

На правах рукописи
УДК 597.442:639.371.02.03

КОШЕЛЕВ
Всеволод Николаевич

АМУРСКИЙ ОСЕТР *ACIPENSER SCHRENCKII* BRANDT, 1869
(РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, БИОЛОГИЯ,
ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО)

03.02.06 – ихтиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва 2010

Работа выполнена в Хабаровском филиале «Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра» (ФГУП "ХФТИНРО")

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Микодина Екатерина Викторовна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук
Рубан Георгий Игоревич

кандидат биологических наук
Сафронов Александр Станиславович

Ведущая организация: Каспийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства «КаспНИРХ», г. Астрахань

Защита состоится 17 декабря 2010 г. в 11:00 часов на заседании диссертационного совета Д 307.004.01 при Всероссийском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства и океанографии (ФГУП "ВНИРО") по адресу: 107140, Москва, ул. Верхняя Красносельская, д.17.

Факс 8-499-264-91-87, электронный адрес sedova@vniro.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВНИРО.

Автореферат разослан "12" ноября 2010 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук



М.А. Седова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Амурский осетр *Acipenser schrenckii* Brandt, 1869 - один из трех представителей семейства Acipenseridae (калуга *Huso dauricus* (Georgi, 1775), сахалинский осетр *Acipenser mikadoi*, Hilgendorf, 1892), обитающих в бассейне Амура и его лимане.

Численность амурского осетра с конца XIX века постепенно снижалась. Его официальные уловы в 1891 г. составляли 610 т (Крюков, 1894). В период с 1940 по 1949 гг. ежегодно добывали уже существенно меньше – около 11 т (Никольский, 1956). Снижение уловов было вызвано массовым браконьерством (Пробатов, 1930, 1935; Никольский, 1956; Свирский, 1967). С 1958 г. введен запрет на промысел, не приведший к стабилизации запаса (Крыхтин, 1972, 1979; Крыхтин, Горбач, 1994).

В настоящее время запасы амурского осетра пополняются за счет частично сохранившегося естественного размножения и искусственного воспроизводства в России и КНР. Их масштабы признаются недостаточными (Беляев, Иванов, 2000; Иванов и др. 2004; Кошелев и др., 2009).

Мероприятия по восстановлению запасов амурского осетра базируются на знаниях о его биологии, современном состоянии популяции, а также изучении адаптивных особенностей вида, обеспечивающих выживание потомства. Кроме этого, особенности естественного размножения этого вида являются фундаментальной базой для создания научных основ биотехники искусственного воспроизводства.

Цель. Цель настоящей работы – оценка современного состояния популяции амурского осетра и усовершенствование основных этапов биотехники его искусственного воспроизводства.

Для достижения цели решались следующие задачи:

1. Изучить пространственное распределение амурского осетра и описать состояние его запасов в бассейне Амура и Амурском лимане.
2. Дать оценку питания и роста амурского осетра.
3. Изучить биологию размножения амурского осетра.

4. Усовершенствовать основные этапы биотехники искусственного воспроизводства амурского осетра с учетом современных условий.

Научная новизна. Впервые приведены данные о распределении и численности амурского осетра в современный период, особенностях его размножения, питания и роста. Впервые описано состояние искусственного воспроизводства амурского осетра в России и КНР. Усовершенствованы отдельные этапы биотехники его искусственного воспроизводства.

Практическое значение. Результаты работы использованы при подготовке «Материалов, обосновывающих объемы общих допустимых уловов (ОДУ) калуги и амурского осетра в бассейне Амура и его лимане» в 2005–2010 гг. Предложены меры по восстановлению популяции амурского осетра в бассейне Амура. Результаты работы положены в основу рыбоводно-биологического обоснования строительства нового осетрового рыбоводного завода «Амурский» на р. Амур (Амурский р-н, Хабаровский край).

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Границы массового распространения амурского осетра в бассейне Амура существенно сократились. Основными районами его обитания в настоящее время являются только низовья Амура и Амурский лиман.

2. Сокращение доли половозрелых особей амурского осетра вследствие браконьерства и наличие патологических изменений в воспроизводительной системе привели к значительному снижению объемов его естественного воспроизводства.

3. Амурского осетра обитающего в Амуре и за его пределами, можно отнести к амфидромным видам, его нерестовая миграция является потамодромной.

4. Репродуктивные показатели амурского осетра позволяют увеличить численность популяции методом искусственного воспроизводства, биотехника которого совершенствуется.

Апробация работы. Основные положения диссертации обсуждены на семинарах лаборатории осетровых рыб и отчетных сессиях ХфТИНРО в 2003–

2009 г., а также на национальных и зарубежных конференциях: VII Региональной конференции по актуальным проблемам экологии, морской биологии и биотехнологии (Владивосток, 2004), III и IV Международных научно-практических конференциях "Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития" (Астрахань, 2004, 2006), Научно-практической конференции "Приамурье в историко-культурном и естественнонаучном контексте России" (Хабаровск, 2004), Межрегиональной, научно-практической конференции "Ресурсы и экологические проблемы Дальнего Востока" (Хабаровск, 2006), Региональной научно-практической конференции "Экология и безопасность водных биоресурсов" (Хабаровск, 2007), Forum on Fishery science and technology healthy aquaculture and aqua-food safety (Guang zhou, China, 2009).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 17 научных работ, из них 5 статей в журналах из списка, рекомендованного ВАК РФ.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы. Работа изложена на 180 страницах, иллюстрирована 38 таблицами и 23 рисунками. Список литературы включает 259 наименований, из них 27 на иностранных языках.

Благодарности. Автор глубоко благодарен за всестороннюю помощь и ценные советы при подготовке работы своему научному руководителю д.б.н., профессору Е.В. Микодиной. Особую благодарность за помощь в организации и проведении исследований приношу директору ХфТИНРО Г.В. Новомодному, заместителю директора Т.В. Евтешиной и заведующему лабораторией биоресурсов реки Амур А.П. Шмигирилову. Благодарю за помощь в сборе и обработке материала П.Б. Михеева, В.Ю. Колобова и Ж.С. Литовченко.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сбор материала проводили в 2003–2009 гг. на Среднем, Нижнем Амуре и в Амурском лимане (рис. 1 и 2). Объект исследования – амурский осетр. Рыб ловили плавными и ставными донными одно- и трехстенными сетями с

размером ячеи: 20, 30, 40, 55, 60, 70, 80, 100, 120, 140 и 180 мм. Молодь ловили мальковым бимтралом с рамой размерами 2.5 × 0.9 м и сетным мешком из дели с ячейей 10 × 10 мм, буксируемым НИС «Профессор Солдатов». В р. Амур выполнено 1402 сплава и 57 тралений, отловлено 2580 экз. осетра; в Амурском лимане - 103 сетепостановки, 46 сплавов, отловлено 174 экз. осетра.

Нерестовую часть популяции осетра изучали в мае, июне, августе-октябре 2005-2009 гг. в районе г. Николаевск-на-Амуре. Интенсивность хода производителей на нерест рассчитывали по уловам (экз.) на 1 лодку из расчета 3 сплава в день. К неполовозрелым особям отнесены осетры с длиной тела ≤ 100 см, к половозрелым – более 100 см.

