

ПИТАНИЕ АМУРСКОГО ОСЕТРА *ACIPENSER SCHRENCKII* BRANDT, 1869 В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ АМУРА И АМУРСКОМ ЛИМАНЕ

В.Ю. Колобов, В.Н. Кошелев, Т.В. Евтешина

[Kolobov V.U., Koshelev V.N., Evteshina T.V. Food ration of Amur sturgeon (*Acipenser Schrenckii* Brandt, 1869) in the Lower Amur and the Amur River estuary]

Хабаровский филиал ТИНРО-Центра, Амурский бульвар, 13а, Хабаровск, 680000, Россия. E-mail: scn74@mail.ru.

Pacific Research Fisheries Center, Khabarovsk Branch. 13A, Amursky Blvd., Khabarovsk, 680028, Russia. E-mail: scn74@mail.ru.

Ключевые слова: амурский осетр, питание, Нижний Амур.

Key words: Amur sturgeon, food ration, Lower Amur.

Резюме. В работе приводятся данные по питанию амурского осетра *Acipenser schrenckii* Brandt 1869 в период нагула и нерестовой миграции в низовьях Амура и лимане. Осетр в исследуемом районе является бентософагом. Основу питания в период нагула в русле и лимане реки составляют моллюски *Corbicula sp.* и *Amuropaludina chloantha*, идущие, на нерест, рыбы потребляют *Corbicula sp.* Второстепенную роль в питании играют насекомые, ракообразные, рыба и малоцетинковые черви. Амурский осетр обладает широкой пищевой пластичностью и легко изменяет характер своего питания в связи с изменениями состояния кормовой базы на отдельных участках русла реки и лимана.

Summary. The data on the food ration of Amur sturgeon (*Acipenser schrenckii* Brandt, 1869) during its feeding and spawning migrations in the Lower Amur and in the Amur River estuary are presented. Sturgeons inhabiting the area investigated are benthos-eaters. Molluscs *Corbicula sp.* and *Amuropaludina chloantha* are the major food for Amur sturgeon during its feeding migration in the Amur River channel and estuary. *Corbicula sp.* is the major food for Amur sturgeon during its spawning migration. Insects, crustaceans, fishes and Oligochaeta are of minor importance in food ration of Amur sturgeon. Characterized with food flexibility, Amur sturgeon easily changes its food ration according to the changes in fodder supplies in different areas of the river.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение питания гидробионтов необходимо для познания жизненных циклов и экологии видов, а также для рационального использования их запасов [Боруцкий, 1960; Желтенкова, 1964; Никольский, 1965; Чучукало, 2006]. Данные о питании амурского осетра, одного из 2 видов семейства Acipenseridae, обитающих в бассейне Амура, представлены работами В.К. Солдатова [1915], К.А. Константинова [1950], С.С. Юхименко [1963], В.Г. Свирского [1967] и А.Ю. Немченко [2003]. Согласно литературным данным, амурский осетр в русле реки является типичным бентософагом. В 200-500 км от устья осетр в основном питается личинками хирономид, а в нижней части русла (75-104 км) основу пищи составляют моллюски.

В работах предыдущих авторов приводятся материалы по питанию осетров, пойманных в русле р. Амур от пос. Тахта (75 км) до прот. Чепчики (877-880 км). К настоящему времени из-за снижения запасов осетра во второй половине XX века [Крыхтин, 1972, 1979; Крыхтин, Горбач, 1994] основным местом его нагула в бассейне Амура являются самые нижние участки реки (до 200 км от устья) и прилегающий к устью Амурский лиман.

Целью нашей работы было исследовать питание амурского осетра в низовьях реки и в Амурском лимане. Основной задачей было определить пищевой спектр питания амурского осетра в периоды нагула и нерестовой миграции, а также сравнить питание осетра на различных участках русла р. Амур и Амурского лимана.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор материала проходил с мая по сентябрь 2007 и 2008 гг. в низовьях Амура и в Амурском лимане. Осетров в период нагула отлавливали в русле реки в районах: у г. Николаевск-на-Амуре (2-7 км), у о-вов Лэды (110-115 км), у с. Большемихайловское (156-160 км), в лимане Амура в районе Восточного ф-ра. Отлов рыбы в период нерестовой миграции вели у г. Николаевска-на-Амуре.

