

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

О.С. Макаров

ВОПРОСЫ РЫБОЛОВСТВА

Том 10 № 3(39) 2009
Июль, август, сентябрь

Основан в 2000 г.
Выходит 4 раза в год

ISSN 0234-2774

Редакционная коллегия:

Редакторы:

А.Н. Макоедов, С.И. Никоноров

Научный редактор

А.Н. Котляр

Ответственный секретарь

Е.В. Трегубова

Редакционный совет:

Н.П. Антонов, А.М. Багров, В.А. Беляев (Председатель),
А.И. Болтнев, Л.Н. Бочаров, С.П. Воловик, М.К. Глубоковский,
Б.Н. Котенев, К.Г. Кухоренко, А.И. Литвиненко, Г.Г. Матишов,
Д.С. Павлов, Н.В. Парин, В.И. Радченко, В.П. Шунтов

Адрес редакции: 107996 Москва,
Рождественский бульвар, д. 12,
тел. 8 (495) 625-82-94, e-mail: vr@nfr.ru



УДК 597.423:639.3.03

**САХАЛИНСКИЙ ОСЕТР *ACIPENSER MIKADOI* HILGENDORF, 1892:
ЭТАПЫ НА ПУТИ К ПОЗНАНИЮ БИОЛОГИИ
И ИСКУССТВЕННОМУ ВОСПРОИЗВОДСТВУ**

© 2009 г. В.Е. Хрисанфов¹, Е.В. Микодина², В.Я. Белянский³, И.Е. Хованский³

¹ – Центральное управление по рыбохозяйственной экспертизе и нормативам по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и акклиматизации (ФГУ «ЦУРЭН»), Москва 125009

² – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Москва 107140

³ – Амурское бассейновое управление по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов (ФГУ «Амуррыбвод»), Хабаровск 680021

Статья освещает итоги работ российских ученых в 2005-2008 гг. по изучению биологии и искусственному воспроизводству сахалинского осетра – малоизученного вида осетровых, занесенного в Красную книгу Российской Федерации. Представлены данные относительно видового статуса сахалинского осетра, количеству хромосом, экологии нереста. В Хабаровском крае в августе 2007 и 2008 гг. специалистами ФГУ «Амуррыбвод» в р. Тумнин выпущена подрошенная в течение двух месяцев на Анюйском рыбоводном заводе (РЗ) молодь в количестве 226 и 3 588 шт. соответственно. Ремонтно-маточное стадо сахалинского осетра формируется в Сахалинской области (Охотский РЗ) и Хабаровском крае (Анюйский РЗ). Для дальнейшей отработки и совершенствования технологии искусственного воспроизводства необходимо создание стационарной научно-исследовательской базы, что запланировано федеральной целевой программой.

ВВЕДЕНИЕ

Сложно изучать вид в естественной среде, если его численность крайне мала, а ареал занимает огромную территорию. Аналогична по трудности задача разработки биологических основ технологии его искусственного воспроизводства с целью не только спасения вида от угрозы полного исчезновения, но и организации резервного фонда для этой цели. Таким видом мы считаем сахалинского осетра – *Acipenser mikadoi*. В последние годы интерес к этой рыбе многократно возрос в Российской Федерации, где активизировалось его комплексное изучение. Появились сведения, что этот вид еще встречается в реках Японии на о. Хоккайдо (Omoto et al., 2004). Детально изучают также особенности раннего онтогенеза тихоокеанского зеленого осетра *Acipenser medirostris*, обитающего на северо-западном побережье американского континента (Gisbert et al., 2001).

Задача Российской Федерации – сохранить сахалинского осетра не только в единственном известном месте его обитания – р. Тумнин (Хабаровский край), но и реакклиматизировать его в реках о. Сахалин и Приморского края. Для этого необходимо детализировать знание биологии этого осетра в природе, организовать искусственное воспроизводство и начать выпускать в реки его молодь, полученную человеком от диких производителей. Это только первый шаг в спектре задач, поставленных перед учеными.

Как нам представляется, следующим этапом должно быть создание полноциклических предприятий аквакультуры, то есть введение сахалинского осетра и в товарное осетроводство. Создание таких предприятий de novo, или выращивание ремонтно-маточных стад (РМС) на уже действующих производствах, позволит

полностью исключить угрозу вымирания сахалинского осетра и приведет к внедрению в аквакультуру нового деликатесного вида (Любаев, 2004; Mikodina, 2006). Уже известно, что при правильном подходе в первые годы жизни темп роста этой рыбы в заводских условиях, выше, чем у других видов осетровых (Krylova et al., 2008; Шебанин и др., 2008). Таким образом, необходим второй шаг к познанию – создание технологии выращивания РМС и получения половых продуктов в условиях аквакультуры.

Создание новых биотехнологий для малоизученных видов – это длительный и сложный путь и сахалинский осетр не исключение. Краткий обзор всех предыдущих работ по сахалинскому осетру, начиная с 1987 г., показывает, что в этом направлении, с одной стороны, сделано не так уж много (аквакультура), а с другой – осуществляется его искусственное разведение, производится выпуск молоди в среду обитания (Пресняков и др., 2004; Микодина, Хрисанфов, 2008).

По биологии этого вида на российской территории было опубликовано крайне мало данных. Это краснокнижный анадромный вид, нагуливается в полносоленой океанической воде, хищник (Артюхин, 2008). Его поимки в российских водах весьма редки. Не исключено, что местное население и рыбаки за этот вид принимают молодь калуги *Huso dauricus* (Georgi, 1775) и амурского осетра *Acipenser schrenckii* Brand, 1869 и наоборот. Современный ареал сахалинского осетра отличается от вида, ранее занимавшего территории (Микодина, 2006): по восточному побережью Евразии вид обитает от эстуария р. Тумнин до о. Хоккайдо. Из-за малочисленности сахалинский осетр занесен в Красную книгу Российской Федерации, и внесен в Приложение I СИТЕС, как вид, находящийся под угрозой исчезновения.