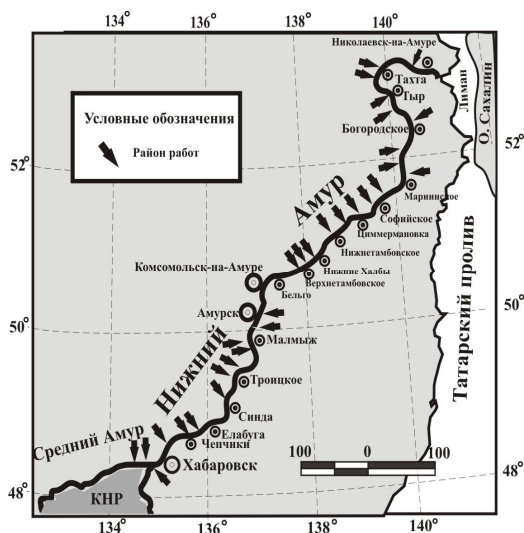


Рис. 1. Схема района исследований в Амуре, 2003-2009 гг.

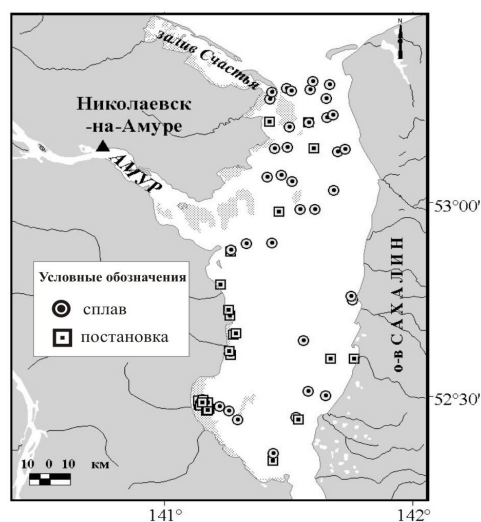


Рис. 2. Схема выполненных сетных станций в Амурском лимане в августе, сентябре 2007 г.

Всех пойманных рыб подвергали биологическому анализу (Правдин, 1966). Стадии зрелости половых желез определяли по шкале Трусова (1964). Для определения индивидуальной абсолютной плодовитости (ИАП) у каждой зрелой самки (n=399) брали фрагменты гонад массой 10–30 г. Возраст определяли по методике Чугуновой (1959); просмотрены шлифы маргинальных лучей у 1893 экз., из которых возраст определен у 1386 экз. (73.2%). Линейный и весовой рост описывали с использованием уравнения Берталанфи (Бевертон, Холт, 1969; Мина, Клевезаль, 1976; Beverton, 1994). Гонады (n=43) для гистологического исследования фиксировали в жидкости Буэна (Ромейс, 1954). Фиксированный материал обезвоживали в этаноле и заливали в парафин по

Меркулову (1969), срезы толщиной 5–7 мкм окрашивали по Маллори и гематоксилином по Эрлиху с докрасиванием эозином. Состав пищи изучен у 117 рыб, сбор и обработка желудочно-кишечных трактов (ЖКТ) проведены по методике для бентосоядных рыб (Руководство ..., 1961). Численность амурского осетра в русле и лимане Амура определяли по методу площадей (Аксютина, 1968); при расчетах принят коэффициент уловистости сплавных сетей, равный 1. Для оценки возрастной структуры улова использовали матрицу вероятностей соответствия особи определенной длины конкретному возрасту. Рыбоводные работы осуществляли на базе рыбоводного цеха ТЭЦ-1 г. Амурска в 2004 и 2009 гг., а также на временном рыбоводном пункте ХфТИНРО в районе г. Николаевск-на-Амуре в 2009 г. Производителей ($n_{\text{♀}}=6$, $n_{\text{♂}}=6$) отлавливали в весенний период.

Математическую обработку проводили с использованием вариационно-статистических методов (Плохинский, 1970) и компьютерной программы Excel.

Глава 2. СРЕДА ОБИТАНИЯ АМУРСКОГО ОСЕТРА

2.1. Физико-географическая характеристика

Река Амур берет начало от слияния рр. Аргуни и Шилки, впадает в Амурский лиман. Длина реки 2844 км, общая площадь бассейна 1855 тыс. км². В Амуре выделяют 3 участка реки: верхний (883 км), средний (995 км) и нижний (966 км). Устье Амура однорукавное и в проливе между Охотским и Японскими морями образует лиман площадью 6644 км². Около 80% площади лимана занимают участки с глубинами менее 5 м.

Химический сток бассейна Амура формируется, в основном, за счет его правого притока - р. Сунгари, с годовым вкладом в воды р. Амур, равным около ¼ объема. В последние годы с ее водами в Амур приносится до 80% от общего количества поллютантов (Гаретова и др., 2007), так что низкое качество вод в Амуре обусловлено антропогенным воздействием со стороны КНР.

2.2. Сопутствующая ихтиофауна и гидробиологическая характеристика

Ихтиофауна. В Амуре обитает 123 вида рыб, относящихся к 23 семействам (Bogutskaya et al., 2008), в том числе Acipenseridae. Наиболее

массовыми рыбами являются представители семейств Cyprinidae (33 рода, 55 видов), Salmonidae (14 видов), Gasterosteidae (6 видов), Cobitidae (6 видов).

В 1956-1968 гг. в р. Амур из р. Обь вселили около 100.0 тыс. экз. стерляди *A. ruthenus*, а также гибридов сибирского осетра *A. baerii* со стерлядью (Свирский, 1967; Крыхтин, 1972). Эта интродукция не завершилась натурализацией (Крыхтин, 1972), что, на наш взгляд, положительный результат из-за возможной гибридизации вселенцев с амурскими осетровыми (Новомодный, Беляев, 2003).

Макрозообентос. Фауна донных беспозвоночных в Амуре и Амурском лимане по видовому составу сравнительно бедная. Основные таксоны макрозообентоса – моллюски, хирономиды, олигохеты (Ушаков, 1948; Сиротский и др., 2002, 2009). В Амурском лимане доминирующим по массе представителем зообентоса является двустворчатый моллюск *Corbicula japonica*. В реке он не встречается выше Хабаровска (Затравкин, Богатов, 1987).

В последние 50 лет биомасса бентосных организмов в Нижнем Амуре увеличивается (Сиротский и др., 2002, 2009). В основном русле как Нижнего, так и Среднего Амура плотность макрозообентоса (без моллюсков) составляет 2.8 тыс. экз./м² при средней биомассе 14.7 г/м². В песчаных биотопах количество бентосных беспозвоночных минимально (до 1 г/м²), на песках с примесью иловых отложений биомасса бентоса увеличивается до 5 г/м².