Лов рыбы проводили плавными донными трехстенными сетями с ячейей от 20 до 120 мм. Работы по отлову проводились при температуре воды от 16 до 20°C. Биологический анализ отловленной рыбы осуществляли по стандартной методике [Правдин, 1966]. Материалом для изучения состава пищи послужили желудочно-кишечные тракты (ЖКТ), сбор и обработку которых проводили по общепринятой для бентосоядных рыб методике, описанной в руководстве по изучению питания рыб [1961]. ЖКТ вырезали немедленно по выемке рыбы из сетей и фиксировали в 4 %-ном растворе формалина.

Всего было отобрано и в лабораторных условиях обработано 144 ЖКТ амурского осетра. Пищевые объекты анализировали счетно-весовым методом. Просчитывали все компоненты (целые и по остаткам). В пробах, которые содержали большое количество пищи, просматривали лишь часть навески и полученные цифры количества и веса компонентов переводили на вес целого кома. Обнаруженные в ЖКТ компоненты разбирали по группам, обсушивали на фильтровальной бумаге и взвешивали их на торсионных весах ВТ-500 и электронных весах

фирмы «АМД» с точностью до 0.0001 г.

Большинство пищевых компонентов обнаруженных в ЖКТ осетра удалось определить до рода или вида (из моллюсков: *Amuropaludina chloantha*, *Parajuga amurensis*, *Kolhymannicola wasiliewae*, ракообразных: *Leander modestus*, *Crangon amurensis*, насекомых: *Gomphus vulgatissimus*, рыб *Lethenteron japonicum*, *Hypomesus olidus*, *Gobio gobio*, *Pelteobagrus fulvidraco*), остальные кормовые объекты – до крупных систематических таксонов.

При определении таксономии организмов, встреченных в пище осетра, использовали определители А.Н. Липина [1950], В.И. Жадина [1952], Н.Н. Плавильщикова [1957], под ред. Л.А. Кутиковой и Я.И. Старобогатова [1977], М.Н. Затравкина и В.В. Богатова [1987], В.В. Богатова и М.Н. Затравкина [1990], Н.Ю. Ключе [1997], Атлас пресноводных рыб России (в 2-х томах) под ред. Ю.С. Решетникова [2002], определитель под ред. С.Я. Цалолыхина [2004], а также пособие «Методические рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России» [2003].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Питание амурского осетра в лимане Амура

По литературным данным амурский осетр в лимане реки малочислен [Крыхтин, Горбач, 1994], по-видимому в связи с этим данные о питании осетра в лимане отсутствуют. Нами, на мелководных участках центральной части лимана в летнее время, в водах с солоностью от 2 до 6‰ было отловлено 9 экземпляров амурского осетра. Длина тела этих особей (АС) от 63 до 108 см, в среднем – 84.2 см. Пища отмечена у всех рыб. Состав пищи нагульных особей осетра в лимане представлен в таблице I.

В пище амурского осетра отмечены восемь кормовых объектов. Доминируют, как по частоте встречаемости, так и по массе, моллюски. Основным кормом амурского осетра в лимане реки являются двустворчатые моллюски рода корбикула *Corbicula sp.* Минимальные запасы корбикулы в Амурском лимане составляют не менее 100.0 тыс. т [Явнов, Раков; 2002]. Корбикула в Амурском лимане находится почти на всей акватории, что делает ее доминирующим по доступности видом корма для амурского осетра. Второстепенную роль в питании осетра в лимане играют ракообразные, которые, несмотря на высокую встречаемость, незначительны по массе. Небольшую долю пищи осетра составляют олигохеты и рыбы.

Индексы наполнения пищей ЖКТ у отдельных особей осетра в лимане реки варьируют в пределах от 24.8 до 367.2 ‰. Общий индекс наполнения ЖКТ составляет 177.53 ‰. Это достаточно высокий показатель. Так, по данным М.В. Желтенковой [1964] и А.К. Саенковой [1964], русский осетр, сходный по своей биологии и нагуливающийся, как и амурский осетр, в солоноватых водах, в 50-60-х гг. имел общий индекс потребления пищи в Каспийском море в

пределах от 17.0 до 94 ‰. В 1990-2000 гг. индекс потребления того же вида при нагуле в северной части Каспия составлял от 12 до 24 ‰ [Полянинова и др., 2002]. Видимо, большие запасы корбикулы в лимане реки обеспечивают высокую интенсивность питания амурского осетра.

