimas” с использованием программы ImageJ. Стадии зрелости гонад оценивали по гистологическим препаратам и шкале Трусова (1964).

Из трёх выловленных в р. Виахту особей калуги одна погибла при выдерживании, две после проведения биологического анализа были выпущены в живом виде в естественную среду обитания.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У восточного побережья Сахалина калуга ранее встречалась в Ныйском заливе, а также в р. Тымь на небольшом расстоянии от устья — 25 км (Гриценко, Костюнин, 1979). Кроме этого достоверного источника о морской миграции калуги и её протяжённости, имеются современные, но не вполне надёжные (опросные) сведения о местах поимок осетровых рыб в водоёмах Сахалина. По этим данным, калуга встречается в прибрежье и в других реках Сахалина: на восточном побережье — в р. Поронай (длиной 350 км), на южном — в р. Лютога (130 км), на западном — в р. Лангери (130 км), впадающей в Амурский лиман, и в р. Улгегорка (102 км), впадающей в Татарский пролив. Есть сведения о поимках калуги в р. Виахту (131 км): в районе Дегтярских озёр и в районе её слияния с р. Виахтакан, а также в зал. Виахту. Например, по опросным данным, в 2010 г. в р. Тык представителями коренных малочисленных народов Сахалина было выловлено не менее 50 экз. неполовозрелой калуги массой 25–30 кг.

Устье р. Виахту расположено на восточном берегу Татарского пролива на расстоянии около 85 км от Амурского лимана. Для достижения этой реки после выхода из лимана калуге необходимо преодолеть воды Татарского пролива солёностью не менее 32‰. По водам с аналогичной солёностью калуга мигрирует и на восточное побережье Сахалина до Ныйского залива и р. Тымь, где она была обнаружена в 1970-е гг. (Гриценко, Костю-

нин, 1979). Виахту относится к рекам равнинного типа с многочисленными рукавами и старицами, впадает в зал. Виахту, имеющий узкое устье на выходе в Татарский пролив. Залив Виахту вдаётся в берег в 19 км к северо-западу от м. Уанди. От южного входного мыса залива на расстоянии 750 м к северо-западу тянется узкая песчаная подводная коса. Продолжением этой косы является обсыхающая коса длиной около 1.61 км, лежащая в том же направлении и почти полностью преграждающая вход в залив. Вершина залива разделяется на две небольшие бухточки: в северную впадает р. Виахту, а в южную — реки Большая и Малая Кантаевка. Внутренняя часть зал. Виахту имеет многочисленные обсыхающие банки, образовавшиеся из наносов впадающих рек. Ведущий в залив фарватер глубиной 0.9 м узок и проходит к северо-западу от оконечности обсыхающей косы, внутри залива — в непосредственной близости от восточной кромки обсыхающей косы имеет глубину 3 м. Под действием штормов, течений и прибоем конфигурация надводной и подводной кос, а также фарватера подвержена частым изменениям. Приливо-отливные течения на входном фарватере достигают скорости 7.5 км/ч. Бассейн реки труднодоступен, населённые места (г. Александровск-Сахалинский и с. Виахту¹) находятся только на побережье Татарского пролива. Разрушение ледового покрова и ледоход на реке наблюдаются в I–II декаде мая, иногда позже. Во время весеннего половодья происходит высокий подъём вод — до 2.0–2.5 м. Ширина русла реки в районе исследования варьирует от 22 до 36 м, глубина — 3.4–8.3 м, причём наибольшие глубины соответствуют ямам. Скорость течения невысокая (<1 м/с). Во время прилива уровень воды может подниматься на 0.3–0.5 м, русло загромождено корягами и топляками. Температура воды в р. Виахту в июне–июле варьировала в пределах 11–16°C. Таким образом, гидрологические условия для обитания калуги в р. Виахту близки к таковым в р. Амур и её основных притоках. На наш взгляд, это является следствием многократного (63–40, 25–24, 17–20 тыс. лет назад) соединения о-ва Сахалин с евроазиатским материком в четвертичный период (Линдберг, 1955), во время которого материковые и островные реки сливались с р. Амур в общую речную систему.