Судя по описаниям и фотографиям, на российском Дальнем Востоке в настоящее время обитают два внешне схожих вида: сахалинский осетр *Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892 из р. Тумнин (Артюхин, Андронов, 1989, 1990; Артюхин, 2008) и зеленый (тихоокеанский) осетр *Acipenser medirostris* Aries, 1854 из Олюторского залива и р. Камчатка (Андряшев, Панин, 1953; Шейко, Федоров, 2000; Бугаев, 2005, 2007). Их ареал, по-видимому, перекрывается в зоне Алеутской гряды, Курильских островов и восточного побережья Сахалина. Какой вид заходил на нерест в сахалинские рр. Тымь и Поронай вероятно уже не удастся выяснить, однако известно, что уже во второй половине XX в. за этот вид принимали калугу (Гриценко, Костюнин, 1979).

Настоящая статья освещает некоторые итоги работ российских ученых в 2005-2008 гг. в отношении познания сахалинского осетра в начале XXI в.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В связи с разделением ранее единой популяции сахалинского осетра северной Пацифики на две: азиатскую и американскую, в каждой из которых обитают два самостоятельных валидных вида (сахалинский зеленый и тихоокеанский зеленый), возникли природоохранные и правовые проблемы. В Красной книге Российской Федерации остался только один вид – зеленый осетр (*Acipenser medirostris* Ayres, 1854), заходящий на нашей территории в реки восточной Камчатки и Олюторского залива, а сахалинский осетр (*Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892) остался без соответствующего природоохранного статуса, и этот вопрос требует немедленного решения.

До последнего времени вопрос о числе хромосом сахалинского осетра оставался спорным. В 2008 г. он получил окончательное решение. Двумя независимыми группами российских ученых впервые путем прямого подсчета

хромосом установлен кариотип этого вида. Получены несколько отличающиеся, но близкие результаты: 247 ± 33 (Вишнякова и др., 2008) и 262 ± 4 хромосомы (Васильев и др., 2008, 2009). В соответствии с классификацией В.П. Васильева, это позволяет отнести сахалинского осетра к группе видов с числом хромосом 240-270, условно называемых 250-хромосомными.

В этом же году впервые за последние 20 лет проведены гидрологические и гидробиологические исследования вод нижнего течения р. Тумнин, как среды обитания сахалинского осетра. Установлено, что на расстоянии 13 км от ее устья, независимо от морских приливов и отливов, в линзах и ямах на дне реки сохраняется высокая соленость воды – 24-26‰. Зона высоких приливных течений в р. Тумнин доходит до ст. Имбо, расположенной в 30 км от устья, выше река имеет обычные течения. Приливно-отливное течение движется со скоростью примерно 148 м/мин или 10,6 км/час. Время неподвижной воды во время максимального прилива в районе проведения наших работ продолжается от 50 мин. до 1 часа, затем начинается отливное течение в сторону устья р. Тумнин. На участке нижнего течения русла длиной около 8 км от ст. Имбо до о. Пиуку, где в р. Тумнин впадают притоки Бобо, Джугжа, Бочаровский, река имеет ряд довольно глубоких ям до 10 м.

По нашему мнению, места нереста сахалинского осетра находятся, вероятно, именно в этом районе, на небольшом участке реки, длиной не более 8-10 км выше зоны действия приливно-отливных течений. Немаловажным является тот факт, что выше вода в реке и притоках летом практически не прогревается и ее температура не превышает 7-8 °С, то есть на 4-8 °С ниже оптимальных температур в период нереста сахалинского осетра.

Это позволяет предполагать, что нерестилища расположены несколько выше по течению реки, чем считалось ранее, но не могут находиться в верховьях из-за низких температур воды в горных условиях верхнего течения. На основании данных по колебаниям солености воды, не только удалось пролить свет на причину неудач экспедиций прошлого века, но и объяснить гибель оплодотворенной икры сахалинского осетра, полученной нами в 2007 г. Разгадка оказалась в необходимости минимизации солености воды (до 1-2‰) при инкубации икры как в аппаратах «Осетр» на речной платформе, так и в стационарных аппаратах, установленных в береговых бассейнах на прямоходе. Этот фактор привел к необходимости модификации разрабатываемой в настоящее время технологической схемы инкубации. Так, в 2008 г. во время приливов инкубационные аппараты переключали на замкнутую пресноводную систему водообеспечения, а при отливах ее вновь включали на прямоход из реки, что привело к успешной инкубации икры. Приведенные выше результаты позволили нам сделать предположение о том, что нерестилища сахалинского осетра находятся выше уровня подъема во время прилива соленых вод при небольшой величине нерестового участка, не превышающего в длину 10 км.

Результаты экспедиционных исследований, проведенных в период 2005-2008 гг., показали, что в период нерестового хода производители сахалинского осетра не проходят нижнее течение реки транзитом, а некоторое время отстаиваются на ямах в старом русле р. Тумнин (Монгохтинский кривун), имеющем глубину 7-8 м и ширину около 120 м. Здесь их удобнее ловить ввиду слабого течения вод старицы, составляющего, по данным 2005 г., 0,2-0,5 м/с.

Важно отметить, что отлов сахалинского осетра был успешным только во время весеннего паводка на р. Тумнин при колебаниях в ней температуры воды от 6,7 °С в 8 часов утра до 9,5 °С в 20 часов. В старице вода всегда теплее и варьировала от 8,2 до 10 °С. Период нерестового хода производителей крайне непродолжителен и продолжается не более 10 суток в интервале времени «последняя декада мая – первая декада июня» вне зависимости от температуры воды. В период инкубации икры (первая половина июня) в дневные часы температура воздуха может превышать 20 °С.