Как и у многих бентософагов в ЖКТ амурского осетра вместе с пищевыми организмами отмечен грунт (песок, ил). Соотношение пища: грунт у амурского осетра в лимане составляет 1:0.2. По данным Л.И. Соколова [1966], грунт в содержимом ЖКТ у сибирского осетра реки Лена составляет большую часть, иногда доходя до 90 %. Это объясняется бедностью кормовой базы осетра в Лене. Небольшая доля грунта в ЖКТ амурского осетра свидетельствует об относительном богатстве его кормовой базы в лимане реки.

Таблица I
Состав пищи амурского осетра в Амурском лимане, 2007 г. (n=9)

Компонент пищи	Частота встречаемости, %	%, по массе
Моллюски <i>Mollusca</i>		
Амурская живородка хлоанта <i>Amuropaludina chloantha</i>	33,3	0,8
Горошинка <i>Pisidium sp.</i>	11,1	3,5
Корбикула <i>Corbicula sp.</i>	66,6	83,3
Итого <i>Mollusca</i>:	66,7	87,6
Ракообразные <i>Crustacea</i>		
Шримс песчаный <i>Crangon amurensis</i>	33,3	4,3
Изоподы <i>Isopoda</i>	44,4	2,9
Мизиды <i>Mysidae</i>	22,2	0,1
Итого <i>Crustacea</i>:	55,6	7,3
Олигохеты <i>Oligochaeta</i>		
Малощетинковые черви <i>Oligochaeta</i>	33,3	2,9
Итого <i>Oligochaeta</i>:	33,3	2,9
Рыбы <i>Pisces</i>		
Малоротая корюшка <i>Hypomesus olidus</i>	11,1	2,2
Итого <i>Pisces</i>:	11,1	2,2

Питание нагульных особей в русле Амура

Сбор материала по питанию амурского осетра во время нагула в русловой части реки проводился на трех участках Нижнего Амура. В уловах присутствовали особи длиной тела от 16.5 до 142 см, основу составили осетры длиной тела от 70 до 90 см. Пища в ЖКТ осетров отмечена: в районе г. Николаевск-на-Амуре у 34.7 % особей (16 из 46), у о-в Лэды у 100% (8 из 8), у с. Большемихайловское у

90 % (9 из 10). Небольшая доля питающихся особей у г. Николаевска-на-Амуре обусловлена по-видимому особенностями расположения этого района, через который проходят пути сезонных миграций амурских осетровых из русла реки в лиман и обратно. В уловах в этом районе, кроме нагульных, питающихся рыб, отмечены и мигрирующие особи с пустыми ЖКТ. Интенсивность питания мигрантов, как известно, существенно ниже, чем у нагуливающих на пастбищах особей [Строганов, 1962], что и обусловило невысокий процент особей с пищей в данном районе. Состав пищи осетра в низовьях Амура представлен в таблице II.

Пища амурского осетра в русле реки складывается из моллюсков, ракообразных, насекомых и рыб. Основную роль играют моллюски, в меньшей степени по убыванию - ракообразные, рыбы и насекомые. Доминирование в пище амурского осетра в низовьях реки моллюсков совпадает с данными В.Г. Свирского [1967] о питании осетра в районе пос. Тыр (104 км), где моллюски составляли по массе 90 % пищи. Вместе с организмами бентоса, представленными моллюсками и насекомыми, амурский осетр, по нашим данным заглатывает планктонные и планктонно-бентосные формы – *Cladocera*, *Copepoda*, *Gammaridae* и *Amphipoda*. Питание этими организмами у осетровых, в частности у сибирского осетра *A. baeri*, достаточно редкое явление и возможно только при их высокой концентрации и скоплении у дна [Соколов, 1966; Строганов, 1962].