В последней декаде июня 2010 г. на расстоянии 13 км от устья р. Виахту на участке с координатами 51°40.8930 с.ш. 141°58.1712 в.д. и глубинами

¹ Александровско-Сахалинский район один из шести районов компактного проживания коренных малочисленных народов — эвенков, нивхов, уйльта (орочей), айнов, нанайцев. Для представителей этих этносов рыболовство исторически является одним из главных традиционных занятий, а осетровые рыбы, в том числе и калуга, употребляются в пищу при отправлении старинных уникальных обычаев и обрядов (Чудесный край ..., 2014).

Таблица 1. Некоторые биологические показатели трёх самок калуги *Acipenser dauricus*, пойманных в р. Вияхту в июне 2010 г.

Показатель	Самка № (дата поимки)		
	1 (20.06)	2 (23.06)	3 (24.06)
Полная длина (<i>TL</i>), см	130	143	131
Длина по Смитту (<i>FL</i>), см	126	127	121
Масса, кг	20.4	15.5	12.0
Стадия зрелости гонад	III ранняя	III ранняя	III ранняя
Масса гонад, г	120	–	–
Коэффициент зрелости, %	0.59	–	–

7–8 м были выловлены 3 экз. осетровых рыб с серо-зеленоватой окраской спины и белым брюхом. Они имели короткое заострённое рыло, сросшиеся жаберные перепонки, большой полунный рот, усики без листовидных придатков, прерванную нижнюю губу и большую свободную складку над межжаберным промежутком, образованную сросшимися жаберными перепонками (рис. 1), на основании чего визуальное эти рыбы были определены как калуга (Берг, 1948; Гриценко и др., 2006). Диагноз вида (Никольский, 1956) подтверждают морфометрические данные и биологические показатели выловленных рыб (табл. 1, 2). Возраст пойманных особей не определяли, однако исходя из темпа роста этого вида в Амурском лимане (Кошелев и др., 2014), он может составлять 11–12 лет. Первая спинная жучка по величине не отличается от остальных, что характерно для крупных особей калуги, вышедших из под пресса хищников (Никольский, 1956).

На основании визуального изучения половых желёз погибшей рыбы и биопсийных проб гонад двух других выловленных особей калуги установлено, что все они являются самками. У погибшей самки массой 20.4 кг коэффициент зрелости гонад составлял 0.59 (табл. 1). Визуально её гонады были небольшие, покрыты жировой тканью, с латеральной стороны слегка дольчатые; такие гонады по шкале Трусова (1964) относят ко II стадии зрелости. Однако гистологическое изучение фрагментов яичников всех трёх самок позволило уточнить их состояние. Так, визуальное выявленная дольчатость яичника является следствием обособления яйценосных пластинок (рис. 2а). В яйценосных пластинках выявлены ооциты двух типов: в фазе вакуолизации цитоплазмы, что соответствует началу периода вителлогенеза, и небольшое число клеток периода мейотических преобразований (рис. 2б), что свидетельствует о наличии резервного фонда и подтверждает полицикличность калуги. В вителлогенных ооцитах мембрана извилистая, ядро располагается центрально, ядрышки преимущественно расположе-

ны пристеночно, их число варьирует от 5 до 16, циркумнуклеарно началась вакуолизация цитоплазмы, в некоторых ооцитах в вакуолях видны зёрна меланина. Такое состояние гонад относят к III стадии зрелости (Трусов, 1964). В строме яичников остаётся ещё относительно большое количество жировой ткани, в том числе её фрагменты располагаются и между рыхло лежащими ооцитами. Это признак яичников II стадии зрелости. Суммируя эти данные и учитывая величину коэффициента зрелости, можно заключить, что яичники выловленных экземпляров калуги находятся на III ранней стадии зрелости. Известно, что при культивировании в тепловодных хозяйствах часть самок калуги достигает полной III стадии зрелости в возрасте 8+ (Свирский, Рачек, 2005), что на несколько лет раньше, чем в естественных условиях (Рачек и др., 2010). В природе они становятся половозрелыми в возрасте 16–17 лет (Никольский, 1956). Мы полагаем, что исследованные особи калуги из р. Вияхту достигнут нерестового состояния лишь через несколько лет.

Состояние и показатели репродуктивной системы калуги изучены мало и в основном получены для нерестовых рыб. Исследованы темп развития и особенности созревания гонад, приведены сведения по плодовитости, описаны нарушения строения ооцитов (Крыхтин, 1986; Крыхтин, Горбач, 1994; Кошелев и др., 2009; Кошелев, Евтешина, 2011; Кошелев, Рубан, 2012), в связи с чем гистоморфология ооцитов в начале вителлогенеза калуги вносит вклад в формирование представлений о её гаметогенезе.