Поимку мигрирующих рыб, установку и проверку орудий лова в р. Тумнин, осложняет то, что в нерестовый период текущие с высокой скоростью воды реки несут огромное количество мусора: деревьев, кустарников, веток, коряг, пней и даже целых торфяных островов. Влияют на успешность лова в нижнем течении р. Тумнин и частые туманы. После схода паводковых вод не удавалось поймать ни одной особи.

Для характеристики кормовых ресурсов и кормовой базы сахалинского осетра в нижнем течении р. Тумнин в 2008 г. также впервые за все время исследований был собран уникальный материал по бентосу, зоо- и фитопланктону и установлено, что в районе исследования в макрозообентосе присутствуют как пресноводные, так и морские беспозвоночные, приносимые приливами. Наряду с периодическим выходом молоди в эстуарий (Артюхин, 2008), это может дополнительно способствовать постепенной адаптации молоди зеленого осетра к переходу к жизни в океане.

В период экспедиции 2008 г. проведена оценка зараженности сахалинского осетра и его икры паразитами, в процессе которой А.В. Казарниковой (ЮИЦ РАН) обнаружены *Polypodium* и *Amphilina*. В нерестовый период 2008 г. две пойманные самки имели икру, пораженную полипоидозом, а количество зараженной икры в яичниках достигало 60%. Дана оценка возможности паразитарного заражения молоди изучаемого вида через других рыб, обитающих в р. Тумнин.

Получены данные по видовому составу рыбного сообщества в местах поимки производителей сахалинского осетра и обитания молоди до ската. Весной здесь нерестятся сахалинский таймень и сима, осенью – кета и горбуша. В уловах встречается дальневосточная красноперка угай, кунджа, мальма, хариус, корюшка, голянь, минога. В устьевой части реки из морских млекопитающих обитает нерпа и некоторые виды морских рыб (камбалы, бычки).

Половозрелых особей сахалинского осетра использовали не только для характеристики их биологии и численности, но и как производителей для получения потомства. Это дало возможность продолжить разработку биологических основ искусственного воспроизводства сахалинского осетра и подращивания его молоди в заводских условиях.

В результате уточнен оптимальный диапазон нерестовых температур, изучен эмбриогенез сахалинского осетра. Получены фотографические изображения развивающейся икры на разных стадиях, которые в качестве фона уже вошли в научно-популярную статью А.Л. Черняка (2009). Выявлены видоспецифические особенности оплодотворения его икры и оптимизирована технология искусственного осеменения. Это позволило получить в 2008 г. промышленную партию оплодотворенной икры и вылупившихся предличинок.

Число и качество производителей является одним из факторов, тормозящих процесс отработки биотехнологии разведения этого вида. Во время наших исследований в сети обычно заходит меньше самцов, чем самок, в связи с чем в

экспедиции 2006 г. так и не удалось поймать ни одного самца. Крайне интересно то, что все пойманные во время экспедиций в 2005-2008 гг. на расстоянии 12-16 км от устья р. Тумнин самцы были текучими, то есть уже готовыми к нересту, а некоторые самки – перезревшими. Мы предполагаем, что нерестовый ход сахалинского осетра начинают и заканчивают самцы, а самки мигрируют в середине хода. Поэтому лишь в небольшой временной промежуток можно отловить производителей обоего пола. Что касается качества производителей, то, помимо зараженных паразитами самок, некоторые из них имели перезревшую икру с коэффициентом поляризации менее 0,05. У сахалинского осетра такая икра полностью теряет способность к оплодотворению.

Наши наблюдения за эмбрионально-личиночным развитием сахалинского осетра позволили прийти к заключению о необходимости модификации классических схем и приемов, на которых базируется все искусственное воспроизводство российских осетровых. В связи с этим предложены новые биотехнические приемы именно для этого вида.

Установлено, что этология сахалинского осетра в раннем онтогенезе резко отличается от других видов осетровых. Е.Н. Артюхин, организовавший первые экспедиции на р. Тумнин, еще в 1996 г. говорил: «Все у этого осетра по-другому: даже икра течет не спереди назад как у всех, а сзади наперед». О малой подвижности предличинок и личинок сахалинского осетра и отсутствии у них «свечек» стало известно еще ранее (Артюхин, Андронов, 1990). Благодаря тому, что в 2008 г. впервые удалось получить достаточно большую промышленную партию икры в количестве 9 760 шт. (Микодина, Хрисанфов, 2008), появилась возможность провести дополнительные наблюдения и описать поведение предличинок, личинок и молоди сахалинского осетра в больших скоплениях. Выключившиеся предличинки в инкубационных аппаратах почти сутки были малоподвижны и лежали на боку, после чего образовали рой, что у осетровых предшествует переходу предличинок на смешанное питание. У сахалинского осетра мы назвали этот процесс «ложным роением», т.к. механика образования роя отличалась от наблюдающегося у всех других видов осетровых рыб. Предличинки образовали большой плотный косяк с резко выраженным отрицательным фототаксисом. Наши попытки его рассредоточить не были успешны: предличинки довольно быстро находили друг друга и восстанавливали «ложный рой».

Наблюдения за молодью в бассейнах на Охотском (ФГУ «Сахалинрыбвод») и на Ануйском (ФГУ «Амуррыбвод») рыбоводных заводах позволили установить, что этот «ложный рой» образовывался вокруг любого предмета лежащего на дне, причем личинки плотно прилепали друг к другу. В таких скоплениях головы личинок были строго направлены на лежащий на дне предмет и течение при этом не играло никакой роли. При отсутствии такого центра притяжения «ложный рой» образовывался в самом затемненном участке бассейна, обычно в его углу. Именно это, по-видимому, стало причиной потери практически всего потомства гибрида между сибирским и сахалинским осетрами на Конаковском заводе товарного осетроводства в 1995 г. (Крылова и др., 1997). Интересно, что молодь сахалинского осетра сохраняет такое поведение достаточно длительное время – до полугода. При кормлении молодые осетры крайне неохотно покидают общую стаю, далеко не отплывают друг от друга и, схватив корм, мгновенно возвращаются назад.