По литературным данным в питании амурского осетра представители нектона - рыбы, играют несущественную роль. Амурский осетр редко питается рыбой, причем поедает только молодь своего вида [Юхименко, 1963; Свирский, 1967]. Наши материалы свидетельствуют, что амурскому осетру все-таки свойственно хищное питание, причем не представителями своего вида. В ЖКТ 3 особей была найдена рыба, в частности малоротая корюшка *Hypomesus olidus*, пескарь обыкновенный *Gobio gobio*, личинки миноги *Lethenteron japonicum*.

У одного осетра были найдены остатки (голова, конечности) 2 мелких наземных жуков (*Coleoptera*). Этот пищевой компонент мы рассматриваем как случайный.

По мере подъема вверх по течению, прослеживается ряд закономерностей снижения или увеличения роли отдельных компонентов и групп в пище амурского осетра. Так, рыба, которая присутствует в пище у осетров, пойманных у Николаевска-на-Амуре, полностью отсутствует в рационе осетров, отловленных в 100-150 км от устья. Роль ракообразных и насекомых в пище по мере подъема вверх по течению уменьшается и возрастает роль моллюсков. Интересно, если взять во внимание данные о питании осетра как в русле реки, так и в лимане, то прослеживается закономерность уменьшения роли в пище (по массе) моллюска корбикулы *Corbicula sp.* от лимана реки и далее вверх по течению 83.3-60.1-0.6-0.3 % и обратный процесс на этих же участках - увеличение роли другого

моллюска, амурской живородки *Amuropaludina chloantha* 0.8-4.2-94.9-97.5 %.

Спектр питания амурского осетра в русле реки (21 кормовой объект) существенно шире, чем в лимане (8 кормовых объектов). Небольшое количество кормовых объектов осетра в лимане связано здесь с суровыми условиями обитания гидробионтов (недостаток органики, солоноватые воды, низкие температуры, приливно-отливные течения и колебания уровня воды), которые, в свою очередь, влияют на формирование небогатой в видовом отношении кормовой базы амурского осетра.

Анализируя данные о составе пищи осетра в русле и лимане реки, представленные в таблице I и II, необходимо отметить, что амурский осетр не проявляет избирательной активности в поиске какого-то "любимого" вида корма, а питается теми объектами, которые присутствуют на местах нагула. Корбикула, являющаяся основным видом корма в лимане реки, численность которой снижается по мере продвижения вверх по течению, исчезает из рациона у о-в Лэды и с. Большемихайловское и заменяется амурской живородкой, доминирующим видом моллюсков в реке. Амурский осетр, как русский осетр и севрюга [Шорыгин, 1952], по-видимому, обладают широкой пищевой пластичностью, выражающейся в способности изменять характер своего питания с изменениями кормовых ресурсов водоема.

Частные индексы питания, которые являются показателем накормленности рыбы, у амурского осетра в русле реки широко варьируют от 0.003 до 877.8 ‰. Общий индекс наполнения ЖКТ осетров увеличивается по мере удаления от устья реки.

В ЖКТ амурского осетра в русле реки вместе с пищевыми организмами присутствует грунт (песок, ил). Соотношение пища: грунт в русле, в среднем для 3 участков составляет 1:0.15. Доля грунта в ЖКТ осетров в русле реки меньше, чем в лимане. Возможно, это объясняется тем, что корбикула, которая составляет основу пищи осетра в лимане, живет в верхних слоях грунта, который и попадает при питании в ЖКТ особей. В реке же место корбикулы в пище занимает амурская живородка, которая обитает на поверхности дна, что является причиной малой доли ила и песка в пище.

Питание зрелых особей

Нами просмотрен 71 желудочно-кишечный тракт зрелых производителей амурского осетра, мигрирующих осенью и весной из лимана в русловую часть Амура на нерест. В 11 ЖКТ (15.5 %) была обнаружена пища. В осенний период доля рыб с пищей существенно выше, чем весной 45.5:10 %. Небольшая доля питающихся производителей в весенний период, непосредственно перед нерестом, подтверждает мнение, описанное в литературе, о том, что зрелые мигранты как амурских осетровых, так и осетровые Каспийского бассейна, практически не

Таблица II

Состав пищи амурского осетра в русле Амура, 2008 г.