Содержимое пищевого комка калуги из р. Вияхту исследовать не удалось. Однако мы предполагаем некоторыми данными о видовом составе обитающих в этой реке беспозвоночных и рыб (табл. 3). Рыбное сообщество р. Вияхту на исследованном участке реки в июне–июле 2010 и 2011 гг. в наших уловах было представлено такими видами пресноводных, анадромных и морских рыб, как два вида гольцов – мальма *Salvelinus malma* и кунджа *S. leucomaenis*, два вида тихоокеанских ло-



(a)



(б)



(в)

Рис. 1. Калуга *Acipenser dauricus* (FL – 126 см), пойманная в р. Виахту 20.06.2010 г.: а – общий вид; б, в – нижняя и верхняя части головы.

Таблица 2. Морфометрические показатели трёх самок калуги *Acipenser dauricus*, выловленных в р. Виахту в июне 2010 г.

Показатель	Самка №			$M \pm m$	σ	CV
	1	2	3			
TL, см	130	143	131	134.7 ± 4.18	7.23	3.1
B % TL						
Высота тела:						
– наибольшая	15.4	13.3	12.2	13.6 ± 0.93	1.61	6.83
– наименьшая	3.8	3.1	3.1	3.4 ± 0.25	0.43	7.47
Расстояние:						
– антедорсальное	75.4	65.0	68.7	69.7 ± 3.03	5.25	4.35
– антеанальное	80.8	68.2	71.4	73.4 ± 3.78	6.54	5.14
– пектоцентрального	40.0	34.6	34.0	36.2 ± 1.91	3.31	5.28
– вентроанальное расстояние	16.2	10.5	13.7	13.5 ± 1.64	2.84	12.19
Наибольший обхват	50.0	40.9	38.9	43.3 ± 3.41	5.9	7.87
Длина:						
– хвостового стебля	24.6	24.1	24.8	24.5 ± 0.20	0.35	0.83
– спинного плавника	11.2	10.5	9.9	44.8 ± 2.74	4.75	6.12
– анального плавника	7.3	6.6	6.1	28.5 ± 1.93	3.34	6.78
Высота плавника:						
– спинного	7.7	6.6	6.1	29.1 ± 2.03	3.52	7.01
– анального	5.8	4.9	5.7	23.2 ± 0.22	0.38	0.96
Длина головы (c)	25.4	21.0	24.4	23.6 ± 1.34	2.32	5.67
B % c						
Длина рыла	24.2	30.0	31.3	28.5 ± 2.16	3.74	7.57
Длина от конца рыла до глаза	34.8	36.7	37.5	36.3 ± 0.78	1.36	2.15
Заглазничное расстояние	69.7	66.7	57.8	64.7 ± 3.57	6.18	5.51
Ширина:						
– головы	60.6	46.7	43.8	50.3 ± 5.20	9.01	10.33
– рта	45.5	38.3	34.4	39.4 ± 3.24	5.61	8.23
– перерыва нижней губы	21.2	16.7	17.2	18.4 ± 1.44	2.49	7.82
– наибольшего усика	16.7	15.0	17.2	16.3 ± 1.10	7.09	9.77
– лба	21.2	21.7	20.3	21.1 ± 0.40	0.69	1.89
Счётные признаки						
Число лучей:						
– в спинном плавнике	48	54	53	51.7 ± 1.86	3.21	3.59
– в анальном плавнике	31	31	29	30.3 ± 0.67	1.15	2.2
Число жучек:						
– спинных	13	13	12	12.7 ± 0.33	0.58	2.63
– боковых	40	34	36	36.7 ± 1.76	3.06	4.81
– брюшных	14	9	9	10.7 ± 1.67	2.89	15.62

Примечание. $M \pm m$ – среднее значение и его ошибка, σ – стандартное отклонение, CV – коэффициент вариации.