По итогам наблюдений, теперь можно предложить уточнение начальных технологических решений при искусственном выращивании молоди этого вида. В первую очередь следует обратить внимание на необходимость затемнения бассейнов. С уверенностью можно констатировать, что молодь сахалинского осетра – это ночные бентофаги и свои пищевые миграции в реке она осуществляет в ночное время суток. Аналогичный тип ночной активности был выявлен и у молоди североамериканского тихоокеанского зеленого осетра *Acipenser medirostris* из р. Кламат в экспериментальных условиях (Kynard et al., 2005). В связи с этим, кормление молоди сахалинского осетра в рыбоводных бассейнах рекомендуем проводить в ночное время суток, помещая кормушки в месте образования «ложного роя». Кроме того, следует обратить внимание на кислородный режим бассейнов, вполне возможно, плотные скопления молоди на ранних этапах выращивания потребуют дополнительной аэрации.

В настоящее время продолжается содержание производителей генерации 1991 г. и выращивается младший ремонт сахалинского осетра генерации 2005 г. на Охотском РЗ (о. Сахалин). Начато формирование РМС этого вида от молоди генераций 2007-2008 гг. на Анюйском рыбоводном заводе (Хабаровский край). В результате в настоящее время на Охотском РЗ, помимо производителей, имеется молодь в возрасте 3+, на Анюйском – двухлетняя молодь и годовики (рис. 1).

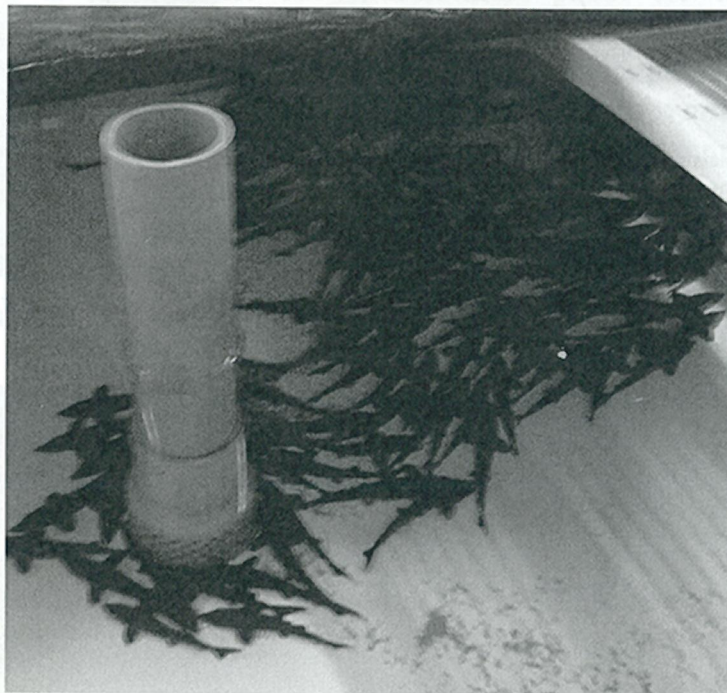


Рис. 1. Ремонтные особи сахалинского (зеленого) осетра на Анюйском рыбоводном заводе ФГУ «Амуррыбвод», февраль 2008 г.

Fig. 1. Young Sakhalin sturgeon at the Anyuyskiy hatchery (FSD «Amurrybvod»), february 2008.

В 2007 г. начато выполнение задач по реституции сахалинского осетра в водоемах прежде широкого ареала. Научной основой для этого послужили два официально одобренных документа: 1) «Рыбоводно-биологическое обоснование на зарыбление (реакклиматизацию) сахалинского (зеленого) осетра в реки естественного ареала на территории Российской Федерации» (2004), подготовленное сотрудниками ФГУП «ВНИРО», ФГУ «ЦУРЭН» и ООО «Салмо» и 2) Программа «Искусственного воспроизводства сахалинского (зеленого) осетра (*Acipenser medirostris* Ayres, 1854) и зарыбления мест обитания в Хабаровском крае в период с 2007 по 2011 гг.», разработанная ФГУ «Амуррыбвод». В результате в июне 2007 г. на Сахалине

произведен выпуск в оз. Тунайча искусственно полученных и выращенных в условиях Охотского ЛРЗ 40 двухгодовиков сахалинского осетра средней массой 700 г. В Хабаровском крае в августе 2007 и 2008 гг. специалистами ФГУ «Амуррыбвод» в р. Тумнин (рис. 2) выпущена подрощенная в течение двух месяцев на Анюйском РЗ молодь в количестве 226 и 3 588 шт. соответственно (рис. 3, 4).



Рис. 2. Место выпуска молоди сахалинского осетра.
Fig. 2. Place of the release of young Sakhalin sturgeon.



Рис. 3. Выпуск молоди сахалинского осетра в р. Тумнин, август 2008 г.
Fig. 3. Release of young Sakhalin sturgeon in Tumnin river (august 2008).



Рис. 4. Молодь сахалинского осетра при выпуске в р. Тумнин, август 2008 г.

Fig. 4. Young of Sakhalin sturgeon with the release in Tumnin river (august 2008).

Организация и проведение экспедиционных работ по изучению биологии сахалинского осетра и поимке производителей для целей его искусственного воспроизводства требует напряженного труда специалистов различного профиля. Так в экспедициях 2000-х, в разные годы принимали участие сотрудники ФГУ «ЦУРЭН», ФГУ «Амуррыбвод», ФГУ «Охотскрыбвод», ФГУ «Сахалинрыбвод», ПримПАС, ФГУП «ВНИРО», ГУП «ХоТИНРО», ЮНЦ РАН и Московского зоопарка.