Компонент пищи	г. Николаевская-Амуре, 2-9 км Нижнего Амура, (n=16)		о-ва Лэды, 110-115 км Нижнего Амура, (n=8)		с. Большемихайловское, 156-160 км Нижнего Амура (n=9)	
	частота встречаемости, %	% по массе	частота встречаемости, %	% по массе	частота встречаемости, %	% по массе
Моллюски <i>Mollusca</i>						
Амурская живородка хлоанта <i>Amuropaludina chloantha</i>	18,7	4,2	37,5	94,9	88,9	97,5
<i>Parajuga amurensis</i>	–	–	–	–	55,6	1,1
<i>Kolhymannicola wasiliewae</i>	–	–	–	–	22,2	0,1
Горошинка <i>Pisidium sp.</i>	–	–	12,5	0,1	11,1	0,4
Корбикула <i>Corbicula sp.</i>	18,7	60,1	50,0	0,6	44,4	0,3
Итого <i>Mollusca</i> :	37,5	64,3	62,5	95,6	88,9	99,4
Ракообразные <i>Crustacea</i>						
Ветвистоусые <i>Cladocera</i>	–	–	62,5	+	11,1	+
Веслоногие <i>Copepoda</i>	–	–	37,5	+	11,1	+
Мизиды <i>Mysidae</i>	37,5	1,6	25,0	1,6	–	–
Гаммариды <i>Gammaridae</i>	18,7	12,4	–	–	–	–
Амфиподы <i>Amphipoda</i>	12,5	0,3	–	–	11,1	0,1
Креветка пресноводная <i>Leander modestus</i>	–	–	12,5	0,1	–	–
Итого <i>Crustacea</i> :	37,5	14,2	87,5	1,7	33,3	0,1
Насекомые <i>Insecta</i>						
Хирономиды <i>Chironomidae</i> (личинки)	50,0	6,1	87,5	1,6	88,9	0,2
Поденки <i>Ephemeroptera</i> (личинки)	12,5	0,3	12,5	0,1	22,2	0,04
Веснянки <i>Plecoptera</i> (личинки)	–	–	12,5	0,1	–	–
Ручейники <i>Trichoptera</i> (личинки)	18,7	1,8	12,5	0,1	22,2	0,04
Стрекозы <i>Odonata</i> (личинки)	12,5	1,8	12,5	0,2	22,2	0,2
Водные клопы <i>Heteroptera</i> (личинки)	6,2	0,3	25,0	0,1	11,1	0,01
Жуки <i>Coleoptera</i> (имаго)	–	–	–	–	11,1	0,01
Итого <i>Insecta</i> :	56,3	10,3	87,5	2,2	88,9	0,5
Рыбы <i>Pisces</i>						
Японская минога <i>Lethenteron japonicum</i>	6,2	1,4	–	–	–	–
Малоротая корюшка <i>Hypomesus olidus</i>	18,7	5,5	–	–	–	–
Пескарь обыкновенный <i>Gobio gobio</i>	6,2	4,2	–	–	–	–
Итого <i>Pisces</i> :	18,7	11,2	–	–	–	–
Общий индекс наполнения ЖКТ, ‰	19.4		97.6		344.1	

Примечание: + – масса организмов незначительна

питаются [Солдатов, 1915; Алявдина, 1953; Полянинова, 1979]. Это связано, по мнению авторов, с недостаточным количеством корма вдоль путей миграции, с изменениями условий среды, с изменениями структуры и функции организма вообще и пищеварительной системы в частности [Баранникова, 1975; Казанцева, 1981].

Зрелые питающиеся особи осетра имели длину тела (АС) от 104 до 189 см, в среднем – 143.2 см и массу тела от 8.4 до 61.0 кг, в среднем 24.7 кг. Среди питающихся особей доля самок составила 54.5 % и самцов – 45.5 %. Состав пищи зрелого осетра, идущего на нерест представлен в таблице III.