Глава 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЗАПАСЫ АМУРСКОГО ОСЕТРА В БАССЕЙНЕ И ЛИМАНЕ АМУРА

3.1. Распределение амурского осетра в бассейне и лимане Амура

Река Амур. Ранее амурский осетр был широко распространен в Амуре, в его крупных притоках, в Амурском лимане и пойменных озерах. На территории России в XIX веке его промысел вели как в рр. Шилке и Аргуни, в притоках р. Шилки – р. Ононе и р. Нерче (Крюков, 1894; Берг, 1909), в р. Зея и Буря (Крюков, 1894), в р. Уссури и оз. Ханка (Маак, 1861), так и в самом Амуре. Из пойменных озер Нижнего Амура отметим озера Орель, Удыль и Петропавловское (Пробатов, 1930). На территории КНР амурского осетра

ловили в р. Сунгари и ее притоке р. Нонне (Могі, 1927; Никольский, 1956). При этом основная масса амурского осетра (86%) в конце XIX века была добыта на Нижнем Амуре (Крюков, 1894).

В настоящее время территория добычи амурского осетра существенно сократилась. К середине 1980-х гг. он практически исчез в реках Аргуни, Шилке, Ононе и Ингоде (Карасев, 1987; Горлачева, Афонин, 2009). В р. Зeya амурский осетр последний раз был пойман в 1975 г.

По нашим данным, численность амурского осетра на участке Среднего и Верхнего Амура (от г. Хабаровск до слияния Шилки и Аргуни) в настоящее время находится на чрезвычайно низком уровне. В 2003, 2007-2008 гг. в уловах на данном участке было отмечено только 7 экз. молоди осетровых, считая калугу. В начале XXI века амурский осетр стал редок в р. Уссури и р. Сунгари (Zhuang et al., 2002), отсутствует в р. Сунгача и оз. Ханка.

Распределение нагульных особей амурского осетра оценено нами на всем протяжении Нижнего и на нижнем участке Среднего Амура (табл. 1). 98% рыб отловлено на участке протяженностью 300 км от устья реки до с. Софийское. Выше по течению на участке длиной 710 км выловлено только 3 экз.

Таблица 1. Относительная численность амурского осетра (экз./1км²) на разных участках Амура в 2008 г. (наши данные) и 1963–1965 гг. (Крыхтин, 1972)

Год	Расстояние от устья Амура, км															
	Средний Амур	Нижний Амур														
		1010	950*	830	740	668	600	490	410	340	300	230	193	150	89	2
2008	0.1	0	1.6	0	0	0	0	0	0	20.9	111.9	50.7	281.4	99.9	9.9	
1963-1965	35	-	81	119	-	2	104	69	158	-	-	125	89	1050	-	

Примечание * - р-н г. Хабаровска

Амурский осетр в возрасте от 0+ до 4+ встречается в уловах только на нижних участках реки (табл. 2). При этом относительные уловы молоди в низовьях реки значительно выше, чем на границе Среднего и Нижнего Амура.

Таблица 2. Относительная численность молоди амурского осетра (экз./1км²) на разных участках Амура в 2003 г.

	Средний Амур	Нижний Амур													
Расстояние от устья Амура	1010	950	830	740	668	600	490	410	340	300	230	193	150	89	2
Относительная численность молоди, экз./1км ²	0	3.2	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	519	189

В настоящее время, по сравнению с данными Крыхтина (1972), на 2/3 исследованного русла Амура амурский осетр стал редок. Число выловленных нами взрослых рыб (≥ 100 см) составило лишь 2.6%. Доля половозрелых особей за последние 80 лет, по сравнению с 20-ми годами прошлого века (Пробатов, 1930), когда она составляла около 20%, сократилась почти в 8 раз. На наш взгляд, это следствие массового браконьерства.

Амурский лиман. Ранее считали, что осетр в лимане редок (Солдатов, 1915; Пробатов, 1930, 1935; Свирский, 1967; Крыхтин, Горбач, 1994). Нами в 2007 г. выяснено, что амурский осетр в Амурском лимане достаточно многочислен. Здесь, в центральной и северной частях, удается выловить от 8 до 36 экз. за сплав, тогда как в юго-западной части - единичные экземпляры. В южной и юго-восточной частях Амурского лимана, у о. Сахалин, осетр в уловах отсутствует. Таким образом, нами установлено (рис. 3), что в начале XXI века основными местами обитания амурского осетра являются участок



Рис. 3. Ареал амурского осетра

Нижнего Амура от с. Софийское до г. Николаевск-на Амуре и Амурский лиман.

Экология. Глубины, на которых обитает амурский осетр в лимане, варьируют от 1 до 8 м. На глубине 1-3 м его встречаемость составила 31%, на глубинах более 3 м - 10%. В лимане в летний период амурский осетр предпочитает мелководья. Здесь он встречается на участках с соленостью воды от 0‰ до 20‰, т.е., как и многие осетровые, может считаться эвригалинным видом (табл. 3). Однако, во время нагула в Амурском лимане он тяготеет к водам с низкой соленостью: от слабосоленоватых до пресных.

Таблица 3. Относительная численность (экз./км²) амурского осетра в Амурском лимане на участках с различной соленостью воды, 2007 г.

Соленость воды, ‰	Численность
0-5	19.4
5.1-20	1.7
20.1-35	0

По образу жизни амурский осетр близок к короткорылому *A. brevirostrum*, взрослые особи и молодь которого из рек в центре ареала (от Мерримак до Дэлавер), время от времени мигрируют в соленые воды для нагула, а затем возвращаются в пресные воды (Bemis, Kynard, 1997; Kynard, 1997). Основываясь на анализе особенностей распределения амурского осетра в Амуре и за его пределами, его можно отнести к амфидромным видам. Молодь амурского осетра из реки мигрирует для нагула в слабосоленоватые воды лимана при длине тела не менее 45-50 см и возрасте старше 3 лет (Кошелев, 2006). Половозрелые и неполовозрелые особи, осуществляют миграции из пресных вод в соленые, и наоборот, вне связи с размножением.

В среднем особи из лимана гораздо крупнее, чем из реки (табл. 4). Анализ размерного состава уловов амурского осетра в реке и Амурском лимане показал, что в реке присутствуют особи всех размерных классов, а в лимане – только с длиной тела более 50 см.

Доля взрослых особей в Амурском лимане (21.9%) больше, чем в реке (2.6%). Относительное благополучие половозрелой части популяции амурского осетра в Амурском лимане, по сравнению с рекой, обусловлено меньшей его

привлекательностью для браконьеров в лимане, где в основном промышляется крупноразмерная калуга.

Таблица 4. Длина и масса тела амурского осетра в Амурском лимане и р. Амур

Район лова	Длина тела АС, см	Масса тела, кг	n, экз.
Амурский лиман	$\frac{88.1 \pm 1.73}{53-158}$	$\frac{5.3 \pm 0.44}{0.93-34.5}$	96
Река Амур	$\frac{71.8 \pm 1.44}{30-131}$	$\frac{2.5 \pm 0.14}{0.12-10.6}$	151

Из-за масштабного браконьерства в бассейне Амура, амурский осетр на 80–90% исторического ареала стал редок. В начале XXI века он обитает в основном на Нижнем Амуре (с. Софийское - г. Николаевск-на Амуре) и в Амурском лимане.