Помимо финансовой, основной проблемой всех экспедиций в период 2005-2008 гг. является ограниченное количество производителей, на которых проводится отработка технологии искусственного воспроизводства. Жесткие ограничения по объему вылова в соответствии с разрешением, выдаваемым МПР, и необходимость работ без изъятия превращает поимку сахалинских осетров в трудную задачу, в связи с чем изучение его биотопов требует продолжения.

В связи с необходимостью дальнейшей отработки и совершенствования технологии искусственного оплодотворения, назрела и необходимость создания стационарной научно-исследовательской базы для работы с сахалинским осетром. В последние годы этой проблемой занимаются специалисты ФГУ «Амуррыбвод», ФГУ «ЦУРЭН» и ФГУП «ВНИРО». Еще в 2006 г. было разработано обоснование на строительство такой базы в Советско-Гаванском районе: «Рыбоводно-биологическое обоснование искусственного воспроизводства сахалинского (зеленого) осетра – *Acipenser medirostris*, на производственно-экспериментальной базе «Лососина» в г. Советская гавань». Ее создание и установка специализированного оборудования позволят не только обосновать всю технологическую схему разведения сахалинского осетра, но и при необходимости на ней могут осуществляться экспериментальные работы с другими ценными видами рыб и беспозвоночных – потенциальными объектами воспроизводства и аквакультуры.

До ввода в строй рыбоводного завода на р. Тумнин со специализированным осетровым участком для воспроизводства сахалинского осетра, что может затянуться на 7-10 лет), на производственно-экспериментальной базе «Лососина» уже будет отработана схема выращивания, что позволит увеличить ежегодный выпуск в р. Тумнин до 30 тыс. шт. подрощенной молоди этого вида.

Благодарности

Авторы благодарят всех участников экспедиций, специалистов бассейновых управлений, Охотского РЗ, Анюйского РЗ, спонсоров и всех добровольных помощников, кто оказывал посильную помощь в проведении работ с сахалинским осетром.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андряшев А.П., Панин К.И. О нахождении тихоокеанского осетра (*Acipenser medirostris* Ayres) в Беринговом море // Зоологический журнал. 1953. Т. XXXII. Вып. 5. С. 932-936.
- Артюхин Е.Н. Осетровые (экология, географическое распространение и филогения). СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008. 137 с.
- Артюхин Е.Н., Андронов А.Е. О некоторых чертах биологии осетра р. Тумнин // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Тез. докл. Ч. 1. Астрахань, 1989. С. 9-10.
- Артюхин Е.Н., Андронов А.Е. Морфологический очерк зеленого осетра *Acipenser medirostris* (Chondrostei, Acipenseridae) из реки Тумнин (Датта) и некоторые аспекты экологии и зоогеографии осетровых // Зоологический журнал. 1990. Т. 69. Вып. 12. С. 81-91.
- Бугаев В.Ф. О поимке тихоокеанского осетра *Acipenser medirostris* (Ayres, 1954) в р. Камчатке в 1995 г. Сб. Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Мат. VI науч. конф. Петропавловск-Камчатский, 2005. С. 23.
- Бугаев В.Ф. Рыбы бассейна реки Камчатки. Петропавловск-Камчатский, 2007. С. 40.
- Васильев В.П., Васильева Е.Д., Шедько С.В., Новомодный Г.В. Кариотипы калуги, *Huso dauricus*, и сахалинского осетра, *Acipenser mikadoi* (Acipenseridae, Pisces). Сб. Биоразнообразие и динамика генофондов. Подпрограмма «Динамика генофондов». Мат. отчетной конф. М.: РАН, 2008. С. 19-21.
- Васильев В.П., Васильева Е.Д., Шедько С.В., Новомодный Г.В. Уровень плоидности калуги *Huso dauricus* и сахалинского осетра *Acipenser mikadoi* (Acipenseridae, Pisces) // Докл. Академии наук. 2009. Т. 426. №2. С. 275-278.
- Вишнякова Х.С., Мюге Н.С., Зеленина Д.А., Микодина Е.В., Ковалева О.А., Мадан Г.В., Егоров Е.Е. Культура клеток и кариотип сахалинского осетра *Acipenser mikadoi* // Биологические мембраны, 2008. Т. 25. №6. С. 420-433.
- Гриценко О.Ф., Костюнин Г.М. Амурский сиг *Coregonus ussuriensis* Berg и калуга *Huso dauricus* (Georgi) в сахалинских водах // Вопросы ихтиологии. 1979. Т. 19. Вып. 6 (119). С. 1125-1128.
- Крылова В.Д., Колман Р., Козовкова Н.А., Петрова Т.Г. Гибрид сибирского осетра с сахалинским осетром – новый объект аквакультуры. Сб. Первый конгресс ихтиологов России. Тез. докл. Астрахань, сентябрь 1997 г. М.: ВНИРО, 1997. С. 284-285.
- Любаев В.Я. Маточное стадо сахалинского (зеленого) осетра как генофондная основа для сохранения вида. Сб. Мат. междунар. конф. «Сохранение генетических ресурсов». СПб., 2004. С. 812-813.
- Микодина Е.В. К вопросу об ареале и численности сахалинского осетра в связи с выбором мест для вселения заводской молоди. Сб. Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Мат. четвертой междунар. науч.-практ. конф., Астрахань, 2006. С. 205-208.
- Микодина Е.В., Хрисанфов В.Е. Сахалинский осетр: краткая хронология работ по изучению его биологии, разработке технологии искусственного воспроизводства и реакклиматизации в природном ареале. Сб. Мат. науч.-практ. конф. «Результаты и перспективы акклиматизационных работ». Клязьма, 10-13 декабря 2007 г. М.: ВНИРО, 2008. С. 79-87.
- Пресняков А.В., Хрисанфов В.Е., Иванов С.А., Любаев В.Я. Характеристика спермы диких и заводских самцов сахалинского осетра *Acipenser mikadoi*. Сб. Аквакультура

осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Мат. докл. III междунар. науч.-практ. конф. Астрахань. 22-25 марта 2004 г. Астрахань, 2004. С. 111-114.