сосей – горбуша *Oncorhynchus gorbusha* и сима *O. masou*, два вида дальневосточных краснопёрок – крупночешуйная *Tribolodon hakonensis* и мелкочешуйная-угай *T. brandtii*, малоротая корюшка *Hu-*

pomesus olidus, карась *Carassius gibelio*, трёхиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus*, звёздчатая камбала *Platichthys stellatus*. Из беспозвоночных здесь встречаются крупные ракообразные – речные ра-

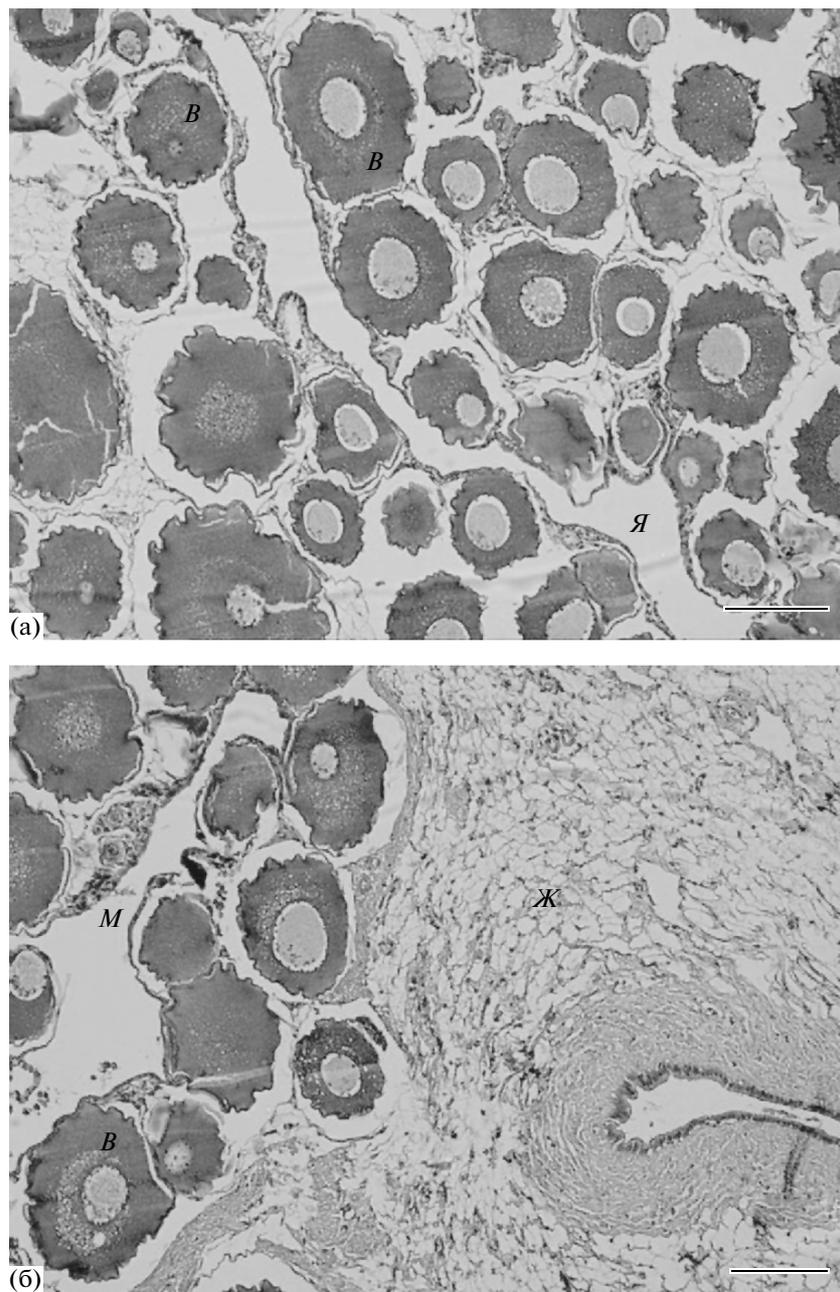


Рис. 2. Поперечные срезы яичника калуги *Acipenser dauricus* из р. Вияхту: а – вителлогенные ооциты в фазе вакуолизации цитоплазмы; б – мейотические и вителлогенные ооциты и жировая ткань в строме яичника; М – мейотические ооциты, В – вителлогенные ооциты, Я – промежуток между яйценосными пластинками, Ж – жировая ткань. Масштаб: 0.1 мм.

ки рода *Cambaroides* и северная креветка (чилиим) *Pandalus borealis*.