Таблица III

Состав пищи зрелых особей амурского осетра, 2007- 2008 гг., (n=11)

Компонент пищи	Осень (n=6)		Весна (n=5)		Осень + весна (n=11)	
	частота встречаемости, %	% по массе	частота встречаемости, %	% по массе	частота встречаемости, %	% по массе
Моллюски <i>Mollusca</i>						
<i>Amuropaludina chloantha</i>	16,7	1,5	-	-	9,1	1,5
Корбикула <i>Corbicula sp.</i>	83,3	96,9	40,0	64,5	63,6	95,6
Итого <i>Mollusca</i> :	100	98,4	40	64,5	72,7	97,1
Ракообразные <i>Crustacea</i>						
Креветка пресноводная <i>Leander modestus</i>	16,7	0,4	-	-	9,1	0,3
Гаммариды <i>Gammaridae</i>	-	-	20,0	1,8	9,1	0,1
Итого <i>Crustacea</i> :	16,7	0,4	20	1,8	18,2	0,4
Рыбы <i>Pisces</i>						
Японская минога <i>Lethenteron japonicum</i>	16,7	0,2	80,0	33,7	45,5	1,5
Косатка-скрипун <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	16,7	1,1	-	-	9,1	1,0
Итого <i>Pisces</i> :	33,3	1,3	80	33,7	54,5	2,5
Общий индекс наполнения ЖКТ, ‰	60.8		2.2		32.2	

Спектр питания зрелых мигрантов в устье реки включает 6 пищевых компонентов. Приоритетным как по частоте встречаемости, так и по массе в течение года является корбикула *Corbicula sp.*, это подтверждают данные А.Ю. Немченко [2003] о ее доминировании в пище зрелых мигрантов амурского осетра. В весенний период возрастает роль японской миноги *Lethenteron japonicum*, которая скатывается из русла реки в лиман и далее на нагул. Остальные объекты играют незначительную роль и представлены единично. Доля беспозвоночных (97.5 % от массы) превалирует над рыбной (2.5 %) частью рациона.

По мере приближения нереста, от осени к весне, у амурского осетра снижается общий индекс наполнения ЖКТ, с 60.8 ‰ до 2.2 ‰.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Исходя из состава пищи, в которой доминируют моллюски, амурский осетр в низовьях реки и в Амурском лимане является бентософагом.

Второстепенную роль в пище играют планктонные и планктонно-бентосные формы ракообразных и представители нектона – рыбы.

2. Основу питания особей в период нагула в лимане реки составляют моллюски рода корбикула *Corbicula sp.*, в русле реки - амурская живородка хлоанта *Amuropaludina chloantha* и корбикула *Corbicula sp.* Второстепенную роль в питании играют насекомые, ракообразные, рыба и малощетинковые черви.

3. Доля питающихся производителей амурского осетра мигрирующих на нерест в русло реки, небольшая (15,5). При приближении к нересту наполнение ЖКТ снижается. Основу питания зрелых рыб составляет корбикула японская *Corbicula sp.*

4. Амурский осетр обладает широкой пищевой пластичностью и легко изменяет характер своего питания в связи с изменениями состояния кормовой базы на отдельных участках низовьев реки и в лимане.

5. Небольшая доля грунта в ЖКТ и высокие

индексы наполнения пищей свидетельствуют об относительном обилии кормовой базы амурского осетра в низовьях реки и лимане.