3.2. Запасы амурского осетра в бассейне и лимане Амура

Во время предыдущих рыбохозяйственных исследований на Амуре оценке численности осетровых вообще и амурского осетра, в частности, уделяли недостаточное внимание. По нашим данным, абсолютная численность амурского осетра в возрасте от 1+ на 95% акватории низовьев реки и Амурского лимана составила 319.2 тыс. экз. при биомассе в 523.5 т (табл. 5). Доля половозрелых особей амурского осетра от абсолютной численности составляет всего 6.8% (21.8 тыс. экз.).

Таблица 5. Структура запасов амурского осетра в 2008 г.

Неполовозрелые особи, 1–14 лет		Половозрелые особи, 15–35 лет	
Численность, тыс. экз.	Биомасса, т	Численность, тыс. экз.	Биомасса, т
297.4	287.8	21.8	235.7

ГЛАВА 4. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АМУРСКОГО ОСЕТРА

4.1. Возраст и рост

Возраст. Изучение возраста и роста амурского осетра насчитывает почти 100-летнюю историю (Солдатов, 1915; Пробатов, 1930, 1935; Свирский, 1967), однако, последние 40 лет определение возраста по регистрирующим структурам не велось. По нашим данным, максимальный возраст самок

амурского осетра составил 40 лет, самцов 34 года. Четкая структура шлифов лучей грудного плавника имеется не менее чем у 70% особей. Показано, что у некоторых особей на шлифах маргинального луча имеется сближение годовых колец. Эта особенность встречается как в молодом, так и в зрелом возрасте. Анализ расположения сближенных колец в зрелом возрасте не позволил нам однозначно отнести их к нерестовым "меткам" или "маркам", описанным Руссовым (Roussow, 1957), Павловым (1967), Макаровым (1970) и Вещевым (1977).

Рост. Длина рыб в возрастных группах амурского осетра сильно варьирует. Однако выявленная ранее тенденция уменьшения приростов у осетровых с возрастом (Крыхтин, 1975; Распопов, 1993; Коркош, Проненко, 1998), нами подтверждается. В отличие от линейных, приросты массы амурского осетра увеличиваются в течение всей жизни. Максимальное увеличение прироста массы тела у амурского осетра наблюдается до периода полового созревания, после которого его темп снижается.

Литература о различиях или сходстве в темпе роста самцов и самок амурского осетра в доступных источниках нами не обнаружена. По нашим данным, достоверных различий по длине и массе между самцами и самками амурского осетра в разных возрастных группах не выявлено. Исключения составляют рыбы в возрасте 28 и 34 лет, у которых длина и масса самок была достоверно больше, чем самцов. Расчетные кривые линейного роста также имеют тенденцию к расхождению у рыб старше 27 лет, весового - в возрастных группах старше 22 лет (рис. 4 и 5), т.е. на 5 лет раньше. Это может свидетельствовать о том, что половой диморфизм в росте амурского осетра проявляется только у особей старшего возраста. Однако для однозначного ответа необходима репрезентативная выборка самцов старше 28-29 лет, которой, к сожалению, мы не располагаем.

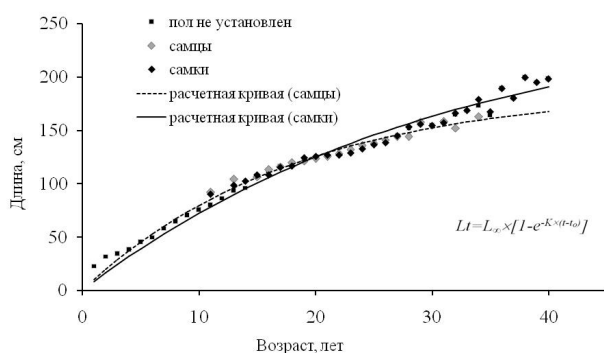


Рис. 4. Наблюдённая и расчетная связь между средней длиной тела амурского осетра и возрастом.

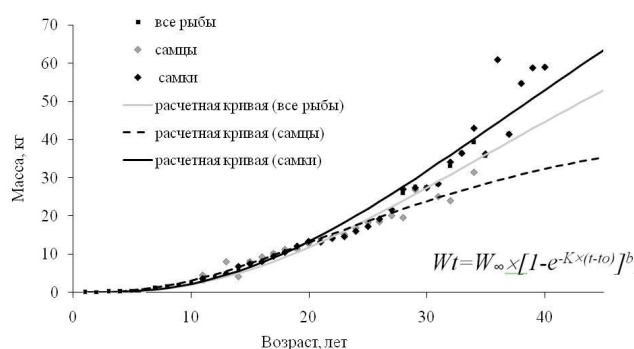


Рис. 5. Наблюдённая и расчетная связь между средней массой тела амурского осетра и возрастом.

4.2. Питание амурского осетра

Питание амурского осетра изучали только в р. Амур (Солдатов, 1915; Константинов, 1950; Юхименко, 1963; Свирский, 1967; Немченко, 2003), сведения по Амурскому лиману отсутствуют.

Нами в пище амурского осетра в лимане определены восемь кормовых объектов. Доминируют как по частоте встречаемости, так и по массе моллюски (табл. 6). Основным кормом амурского осетра в лимане является двустворчатый моллюск корбикула. Второстепенная роль в его пище в лимане принадлежит ракообразным, которые, несмотря на высокую встречаемость, незначительны по массе. Небольшую долю в пище осетра составляют олигохеты и рыбы.

Таблица 6. Состав пищи амурского осетра в Амурском лимане, 2007 г. (n=9)

Компонент	Частота встречаемости, %	% по массе
Моллюски <i>Mollusca</i>	66.7	87.6
Ракообразные <i>Crustacea</i>	55.6	7.3
Олигохеты <i>Oligochaeta</i>	33.3	2.9
Рыбы <i>Pisces</i>	11.1	2.2

Индекс наполнения ЖКТ варьирует между 24.8 до 367.2 ‰, в среднем 177.53 ‰. Это значительно больше, чем у русского осетра в северном Каспии - 12-24 ‰ (Желтенкова, 1964; Саенкова, 1964; Полянинова и др., 2002). По-видимому, большие запасы корбикулы в Амурском лимане обеспечивают высокую интенсивность питания амурского осетра. Как и у многих бентофагов, в ЖКТ амурского осетра вместе с пищевыми организмами встречаются песок и

ил при соотношении "пища - грунт" 5:1. Небольшая доля грунта в ЖКТ амурского осетра свидетельствует об относительном богатстве его кормовой базы в лимане реки.

Основную роль в питании амурского осетра во время нагула в русле Нижнего Амура играют моллюски – корбикула и *Amuropaludina chloantha*, в меньшей степени ракообразные, рыбы и насекомые (табл. 7). Доминирование в пище амурского осетра в низовьях реки моллюсков, совпадает с данными Свирского (1967). В августе и октябре у амурского осетра, обитающего у г. Николаевск-на-Амуре, разнообразие пищи увеличивается за счет мяса и икры летней и осеней кеты *Oncorhynchus keta*. Осетр потребляет погибших при промысле лососей, а так же отходы их переработки с большого количества рыбо-перерабатывающих предприятий.