Черняк А.Л. Исчезающий реликт // Ихтиосфера отечественных вод, 2009. №2. С. 8-27.

Шебанин В.М., Черняк А.Л., Подушка С.Б. Повторный завоз сахалинского осетра в европейскую часть России // Осетровое хозяйство. 2008. №2. Астрахань: ООО «Частный институт стерляди», 2008. С. 19-22.

Шейко Б.А., Федоров В.В. Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор, 2000. С. 16.

Gisbert E., Cech Jr.J.J., Doroshov S.I. Routine metabolism of larval green sturgeon (*Acipenser medirostris* Ayres) // Fish Physiol. Biochem. 2001. V. 25. №3. Pp. 195-200.

Krylova V.D., Lyubaev V.Ya., Presnyakov A.V., Kovaleva O.A., Shubin Yu.A. On the conservation of the rare, little-studied species of green sturgeon (*Acipenser medirostris* Ayres) in the aquaculture of Russia. In: Actual status and active protection of sturgeon fish populations endangered by extinction. Kolman R., Kapusta A. (Eds.). Polska, Olsztyn: Ins. Rybactwa Śródlądowego, 2008. Pp. 171-184.

Kynard B., Parker E., Parker T. Behavior of early life intervals of Klamath River green sturgeon, *Acipenser medirostris*, with a note on body color // Environmental biology of fishes. 2005. V. 72. №1. Pp. 85-97.

Mikodina E.V. The Sakhalin sturgeon – *Acipenser medirostris*, a new object in Russian aquaculture. In: Abstracts of Int. Conf. «Aqua-2006». 9-13 May, Florence, Italy, 2006. P. 610.

Fishbase.org // Froese, Pauly, 2007 (Eds.)

Omoto N., Maebayashi M., Hara A., Adachi S., Yamauchi K. Gonadal maturity in wild sturgeons, *Huso dauricus*, *Acipenser mikadoi* and *A. schrenkii* near Hokkaido, Japan // Env. Biol. Fish. 2004. №70. Pp. 381-391.

SAKHALIN STURGEON *ACIPENSER MIKADOI* HILGENDORF, 1892: BIOLOGY AND ARTIFICIAL REPRODUCTION

© 2009 y. V.E. Chrisanfov¹, E.V. Mikodina², V.Ya. Belyansky³, I.E. Khovansky³

1 – FSD «ZUREN», Moscow

2 – Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow

3 – The Amur State Regional Department for reproduction of water biological resources and fisheries management (FSD «Amurribvod»), Khabarovsk

Article is dedicated to the sums of the works of Russian scientists in 2005-2008 yr. on the knowledge of biology and the artificial reproduction of Sakhalin sturgeon – the insufficiently studied form of sturgeon, carried into the Red Book of the Russian Federation. Are presented data relative to specific status of Sakhalin sturgeon, to a quantity of chromosomes, ecology of spawning. In the Khabarovsk Region in August 2007 even 2008 yr. by the specialists FSD «Amurribvod» in Tumnin river is released young Sakhalin sturgeon in quantity 226 and 3 588 pcs accordingly. For further finalizing and perfection of the technology of artificial reproduction is necessary the creation of stationary scientific research base, which is planned by federal special-purpose program.

Ем

Федеральное агентство по рыболовству

Федеральное государственное учреждение
«Центральное управление по рыбохозяйственной экспертизе
и нормативам по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов
и акклиматизации» (ФГУ «ЦУРЭН»)

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии» (ФГУП «ВНИРО»)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ АККЛИМАТИЗАЦИОННЫХ РАБОТ

**Материалы научно-практической конференции
Клязьма, 10–13 декабря 2007 г.**



САХАЛИНСКИЙ ОСЕТР: КРАТКАЯ ХРОНОЛОГИЯ РАБОТ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЕГО БИОЛОГИИ, РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА И РЕАККЛИМАТИЗАЦИИ В ПРИРОДНОМ АРЕАЛЕ

Микодина Е.В.¹, Хрисанфов В.Е.²

¹*Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии,
107140, г. Москва, ул. В. Красносельская, 17, E-mail: mikodina@vniro.ru*

²*Центральное управление по рыбохозяйственной экспертизе
и нормативам по сохранению, воспроизводству водных
биологических ресурсов и акклиматизации,
125009, г. Москва, Б. Кисловский пер., 10, E-mail: zurenexpert@mtu.ru*

Сахалинский (зеленый) осетр *Acipenser mikadoi* почти исчез в природе. Изучение его биологии важно для разработки биотехники искусственного воспроизводства и поддержания природной популяции этого вида. Единственное место на Российском Дальнем Востоке, где нерестится зеленый осетр — река Тумнин. Приведена хронология работ по изучению биологии, разработке технологии искусственного воспроизводства и реакклиматизации сахалинского (зеленого) осетра в природном ареале.