ЛИТЕРАТУРА

- Алявдина Л.А. Об экологии размножения осетра в р. Волга // Тр. Сарат. отделения Касп. филиала ВНИРО. Т.2, 1953. С. 3.
- Атлас пресноводных рыб России // под ред Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2002. Т. 2. 253 с.
- Баранникова И.А. Функциональные основы миграции рыб. Л.: Наука, 1975. 210 с.
- Богатов В.В., Затравкин М.Н. Брюхоногие моллюски пресных и солоноватых вод Дальнего Востока СССР: Определитель. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. 172 с.
- Боруцкий Е.В. К методике определения размерно-весовой характеристики организмов, служащих пищей рыб // Вопросы ихтиологии. 1960. Вып. 14. С. 182-184.
- Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР: Определитель. М.-Л.: АН СССР, 1952. 373 с.
- Желтенкова М.В. Питание осетровых рыб южных морей // Труды ВНИРО. Т. LIV. М.: Пищепромиздат, 1964. С. 9-48.
- Затравкин М.Н., Богатов В.В. Крупные двустворчатые моллюски пресных и солоноватых вод Дальнего Востока СССР: Определитель. Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. 152 с.
- Казанцева Г.В. О суточной и сезонной активности осетра в период нерестовой миграции в Волгу // Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. Волгоград: Нижневолжское изд-во, 1981. С. 95-96.
- Клюге Н.Ю. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий // Паукообразные и низшие насекомые. Отряд поденки Ephemeroptera. Т.3. // под ред. С.Я. Цалолихина. СПб.: Зоологический ин-т РАН, 1997. С. 176-220.
- Константинов А.С. Хируномиды бассейна р. Амур и их роль в питании амурских рыб // Труды Амурской ихтиол. экп. 1945-1949 гг. Т.1. М.: МОИП, 1950. С. 147-286.
- Крыхтин М.Л. Изменения состава и численности стад калуги *Huso dauricus* (Georgi) и осетра *Acipenser schrenckii* Brandt за период запрета промысла в бассейне Амура // Вопросы ихтиологии. 1972. Т. 12, вып. 1(72). М. С. 3-12.
- Крыхтин М.Л. Современное состояние и перспективы развития осетрового хозяйства в бассейне Амура // Биологические основы развития осетрового хозяйства в водоемах СССР. М.: Наука, 1979. С. 68-74.
- Крыхтин М.Л., Горбач Э.И. Осетровые рыбы Дальнего Востока // Экономическая жизнь Дальнего Востока. 1994. Вып. 1(3). С. 86-91.
- Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. М.: Учпедгиз, 1950. 347 с.
- Методические рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России: Методическое пособие. М.: ВНИРО, 2003. 95 с.
- Немченко А.Ю. Характер питания амурского осетра *Acipenser schrenckii* Brandt в нижнем течении Амура в летне-осенний период // Методические и прикладные аспекты рыбохозяйственных исследований на Дальнем Востоке: Сборник науч. трудов / под ред. И.Е. Хованского и В.И. Островского. Хабаровск: Хабаровское книжное изд-во, 2003. С. 68-72.
- Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов. М.: Наука, 1965. 382 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР (планктон и бентос) / ответ. ред. Л.А. Кутикова и Я.И. Старобогатов. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 512 с.
- Определитель пресных беспозвоночных России и сопредельных территорий // Моллюски, полихеты, немертины Т.6. / под общ. ред. С.Я. Цалолихина. СПб.: Наука, 2004. 528 с.
- Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых. Краткий определитель наиболее обычных насекомых европейской части СССР. Изд. 3-е. М.: Учпедгиз, 1957. 547 с.
- Полянинова А.А. Годовая изменчивость питания и степени накормленности белуги в Северном Каспии // Осетровое хозяйство внутренних водоемов СССР. Астрахань: Волга, 1979. С. 210-211.
- Полянинова А.А., Молодцова А.И., Кашенцева Л.Н. Питание осетровых рыб в Каспийском море // Материалы Межд. конф. "Современные проблемы Каспия" 24-25 декабря. Астрахань, 2002. С. 249-261.
- Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
- Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях // ответств. ред. Е.Н. Павловский. М.: АН СССР, 1961. 262 с.
- Саенкова А.К. Питание основных бентосоядных рыб в Северном Каспии в 1954-1957 гг. // Труды ВНИРО. Т. LIV, сб. 2. 1964. С. 67-79.
- Свирский В.Г. Амурский осетр и калуга (систематика, биология, перспективы воспроизводства): Автореф. дис. на соискание уч. ст. канд. биол. наук. Владивосток, 1967. 39 с.
- Соколов Л.И. Питание сибирского осетра *Acipenser baeri* Brandt р. Лены // Вопросы ихтиологии. 1966. Т. 6, вып. 3(40). С. 550-560.
- Солдатов В.К. Исследование осетровых Амура // Материалы к познанию русского рыболовства. Т. 3, вып. 12. Петроград, 1915. 415 с.
- Строганов Н.С. Экологическая физиология рыб. М.: МГУ. 1962. Т.1. 444 с.
- Чучукало В.И. Питание и пищевые отношения нектона и нектобентоса в дальневосточных морях: Монография. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2006. 484 с.
- Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. М.: Пищепромиздат, 1952. 268 с.
- Юхименко С.С. Питание амурского осетра и калуги в нижнем течении Амура // Вопросы ихтиологии. 1963. Т. 3, вып. 2 (27). С. 311-318.
- Явнов С.В., Раков В.А. Корбикула. Владивосток: ТИНРО-центр, 2002. 145 с.