Таблица 7. Питание амурского осетра у Николаевска-на-Амуре, 2009 г., (n=80)

Кормовые объекты	Май (n=24)		Июнь (n=5)		Август (n=24)		Сентябрь (n=15)		Октябрь (n=12)		Средние	
	частота встречаемости, %	% по массе	частота встречаемости, %	% по массе	частота встречаемости, %	% по массе	частота встречаемости, %	% по массе	частота встречаемости, %	% по массе	частота встречаемости, %	% по массе
Моллюски	66.7	78.3	80	62.8	58.3	38.7	60	90.0	66.6	60.8	63.7	68.3
Насекомые	79.2	7.7	100	5.3	29.2	3.7	66.67	4.0	50	6.7	58.7	5.4
Ракообразные	75	5.7	40	0.2	20.82	0.4	20	1.1	16.6	5.8	36.2	2.5
Рыбы	20.8	8.3	20	31.7	-	-	20	4.9	33.3	11.4	16.3	8.6
Икра лососей	-	-	-	-	41.7	12.5	-	-	8.3	12.8	13.8	3.9
Мясо лососей	-	-	-	-	33.3	44.7	-	-	8.3	2.5	11.3	11.3
Индекс наполнения, ‰	49.4		94.7		83.1		43.7		25.3		52.9	

По мере подъема вверх по течению в пищевом комке более чем в два раза уменьшается доля ракообразных и насекомых и возрастает роль моллюсков (табл. 8). Рыба, которая присутствует в пище у осетров, пойманных у Николаевска-на-Амуре, полностью отсутствует в рационе рыб, отловленных в 100-150 км от устья.

Во время нерестовой миграции осенью и весной из лимана в реку питается только 15.5% рыб. Спектр питания зрелых производителей в устье

реки включает только 6 компонентов. В течение всего года доминирует корбикула, что подтверждает данные Немченко (2003). Беспозвоночные (97.5 % от массы) преобладают в питании, доля рыб составляет 2.5 %, весной возрастает роль японской миноги.

Таблица 8. Состав пищи амурского осетра в Амуре, 2008 г.

Компонент пищи	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
Моллюски	62.5	95.6	88.9	99.4
Ракообразные	87.5	1.7	33.3	0.1
Насекомые	87.5	2.7	88.9	0.5
Общий индекс наполнения ЖКТ, ‰	97.6		344.1	

Полученные данные позволяют заключить, что амурский осетр обладает пищевой пластичностью и может менять спектр питания в зависимости от состояния кормовой базы на отдельных участках низовьев реки и в лимане.

4.3. Размножение амурского осетра

Из-за особенностей браконьерства амурский осетр может достичь половозрелого возраста и размеров практически только в лимане реки. Доля половозрелых особей в лимане (21.9%) почти в 8 раз выше, чем в реке (2.6%).

Динамика нерестовой миграции. Как показали наши исследования, заход производителей амурского осетра на нерест из Амурского лимана в реку отмечен в период с августа по май следующего года и имеет 2 пика (табл. 9): первый в летне-осенний период, второй – весной. Снижение интенсивности миграции осетра в конце августа-начале сентября обусловлено началом хода осенней кеты, который продолжается до 10–12 сентября.

Интенсивность хода производителей в сумеречный, ночной и предрассветный периоды существенно выше, чем днем. Производители амурского осетра в период нерестовой миграции отмечены в уловах на глубинах от 3 до 36 м. Доля осетра весеннего хода на Амуре сопоставима с

долей ярового осетра на Волге в 15-20% (Ходоревская и др., 2007). Таким образом, у амурского осетра зрелые производители мигрирующие летом–осенью численно превосходят производителей, мигрирующих весной–летом.

Таблица 9. Интенсивность нерестовой миграции амурского осетра в устье Амура, в 2005–2009 гг., экз./1 лодку в сутки

Август, n=430						Сентябрь, n=783						Октябрь n=3			Май, n=672					Июнь, n=424					
пятидневки																									
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
-	-	0.3	10.6	8.4	2.9	0.8	1.6	2.8	3.2	4.1	4.1	0.1	0.1	0	-	-	0.1	1.1	2.8	2.5	1.7	1.6	0.7	0.2	-

Во время нерестовой миграции амурского осетра с участка на границе русла и лимана, где скапливаются зрелые особи в реку, не происходит смены солености воды. Воды этого участка в районе Оремифской банки и Гавриловского фарватера - пресные. Таким образом, вся нерестовая миграция амурского осетра проходит в пресных водах, что является главным критерием потамодромной нерестовой миграции (Pavlov et al., 2002; Ходоревская и др., 2007).

Соотношение полов. В 2005-2009 гг. в уловах доминировали самцы (табл. 10). Это типично для осетровых, в частности для русского осетра, при миграции в р. Волгу (Павлов, 1964; Вещев, 1979).

Таблица 10. Динамика полового состава производителей амурского осетра

Пол	Осенний ход (n=1264)			Весенний ход (n=437)	
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
♀, %	26.8	30.6	27.5	41.4	49.2
♂, %	73.2	69.4	72.5	58.6	50.8

Доля самок в период весеннего хода больше, чем осеннего. В среднем, соотношение полов у амурского осетра в 2005–2009 гг. составило (♀-♂) 1:1.7, что близко к полученным ранее данным – 1:2, на Среднем Амуре (Zhang, 1985).

Размерный состав производителей. Сравнение размерно-весовых показателей производителей обоих ходов дает основание заключить, что длина и масса самцов весеннего хода (табл. 11) достоверно выше, чем осеннего ($p < 0,05$). Длина и масса самок обоих ходов достоверно не отличается.

Таблица 11. Длина и масса амурского осетра из нерестовой части популяции, 2005–2009 гг.

	Осенний ход		Весенний ход	
	♂(n=903)	♀(n=361)	♂ (n=225)	♀ (n=197)
Длина тела (АС), см	$\frac{123.5 \pm 0.41}{91-175}$	$\frac{140.4 \pm 0.92}{95-195}$	$\frac{128.5 \pm 0.89}{102-183}$	$\frac{139.2 \pm 1.53}{97-207}$
Масса тела, кг	$\frac{12.6 \pm 0.15}{4-35}$	$\frac{20.58 \pm 0.50}{5-58.85}$	$\frac{14.7 \pm 0.32}{6.7-40.4}$	$\frac{20.6 \pm 0.76}{5.6-71.6}$

Возрастной состав производителей. Нерестовая часть популяции амурского осетра имеет многовозрастную структуру. 88.9% самок осеннего хода имеет возраст 20–32 г., 91.5% весеннего – 18–33 г., самцы осеннего хода (96.8%) и весеннего хода (89.1%) – 17–27 лет. Возрастной состав производителей обоих ходов (табл. 12) статистически не различается.

Таблица 12. Возраст производителей амурского осетра, 2005–2008 гг.