Встречающиеся в р. Вияхту сима и горбуша являются объектами питания калуги (Берг, 1948). Известно, что калуга питается и кетой *O. keta* (Никольский, 2012), однако в наших уловах (конец июня–начало июля) этот вид в р. Вияхту не отмечен, поскольку кета мигрирует на нерест позже горбуши. В бассейне и устье Амура, а также

в Амурском лимане основу пищи неполовозрелой калуги составляют рыбы и ракообразные (Берг, 1948; Колобов и др., 2013; Кошелев, Колобов, 2013). В Амурском лимане пищевой спектр калуги несколько меньшего размера ($TL 102.4 \pm 0.39$ см, масса 8.7 ± 1.3 кг), включает креветок *Leander modestus*, *Neomysis awatschensis*, *Crangon amurensis* (табл. 3). В р. Вияхту встречаются Decapoda, однако они относятся к другим видам. Среди рыбных

Таблица 3. Видовой состав беспозвоночных и рыб биоты р. Виахту (июнь–июль 2010–2011 гг.) и состав пищи калуги *Acipenser dauricus* в устье Амура и на юге Амурского лимана

Таксон	Видовой состав биоты р. Виахту (наши данные)	Компоненты пищи калуги в Амуре и Амурском лимане (Колобов и др., 2013; Кошелев, Колобов, 2013)
Ракообразные		
Decapoda	+	+
<i>Leander modestus</i>	–	+
<i>Pandalus borealis</i>	+	–
<i>Crangon amurensis</i>	–	+
<i>Cambaroides</i> sp.	+	–
Arthropoda	–	+
<i>Neomysis awatschensis</i>	–	+
<i>Neomysis czerniawskii</i>	–	+
<i>Gammarus</i> sp.	–	+
Amphipoda sp.	–	+
Рыбы и рыбообразные		
Osmeriformes	+	+
<i>Hypomesus olidus</i>	+	+
<i>Osmerus mordax</i>	–	+
Cypriniformes	+	+
<i>Leuciscus waleckii</i>	–	+
<i>Carassius gibelio</i>	+	–
<i>Tribolodon hakonensis</i>	+	+
<i>T. brandtii</i>	+	–
Salmoniformes	+	–
<i>Salvelinus malma</i>	+	–
<i>S. leucomaenis</i>	+	–
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	+	–
<i>O. masou</i>	+	–
Gasterosteiformes	+	+
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	+	+
<i>Pungitius pungitius</i>	–	+
Pleuronectiformes	+	+
<i>Platichthys stellatus</i>	+	+
Scorpaeniformes	–	+
<i>Mesocottus haitej</i>	–	+
Clupeiformes	–	+
<i>Engraulis japonicus</i>	–	+
<i>Clupea pallasii</i>	–	+
Perciformes	–	+
<i>Zoarces elongatus</i> (larvae)	–	+
Petromyzontiformes	–	+
<i>Lethenteron camtschaticum</i> (larvae)	–	+

объектов питания калуги в бассейне р. Амур в июне доминируют (98.4% массы) виды семейств Cyprinidae, Bagridae (Берг, 1948) и Osmeridae. В уловах из р. Вияхту и пищевом комке калуги из лимана Амура отсутствовали лишь Bagridae. Из числа морских видов рыб, отмеченных в желудках калуги в лимане, в р. Вияхту присутствует звёздчатая камбала.

Таким образом, в р. Вияхту обитают как минимум шесть видов рыб, известных как объекты питания калуги (четыре вида – в Амурском лимане (табл. 3) и два представителя рода *Oncorhynchus* – в других районах). Учитывая, что калуга в устье Амура и в Амурском лимане является факультативным хищником с широким спектром питания (Колобов и др., 2013; Кошелев, Колобов, 2013), она может использовать в пищу обнаруженных в р. Вияхту беспозвоночных и рыб. Следовательно, в этой реке имеются кормовые условия для нагула неполовозрелых особей калуги в июне–июле.

Возможно, калуга обитает в р. Вияхту не только в тёплое время года, заходя на нагул из Татарского пролива Японского моря, но и остаётся на зимовку в обнаруженных нами ямах. Кроме этого, возврат в Амурский лиман к пресному стоку Амура по мере охлаждения воды возможен с ближайших к лиману участков не только Японского, но и Охотского морей (Кошелев и др., 2012). По-видимому, для нереста калуги в р. Вияхту в настоящее время экологических условий нет, поскольку её дно загромождено стволами деревьев, оставшихся со времен молевого сплава леса по реке.