SAKHALIN STURGEON: CHRONOLOGY OF IT'S BIOLOGY RESEARCHES AND ARTIFICIAL REPRODUCTION FOR REACCLIMATIZATION IN NATURAL ENVIRONMENT

Mikodina E.V.¹, Khrisanfov V.E.²

¹*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography,
107140, Moscow, V. Krasnoselskaya 17, E-mail: mikodina@vniro.ru*

²*The Central Department of Fish Industry Examination
and Standarts on Fish Supply Protection, Reproduction of Water
Biological Resources and Acclimatization,
125009, Moscow city, B. Kislovskiy per., 10, E-mail: zurenexpert@mtu.ru*

Sakhalin (green) sturgeon *Acipenser mikadoi* is almost disappeared in nature. Therefore researches of it's biology are very important for biotechnik of artificial reproduction and support of native populations of this species. It's only place in Russian Far East where green sturgeon spawns — the Tumnin river. There are few complex expeditions of TSPAS, ZUREN and VNIRO on Tumnin since 1987. Also all researches were conducted by regional federal institutes and departaments.

Работа с редкими и исчезающими видами флоры и фауны требует определённого специфического подхода по сравнению с широко распространёнными в природе и обычными в системе искусственного воспроизводства объектами. Из-за их малочисленности трудно обнаружить и даже поймать единичные экземпляры. Это требует организации дорогостоящих экспедиций в места их естественного обитания и специального оснащения.

Сахалинский или зелёный осетр *Acipenser mikadoi* считается видом практически исчезнувшим. Как редкий вид осетровых, находящийся под угрозой исчезновения, он включен в Красные книги МСОП, Российской Федерации, Хабаровского края. По данным литературы, сахалинский осетр имеет огромный ареал, но его поимка в любом месте является настоящим событием. На территории Российского Дальнего Востока (рис. 1) имеется лишь одно известное в настоящее время локальное место обитания и нереста — р. Тумнин Хабаровского края (Хрисанфов, 2005; Микодина, 2006).



Рис. 1. Вид на реку Тумнин Хабаровского края

Порой, от работы первых экспедиций и до создания технологий для искусственного воспроизводства того или иного вида рыб, требуются десятилетия напряженного труда специалистов различного профиля. Так, отработка и создание технологии искусственного воспроизводства сибирского осетра *A. baerii* от момента начала работ первых экспедиций ЦПАС на р. Лена потребовали почти 50-ти лет непрерывной работы специалистов по акклиматизации, ученых и рыбоводов.

Нельзя сказать, что сахалинский осетр в этом плане является исключением. С момента начала работ его по искусственному воспроизводству в 1987 г. и до 2007 г. прошло уже почти 20 лет. Итогом работ за прошедшие годы явилось создание ремонтно-маточного стада на Охотском рыбоводном заводе (Любаев, 2004) и проведение первых выпусков личинок и молоди искусственно разведенного осетра в водоёмы природного ареала (Васильева, 2007).

Создание технологий искусственного воспроизводства с целью поддержания и увеличения численности сахалинского осетра в природном ареале, а также существующая возможность сделать его распространенным объектом аквакультуры — реальная перспектива ближайшего времени.

Хроника работ с этим видом такова. В 1987 г. при работе комплексной экспедиции на р. Тумнин была предпринята первая попытка искусственного раз-

ведения сахалинского зеленого осетра (Артюхин, Андронов, 1989, 1990). На реке Тумнин были пойманы 4 самки и 2 самца. В июне от двух самок и двух самцов было получено около 200 тыс. шт. овулировавшей икры. Ее русловую инкубацию проводили в аппаратах Чаликова на р. Тумнин. Полученные в результате инкубации личинки были выпущены в Тумнин. Часть живой оплодотворенной икры была доставлена на Малкинский лососевый рыбообразовательный завод (МЛРЗ) Камчатрыбвода. Доинкубация икры на МЛРЗ проводилась в проточных лотках. Так впервые в заводских условиях были получены личинки сахалинского осетра и проведены работы по их искусственному кормлению.

После 1987 г. дальнейшие работы по отлову и искусственному получению половых продуктов от диких производителей не проводили в течение 4-х лет. Лишь 4 июня 1991 г. сотрудниками Приморской производственно-акклиматизационной станции Приморрыбвода (совместно с сотрудниками Центральной лаборатории Главрыбвода Андроновым А.Е. и Романовым А.Г.) на р. Тумнин было получено около 38 тыс. шт. оплодотворенной живой икры зеленого осетра от одной самки. Для оплодотворения использовали сперму от 1 самца. Часть оплодотворенной икры была передана для дальнейшей инкубации на Лесной лососевый рыбозавод Сахалинрыбвода, однако ее большая часть погибла во время транспортировки. Оставшееся небольшое количество икры было проинкубировано на ЛРЗ «Лесное», а позже подрощенную молодь перевезли на Охотский ЛРЗ. Из оставшейся на Тумнине икры было отобрано около 2 тыс. развивающихся эмбрионов и вторично перевезено на о. Сахалин, но уже непосредственно на Охотский лососевый рыбозавод, где в течение лета было выращено 210 сеголеток, положившие начало всему ныне существующему стаду (Любаев, 2004). Таким образом, в 1991 г. в результате работ комплексной экспедиции на р. Тумнин была предпринята вторая попытка искусственной инкубации и выращивания сахалинского зеленого осетра в заводских условиях.

В тот же период небольшое количество икры для исследовательских целей было передано в Центральное производственно-акклиматизационное управление (ЦПАУ), имевшего на то время лучшую экспериментальную базу с регулируемой температурой воды. К сожалению, при подращивании личинок они почти все погибли в результате сбоя подачи электроэнергии. В дальнейшем после ликвидации ЦПАУ 8 экземпляров молоди сахалинского осетра средней массой 400 г были переданы Конаковскому заводу товарного осетроводства ВНИИПРХ (КЗТО).

Часть оплодотворенной икры зеленого осетра была также передана Центральной лаборатории по воспроизводству рыбных запасов Главрыбвода (г. Ленинград), где на базе ЛГУ им. А.А. Жданова проводили работы по его этологии. В дальнейшем молодь сахалинского осетра средней массой 5–6 г в количестве 67 шт. была перевезена из Ленинграда и также передана КЗТО.