	Осетр осеннего хода		Осетр весеннего хода	
	♂(n=480)	♀(n=226)	♂ (n=55)	♀ (n=82)
Возраст, лет	$\frac{21.6 \pm 0.14}{14-35}$	$\frac{26.97 \pm 0.30}{18-40}$	$\frac{21.8 \pm 0.51}{13-34}$	$\frac{26.4 \pm 0.52}{16-40}$

Самки амурского осетра, как и у многих видов осетровых (Делицин, 1980; Рубан, 1999), достигают половой зрелости позднее самцов на несколько лет, а их репродуктивный период длиннее, чем у самцов. В уловах производителей осетра в 2005-2008 гг. встречаются особи 1965-1994 гг. рождения. Основу уловов составляют особи генераций 1975-1989 гг. (82–93%). На нерест начинают приходить особи, появившиеся в период массового браконьерства на Амуре, который начался в 1990-е годы.

Плодовитость. Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) амурского осетра в период нерестовых миграций 2005–2008 гг. варьировала от 46.5 до 855.3 тыс. икринок, в среднем 191.3 ± 4.6 тыс. икринок. Это меньше, чем у русского осетра из р. Волга – 260–281 тыс. икринок (Павлов, 1964; Вещев, Новикова, 1986) и р. Кура – 350 тыс. икринок (Кожин, 1964). Относительная плодовитость (ИОП) амурского осетра в 2005–2008 гг. составляла в среднем 9.5 шт./г (3.9–22.8 шт./г). ИОП амурского осетра существенно меньше, чем у

сибирского осетра из р. Лена – 14.1–22.0 шт./г (Соколов, 1965; Соколов, Малютин, 1977) и оз. Байкал – 16.8 шт./г (Егоров, 1961).

С увеличением длины, массы и возраста амурского осетра ИАП повышается. Коэффициенты корреляции (r) между ИАП и длиной, массой, а так же возрастом высоки и составляют 0.99, 0.99 и 0.63 соответственно. ИАП амурского осетра в настоящее время существенно меньше, чем ранее: 385.0 (Zhang, 1985) и 287.8 ± 24.4 (Крыхтин, Горбач, 1996) тыс. икринок. В среднем уменьшение ИАП в выделенных по длине и массе тела группах, по сравнению с данными Крыхтина и Горбач (1996), составляет 20.6% и 18.7% соответственно. Относительная плодовитость амурского осетра уменьшилась на 19.2%, по сравнению с данными Крыхтина и Горбач (1996).

Состояние гонад производителей. Интенсивная хозяйственная деятельности в бассейне Амура ухудшает условия обитания, поэтому при оценке состояния популяции амурского осетра важное значение имеет мониторинг состояния его половой системы.

У 57.1% самок амурского осетра в ооцитах выявлен *P. hydriforme* (Кошелев и др., 2009). Столь же высокая экстенсивность заражения отмечена у стерляди (рр. Кама и Северная Двина) и русского осетра (р. Урал) (Raikova, 2002). Интенсивность заражения амурского осетра этим паразитом составляет $0.77 \pm 0.11\%$. Снижая репродуктивную способность амурских осетровых, *P. hydriforme* наносит существенный ущерб осетровому хозяйству Амура, исчисляемый ежегодно несколькими десятками тонн упущенного промыслового возврата (Свирский, 1984). Наши данные подтверждают это заключение.

В гонадах амурского осетра гистологически выявлены различные нарушения. В яичниках имеются деформированные ооциты (у 3.7% самок), утолщение (у 50%), истончение (у 22.2%) и фрагментация (у 40.7%) их яйцевых оболочек. Границы между студенистой и желточной оболочками в некоторых дефинитивных ооцитах нечеткие. Встречается локальное расслоение желточной оболочки, отслоение студенистой, неоднородность их окраски. Последнее

свидетельствует о биохимических нарушениях (Шевелева, Романов, 1989; Акимова, Рубан, 1996). Все обнаруженные нарушения являются первыми признаками дегенерации (Фалеева, 1965; Артюхин и др., 1978; Романов, 1990; Акимова, Рубан, 1996). У одной самки амурского осетра отмечено асинхронное развитие ооцитов: в одном яичнике обнаружены только вителлогенные ооциты, в другом – они единичны, а большинство протоплазматические, что не характерно для осетровых (Серебрякова, 1964).

В семенниках у 5.5% рыб обнаружено замещение генеративной ткани соединительной и жировой, а также наличие полостей, воспалительных инфильтратов (16.6%) и скоплений форменных элементов крови, принимающих участие в резорбции (11.1%). Такие нарушения приводят к сокращению объема зрелой спермы.

Нарушения в воспроизводительной системе амурского осетра сходны с обнаруженными ранее у осетровых из других водных бассейнов. Полагаем, что обнаруженные нами отклонения в строении репродуктивной системы амурского осетра – следствие загрязнения среды обитания, как это установлено у других видов (Рубан, 1999). Выявленные нарушения в воспроизводительной системе амурского осетра не могут препятствовать нересту, однако их наличие снижает эффективность его естественного воспроизводства.

Глава 5. ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО АМУРСКОГО ОСЕТРА

5.1. История и современное состояние искусственного воспроизводства амурского осетра в бассейне Амура

Анализ современного состояния запасов амурского осетра и калуги свидетельствует, что из-за масштабного браконьерства (TRAFFIC, 2002; Новомодный и др., 2004; Кошелев, Беспалова, 2007) их поддержание только за счет естественного воспроизводства недостаточная мера. По данным Крыхтина и Горбач (1994), для восстановления прежней численности и исторического ареала амурского осетра в бассейне Амура необходимо ежегодно выпускать минимум 5 млн. шт. молоди.

Первые исследования по разработке биотехники искусственного воспроизводства амурских осетровых были начаты в 1963 г. (Свирский, 1971), что позднее позволило выпускать их молодь в промышленных масштабах. Так, р/к «Новоамурский» (г. Хабаровск) в 1998–2004 гг. выпустил 0.690 млн. молоди, а р/ц АТЭЦ-1 (г. Амурск) в 1995–2009 гг. – около 2.0 млн. Оба предприятия на данный момент не действуют. Внушают надежды новые воспроизводственные осетровые заводы (Владимировский ОРЗ, в г. Николаевске-на-Амуре, в г. Амурск и осетровый участок Анюйского ЛРЗ). Суммарная мощность этих ОРЗ составит 3.5 млн. молоди амурского осетра.

В 2008 г. выпуск молоди осетра в России и КНР составил 403.0 тыс. шт., в 2009 г. 378.0 тыс. шт., то есть 7–8% от необходимой потребности. Необходимо увеличение численности выпускаемой молоди до 5 млн. штук в год.

5.2. Совершенствование биотехники искусственного воспроизводства амурского осетра

Несмотря на определенные успехи в разработке биотехники искусственного воспроизводства амурских осетровых (Иванов, 2000, 2003, 2006), большинство ее этапов нельзя считать окончательно отработанными.