Представленные впервые достоверные данные о поимке в 2010 г. трёх самок калуги в русловой части нижнего течения р. Вияхту позволяют заключить, что ареал калуги, ранее считавшийся ограниченным бассейном Амура, Амурским лиманом, прибрежными водами Охотского и Японского морей (Кошелев и др., 2012), а также побережьем Восточного Сахалина (Гриценко, Костюнин, 1979) и Северо-Западной Камчатки (Янченко и др., 2007), включает также некоторые реки северо-западного побережья Сахалина. Последнее, вероятно, обусловлено исторически периодическим соединением о-ва Сахалин с материком в четвертичном периоде, приведшим к объединению гидрографической сети. Современные экологические условия в р. Вияхту сходны с таковыми в бассейне Амура и подходят для обитания калуги. Сравнение видового состава беспозвоночных и рыб в р. Вияхту со спектром питания калуги в р. Амур и Амурском лимане позволяет констатировать наличие кормовых условий для её нагула в этой реке, что подтверждает поимка здесь неполовозрелых особей (гонады самки калуги из р. Вияхту массой 20.4 кг достигли начала вителлогенеза).

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают признательность за организацию и содействие в проведении полевых работ на р. Вияхту начальнику Сахалинрыбвода В.Г. Самарскому, а также участникам экспедиции инспектору А.О. Власову, ихтиологам-рыбоводам Ю.Г. Гудкову и М.С. Мытикову. Приносим благодарность А.В. Новосадовой (ВНИРО) за гистологическую обработку материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Берг Л.С. 1948. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 468 с.
- Гриценко О.Ф., Костюнин Г.М. 1979. Амурский сиг *Coregonus ussuriensis* Berg и калуга *Huso dauricus* (Georgi) в сахалинских водах // Вопр. ихтиологии. Т. 19. Вып. 6 (119). С. 1125–1127.
- Гриценко О.Ф., Котляр А.Н., Котенёв Б.Н. (ред.). 2006. Промысловые рыбы России. Т. 1. М.: Изд-во ВНИРО, 656 с.
- Золотухин С.Ф. 2002. Анадромные рыбы российского материкового побережья Японского моря и современный статус их численности // Изв. ТИНРО. Т. 130. С. 800–818.
- Колобов В.Ю., Кошелев В.Н., Шмигирилов А.П., Шедько М.Б. 2013. Данные о питании амурского осетра *Acipenser schrenckii* и калуги *Acipenser dauricus* в Амурском лимане // Вест. АГТУ. Сер. Рыб. хоз-во. № 2. С. 67–74.
- Костарев В.Л., Тюрнин В.В. 1970. Калуга в северо-восточных водах Охотского моря // Изв. ТИНРО. Т. 74. С. 346–347.
- 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 Востока”. Хабаровск: Изд-во ДВГГУ. С. 180–184.
- Кошелев В.Н., Евтешина Т.В. 2011. Некоторые данные о состоянии репродуктивной системы калуги *Huso dauricus* (Georgi, 1775) // Матер. III Междунар. конф. “Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб”. М.: Изд-во РГАУ–МСХА. С. 316–318.
- Кошелев В.Н., Колобов В.Ю. 2013. Питание молоди калуги и амурского осетра в устье Амура // Вестн. АГТУ. Сер. Рыб. хоз-во. № 1. С. 20–28.
- Кошелев В.Н., Рубан Г.И. 2012. Созревание и плодовитость калуги *Acipenser dauricus* // Вопр. ихтиологии. Т. 52. № 5. С. 562–570.
- Кошелев В.Н., Евтешина Т.В., Литовченко Ж.С., Хлопова А.В. 2009. Гистоморфологические нарушения репродуктивной системы амурских осетровых // Амур. зоол. журн. Т. 1 (3). С. 258–264.
- Кошелев В.Н., Черниченко Э.П., Балушкин В.А. и др. 2012. Современные данные о распределении и биологии калуги *Acipenser dauricus* и амурского осетра *Acipenser schrenckii* в водах Охотского и Японского морей // Изв. ТИНРО. Т. 169. С. 3–11.
- Кошелев В.Н., Михеев П.Б., Шмигирилов А.П. 2014. Возраст и рост калуги *Acipenser dauricus* из устья Амура и его лимана // Вопр. ихтиологии. Т. 54. № 2. С. 188–199.