Отлов и выдерживание производителей. По нашим данным (Будниц и др., 2009), выживаемость производителей амурского осетра от момента отлова до получения половых продуктов достаточно низкая – 78%. Основными причинами гибели рыб являются повреждения, полученные при отлове и транспортировке производителей. Для уменьшения смертности производителей при отлове необходимо использовать не травмирующие рыб мелкочейные закидные невода. Перевозку производителей амурских осетровых следует проводить на специализированных баржах в установленных на них бассейнах.

Получение спермы. В отечественной литературе отсутствуют данные о продолжительности периода продуцирования спермы амурским осетром и о динамике ее показателей. По нашим данным (Кошелев и др., 2009), максимальная продолжительность периода продуцирования спермы амурским осетром составляет 98 ч с момента получения первой порции. Для определения

пригодности спермы для оплодотворения, достаточно ее тестировать по шкале Персова (1941). Продолжительность периода, при котором самцы амурского осетра продуцируют сперму качеством 4 и 5 баллам (Персов, 1941), составляет в среднем 60 ч. При таком качестве спермы ее показатели (время подвижности спермиев, время поступательного движения спермиев, концентрация и объем) обеспечивают высокую эффективность рыбоводных работ. Продолжительность осеменения икры амурского осетра должна составлять 3–3.5 минут.

Получение икры. Основной задачей совершенствования биотехники искусственного воспроизводства осетровых является получение овулировавшей икры с сохранением жизни самок (Подушка, 1999). Эта методика частично отработана для амурского осетра (Иванов, 2003). Нами установлено, что время получения первой порции икры с момента обнаружения в яйцеводах овулировавших икринок необходимо устанавливать дифференцированно, в зависимости от количества обнаруженных икринок при осмотре, а не через 40–60 мин как рекомендуют Подушка (1999) и Иванов (2003). Появление единичных икринок в яйцеводах, в катетере или при надавливании на брюшко свидетельствует, что до получения икры остается 1.5–2 ч. Массовое выделение икры из полового отверстия требует незамедлительного получения икры или максимум получасовом периоде до него.

Объем первых двух порций икры составляет 69.3% от общего количества сцеженных икринок, что меньше, чем указывает Подушка (1986, 1996, 1999). В нашем случае, только одна самка отдала такое количество икры в первой порции. Данный факт свидетельствует о видовых особенностях овуляции самок амурского осетра при получении икры этим способом. Общая продолжительность периода получения икры у амурского осетра по методу Подушки варьировала от 2 ч до 4 ч 15 мин с момента получения 1 порции. В целом, в первых трех порциях относительное количество полученной икры составляет 94.1% от общего количества полученных икринок. Таким образом, как и по данным Иванова (2003) и Подушки (1999) для русского осетра, большая часть яиц от самок амурского осетра была получена в течение 2 ч.

Подтверждена высокая выживаемость самок амурского осетра (100%) в процессе получения икры с использованием метода Подушки (1999).

Подращивание молоди. Вопросы о суточной норме и рационе кормления молоди амурского осетра освещен в литературе недостаточно (Рачек и др., 2004; Иванов и др., 2006). Нами, кроме искусственного стартового корма Aller Aqua (Дания), использованы науплии *Artemia salina* и декапсулированные яйца этого рачка.

На основании проведенных в промышленных условиях экспериментов разработаны суточные рационы кормления молоди амурского осетра различной массы при температуре 17–20⁰С (табл. 13).

Таблица 13. Суточные рационы кормления личинок и молоди амурского осетра в бассейнах, % от массы рыб

Масса рыб, г	Продолжительность кормления, сут	Суточная норма, %		
		корм Aller Aqua	науплии <i>A. salina</i>	декапсулированные яйца <i>A. salina</i>
0.04-0.05	4-5	1	30	-
0.05-0.150	10-12	12	5	5
0.150-0.5	12-15	10	5	5
0.5-2.0	13-15	7	-	5

В условиях Дальнего Востока, при дефиците живых кормов, разработанный рацион позволяет выращивать полноценную молодь амурского осетра стандартной массы.

ГЛАВА 6. МЕРЫ ПО СОХРАНЕНИЮ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ АМУРСКОГО ОСЕТРА В БАССЕЙНЕ АМУРА

Для сохранения и восстановления запасов амурских осетровых, в частности амурского осетра, считаем перспективным ряд мер, которые позволят в будущем создать основу для ведения рационального осетрового хозяйства на Амуре. По нашему мнению, в бассейне Амура необходимо создать одну или нескольких особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Одну из них, в виде государственного заказника, предлагаем создать на участке Нижнего Амура от пос. Богородское (191 км от устья) до пос. Верхнетамбовское (537 км), что позволит обеспечить эффективный

естественный нерест и условия для нагула. Именно этот участок Амура исторически являлся основным местом нереста, зимовки и нагула амурских осетровых в бассейне реки.

Важнейшее место в этих мероприятиях отводим искусственному воспроизводству амурского осетра. Для восстановления прежней численности и исторического ареала в бассейне Амура необходимо выпускать минимально 5 млн. штук молоди амурского осетра.

Основной проблемой искусственного воспроизводства амурского осетра как в России, так в КНР является низкий весовой стандарт выпускаемой молоди – 1.5–2.5 г, выживаемость которой, по сравнению с крупной молодью, чрезвычайно низкая (Кошелев и др., 2009). Наиболее экономически эффективным в этих условиях представляется способ предложенный Бурцевым (2007): выращивание молоди до стандартной навески и ее ступенчатый (в течение нескольких месяцев) выпуск в естественную среду обитания. Это позволит существенно увеличить промысловый возврат.

Второй, и не менее значимой, проблемой эксплуатации ОРЗ на Амуре является невозможность заготовки необходимого количества качественных производителей в непосредственной близости от заводов. При проектировании II очереди Владимировского ОРЗ и осетрового участка Анюйского рыбоводного завода необходимо предусмотреть бассейны для содержания ремонтно-маточного стада. Кроме этого, в ОРЗ в г. Николаевске-на-Амуре необходимы бассейны для выдерживания и одомашнивания использованных производителей, что позволит формировать маточные стада из диких производителей. В производственном цикле этого ОРЗ возможно использование установок замкнутого водообеспечения (УЗВ), положительный опыт создания и эксплуатации которых уже есть на Дальнем Востоке (Русинов, Кошелев, 2004; Кошелев и др., 2009).

Успешная реализация предлагаемых мероприятий позволит стабилизировать состояние запасов амурского осетра при условии снижения ННН вылова. В последующем, при поддержании необходимого объема

естественного и искусственного воспроизводства, а также при эффективной охране, возможно увеличение этого запаса.