- Крылова В.Д., Соколов Л.И. 1981. Морфологические исследования осетровых рыб. Методические рекомендации. М.: Изд-во ВНИРО, 49 с.
- Крыхтин М.Л. 1986. Темп полового созревания и ритм размножения калуги лимана Амура // Вопр. ихтиологии. Т. 26. Вып. 6. С. 945–954.
- Крыхтин М.Л., Горбач Э.И. 1994. Осетровые рыбы Дальнего Востока // Эконом. жизнь Дальнего Востока. Т. 1. № 3. С. 86–91.
- Линдберг Г.У. 1955 г. Четвертичный период в свете биогеографических данных. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 334 с.
- Микодина Е.В., Седова М.А., Чмилевский Д.А. и др. 2009. Гистология для ихтиологов: опыт и советы. М.: Изд-во ВНИРО, 112 с.
- Микодина Е.В., Новосадов А.Г., Самарский В.Г. 2012. О достоверных и спорных поймках сахалинского осетра на острове Сахалин и азиатском побережье Дальнего Востока России // Рыбоводство и рыб. хоз-во. № 3. С. 9–15.
- Никольский Г.В. 1956. Рыбы бассейна Амура. Итоги Амурской ихтиологической экспедиции, 1945–1949 гг. М.: Изд-во АН СССР, 551 с.
- Никольский Г.В. 2012. Избранные труды. Т. 1. Теория динамики стада рыб. М.: Изд-во ВНИРО, 464 с.
- Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром-сть, 376 с.
- Рачек Е.И., Сvirский В.Г., Скирин В.И. 2010. Генеративная и соматическая продукция самок осетровых рыб экспериментального хозяйства в Приморье как основа производства гастрономической икры // Изв. ТИНРО. Т. 161. С. 229–250.
- Сvirский В.Г., Рачек Е.И. 2005. Биологические потенции роста и созревания амурского осетра *Acipenser schrenkii* Brandt и калуги *Huso dauricus* (Georgi) в управляемых условиях // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 3. С. 535–551.
- Трусов В.З. 1964. Некоторые особенности созревания и шкала зрелости половых желез осетра // Тр. ВНИРО. Т. 56. С. 69–78.
- Чудесный край на краешке земли. 2014. Виртуальный краеведческий музей (<http://muzeuy-sakhalin.ru/korennye-malochislennye-narody>).
- Юхименко С.С., Беляев В.А. 2002. Паразитофауна калуги р. Амур и использование паразитологических данных для изучения популяционной структуры вида // Вопр. рыболовства. Т. 3. № 19. С. 73–83.
- Янченко И.Н., Коростылев С.Г., Бугаев В.Ф. 2007. О поймке калуги *Huso dauricus* (Georgi, 1775) в прибрежных водах северо-западной Камчатки // Матер. VIII Междунар. науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 133–134.
- Amaoka K., Nakaya K. 1975. First record of Kaluga sturgeon, *Huso dauricus*, from Japan // Jpn. J. Ichthyol. V. 22. P. 164–166.
- Honma Y., Itano H. 1994. A record of great Siberian sturgeon, *Huso dauricus*, of Niigata, Sea of Japan // Ibid. V. 41. P. 317–321.
- IUCN Red List of Threatened Species. 2014 (<http://www.iucnredlist.org/details/10268/0>).
- Krykhtin M.V., Svirskii V.G. 1997. Endemic sturgeons of the Amur River: kaluga, *Huso dauricus*, and Amur sturgeon, *Acipenser schrenkii* // Environ. Biol. Fish. №. 48. P. 231–239.
- Krylova V.D., Luybaev V.Ya., Presnyakov A.V. et al. 2008. On the conservation of the rare, little-studied species of green sturgeon (*Acipenser medirostris* Ayres) in the aquaculture of Russia // Actual status and active protection of sturgeon fish populations endangered by extinction / Eds. Kolman R. et al. Olsztyn: Ins. Rybactwa Śródlądowego. P. 171–184.
- Omoto N., Maebayashi M., Hara A. et al. 2004. Gonadal maturity of wild sturgeons, *Huso dauricus*, *Acipenser mikadoi* and *A. schrenkii* caught near Hokkaido, Japan // Environ. Biol. Fish. № 70. P. 381–391.