ВЫВОДЫ

1. На 80–90% исторического ареала амурский осетр стал редок. В начале XXI века он обитает в основном на Нижнем Амуре (с. Софийское - г. Николаевск-на Амуре) и в Амурском лимане.
2. Абсолютная численность амурского осетра составляет 319.2 тыс. экз. при биомассе 523.5 т, доля половозрелых рыб – 6.8%.
3. Амурский осетр – амфидромный вид, его нерестовая миграция потамодромная.
4. Структура маргинальных лучей грудного плавника позволяет определить возраст у 70% особей амурского осетра. Нерестовые марки не обнаружены.
5. Самки амурского осетра живут дольше (40 лет), чем самцы (34 года), и созревают на 5-6 лет позже. Темп линейного роста самок и самцов достоверно не различается.
6. Амурский осетр является типичным бентофагом. Кормовые объекты амурского осетра: моллюски (корбикула и амурская живородка), планктонные и планктонно-бентосные ракообразные, нектон (рыбы), икра и мясо тихоокеанских лососей.
7. Нерестовая миграция амурского осетра имеет два пика хода – осенний (август) и весенний (май). Возрастной состав производителей обоих ходов статистически не различается, модальный класс у самок обоих ходов 26 лет, у самцов 20 лет в осенний период и 21 год в весенний. Модальные размерный (120-129 см) и весовой (10-14.9 кг) классы одинаковы.
8. Самцы и самки амурского осетра имеют нарушения в строении воспроизводительной системы. Выявленные нарушения не могут препятствовать нересту, однако их наличие снижает эффективность его естественного воспроизводства.
9. Период продуцирования спермы амурским осетром при температуре 12-16⁰С составляет около 60 час.

10. При искусственном воспроизводстве амурского осетра используют рацион из искусственных стартовых кормов, науплий и декапсулированных яиц *A. salina*, что позволяет выращивать полноценную молодь стандартной навески.

11. Восстановление ареала и численности амурского осетра требует увеличения объемов выпускаемой молоди и повышение ее размерно-веса стандарта. Для охраны мест нереста необходимо создать государственный осетровый заказник на участке реки от пос. Богородское (191 км от устья) до пос. Верхнетамбовское (537 км).

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Беспалова Е.В., **Кошелев В.Н.** Современные данные о плодовитости осетровых рыб реки Амур // Вопр. рыболовства, 2007. Т. 8. №1 (29). С. 47–56.

2. **Кошелев В.Н.**, Литовченко Ж.С., Евтешина Т.В., Ефимов А.Б. Особенности спермиации самцов амурских осетровых и рыбоводная характеристика спермы // Рыб. хоз-во, 2009. №5. С. 49–50.

3. Беляев В.А., **Кошелев В.Н.**, Шмигирилов А.П. и др. Характеристика нерестовой группировки амурского осетра *Acipenser schrenckii* в период летне-осенней миграции // Вопр. рыболовства, 2009. Т. 10. №1 (37). С. 27–38.

4. **Кошелев В.Н.**, Евтешина Т.В., Ефимов А.Б. и др. Современное состояние искусственного воспроизводства амурских осетровых и меры по его интенсификации // Вопр. рыболовства, 2009. Т. 10. №3 (39). С. 545–553.

5. **Кошелев В.Н.**, Михеев П.Б., Литовченко Ж.С. и др. Возраст и рост амурского осетра *A. schrenckii* реки Амур // Изв. ТИНРО, 2009. Т.159. С.137–148.

2. Статьи в изданиях, не включенных в список рекомендованных ВАК РФ

6. **Кошелев В.Н.**, Евтешина Т.В., Хлопова А.В. и др. Гистоморфологические нарушения репродуктивной системы амурских осетровых // Амурский зоол. журн., 2009. Т 1 (3). С. 258–264.

7. Колобов В.Ю., **Кошелев В.Н.**, Евтешина Т.В. Питание амурского осетра *Acipenser schrenckii* Brandt 1869 в нижнем течении Амура и Амурском лимане // Амурский зоол. журн., 2009. Т 1 (2). С. 77–82.

8. **Кошелев В.Н.**, Литовченко Ж.С., Евтешина Т.В. Данные о зараженности полиподиозом амурских осетровых // Тр. Кубанского аграр. ун-та. Серия: Ветеринарные науки, 2009. №1 (ч.1.). С.162–164.

3. Материалы и тезисы докладов научных конференций

9. Иванов С.А., Литовченко Ж.С., **Кошелев В.Н.** Искусственное воспроизводство амурских осетровых рыб как способ сохранения и увеличения их запасов // Мат. рег. науч.-практ. конф. «Приамурье в историко-культурном и естест.-науч. контексте России», Хабаровск, 22–23 апреля 2004 г. С. 290–293.

10. Иванов С.А., **Кошелев В.Н.**, Галаган В.А. Подращивание молоди амурского осетра на Анюйском лососевом рыбоводном заводе // Мат. докл. III междунар. науч.-практ. конф. «Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития», Астрахань. 22–25 марта 2004 г. С. 121–122.

11. Русинов И.С., **Кошелев В.Н.** Экспериментальная установка для выращивания рыбы с замкнутым циклом водоснабжения // Тез. док. «VII рег. конф. по актуальным пробл. экол., мор. биол. и биотехнол. студ., аспирант., молодых преподав. и сотр. вузов и науч. орг. Дальнего Востока России», Владивосток, 18–20 ноября 2004 г. С. 101–102.
12. **Кошелев В.Н.** Изучение распределения молоди калуги и амурского осетра в лимане Амура в 2005 г. // Мат. межрег. науч.-практ. конф. «Ресурсы и экол. проблемы Дальнего Востока», Хабаровск, 20–22 февраля 2006 г. С. 180–184.
13. Иванов С.А., Литовченко Ж.С., **Кошелев В.Н.** Использование *Artemia salina* для подращивания личинок амурского осетра *Acipenser schrenckii* Brandt, 1869 // Мат. IV Межд. науч.-практ. конф. «Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития». Астрахань. 13–15 марта 2006 г. Астрахань: 2006. С. 244–247.
14. **Кошелев В.Н.** Беспалова Е.В. Оценка уровня промысла амурских осетровых // Мат. регион. науч.-практ. конф. «Экология и безопасность водных ресурсов», Хабаровск, 2–6 октября 2007 г. Хабаровск: 2007. С. 137–142.
15. Будниц Д.М., **Кошелев В.Н.**, Евтешина Т.В. и др. Выживаемость производителей амурских осетровых осенней заготовки // Мат. и докл. междунар. симп. «Российский Дальний Восток: Воспроизводство ресурсов и проблемы социально-эконом. развития», Владивосток, 1–3 октября 2009 г. С. 452–454.
16. **Кошелев В.Н.**, Будниц Д.М., Русинов И.С. и др. 2009. Опыт использования установки с замкнутым водоснабжением для искусственного воспроизводства амурских осетровых // Мат. и докл. междунар. симп. «Российский Дальний Восток: Воспроизводство ресурсов и проблемы социально-эконом. развития», Владивосток, 1–3 октября 2009 г. С. 450–452.
17. **Koshelev V.**, Mednikova A. Current status of Amur Sturgeon *Acipenser schrenckii* and Kaluga *Huso dauricus* populations in the Amur River Basin and their artificial propagation // Abstr. of Forum on Fish. scie. and technology healthy aquaculture and aqua-food safety. Guang Zhou, China, September 25–27. 2009. Guang Zhou: 2009. P. 257.