В 1999–2003 гг. на КЗТО предпринимали попытки искусственного получения икры от выросших в аквакультуре производителей. Икра имела высокую степень атрезии и из-за её низкого качества получить личинок этого вида так и не удалось. В 2003 г. на этом заводе погиб последний зеленый осетр. В то же время рыбозаводам удалось получить гибридов *A. baerii* × *A. medirostris* (*mikadoi*) (Крылова и др., 1997), часть из которых молодь была передана на Можайский ПЭРЗ. По данным рыбозавода этого завода, в настоящее время на его базе содержится 5 экз. этого гибрида в возрасте 13+ лет средней массой 15,0 кг.

Работы были продолжены и в течение двух последующих лет, но больше на контрольных станциях отловить готовых к нересту производителей не удалось и дальнейшие экспедиции были прекращены. Последняя попытка поимки сахалинского осетра осуществлена в 1996 г., когда в первой декаде июня на р. Тумнин была получена прижизненно икра от 2-х самок, осемененная спермой 3-х самцов. Оплодотворения не произошло. На Охотский рыболовный завод была доставлена после отцеживания икры 1 самка, которая и ныне содержится в стаде, имея собственное имя — Афродита.

Несмотря на имевшиеся трудности, основная цель — создание маточного стада сахалинского осетра, была достигнута. На Охотском лососевом рыболовном заводе в октябре 2003 г. была проведена первая бонитировка части маточного стада сахалинского (зелёного) осетра. Тогда на заводе было 65 производителей. Двух заводских производителей: самку массой 10,14 кг и самца массой 7,96 кг, в специально изготовленных транспортировочных ящиках перевезли на Можайский ПЭРЗ, где они через некоторое время погибли.

В мае–июне 2004 г. по результатам бонитировки на Охотском рыболовном заводе проведена первая попытка получения половых продуктов от заводских самцов, которая не увенчалась успехом. В ноябре этого же года от 2-х заводских самцов впервые была получена сперма рыболовного качества. Отобранная самка на стимулирующую инъекцию не ответила (Хрисанфов, Лебедева, Лабенец, 2005).

В 2005 г. состоялась 4-я комплексная экспедиция на р. Тумнин, во время которой пойманы 2 самки и 1 самец сахалинского осетра (рис. 2).

После получения спермы самец был выпущен в реку. Самок перевезли на Охотский ЛРЗ. От одной из них удалось получить икру. Для оплодотворения использовали сперму от дикого и 2-х заводских самцов (Хрисанфов и др., 2005; Mikodina, 2006; Mikodina et al., 2006).



Рис. 2. Дикий самец сахалинского осетра, пойманный в р. Тумнин 1 июня 2005 г.

2006 г. при проведении 5-й экспедиции на р. Тумнин, была поймана только одна дикая самка, судя по коэффициенту поляризации ооцитов, перезревшая. Несмотря на это, эксперименты по искусственному оплодотворению решено было продолжить, для чего с Охотского рыбоводного завода ООО «Салмо» была доставлена в специальном контейнере сперма, полученная от двух заводских самцов. После осеменения икра была помещена на плавающую на реке модульную установку для инкубации икры осетровых рыб, где и происходили первые этапы инкубации (рис. 3). Проверка инкубируемой икры показала, что оплодотворения не произошло. В качестве положительного момента отметим, что модульная установка для инкубации прошла полевые испытания.



Рис. 3. Модульная установка для инкубации икры сахалинского осетра, смонтированная в береговом бассейне

В 2007 г. состоялась 6-я экспедиция на р. Тумнин. С разницей в 3 дня были пойманы самец и самка. На берегу были установлены бассейны, полученные от ФГУ «Амуррыбвод», в которых производителей содержали отдельно. После получения и осеменения икра была помещена в плавающие модули, установленные в этих же бассейнах. И использованные производители живыми выпущены в реку. Часть выклюнувшихся предличинки (1730 шт.) была перевезена на осетровый участок Анюйского рыбоводного завода на р. Амур.

После перевода на активное питание и подрачивания в июне 226 шт. сеголеток сахалинского осетра массой около 700 мг были перевезены с Анюйского рыбоводного завода обратно и выпущены в р. Тумнин. В этом же, 2007 г., произведен выпуск в оз. Тунайча 40 шт. трехлеток, которые были выращены на Охотском лососевом рыбноводном заводе (Васильева, 2007). Так, впервые в мировой практике выращенная в искусственных условиях молодь зеленого осетра была выпущена в естественную среду обитания.

200 шт. молоди сахалинского осетра, средней массой 0,3 кг, подрощенных в заводских условиях Анюйского ЛРЗ, оставлены на этом заводе для

дальнейшего выращивания с целью формирования еще одного ремонтно-маточного стада.

Ниже приведена хронология (табл.) работ по искусственному воспроизводству сахалинского осетра на российском Дальнем Востоке.

Таблица

Краткая хронология работ с сахалинским осетром

Год	Виды работ	Итоги
1986	Первый контрольный пробный лов на р. Тумнин	Отловлены 2 самца
1987	Первая комплексная экспедиция на р. Тумнин, попытка искусственного получения половых продуктов от диких производителей	Пойманы 6 половозрелых особей: 4 самки и 2 самца. Оплодотворенная икра доставлена на Малкинский ЛРЗ (Камчатка). Впервые получены личинки
1991	Вторая комплексная экспедиция на р. Тумнин	Пойманы самец и самка, Полученная икра доставлена на Лесной ЛРЗ (Сахалин) и ЦПАУ (Москва)
1991	Транспортировка молоди	Молодь из ЛРЗ «Лесное» перевезена на Охотский ЛРЗ, в ЛГУ (Ленинград), а из ЛГУ — в Конаковский ЗТО
1991	Транспортировка молоди	Молодь перевезена из ЦПАУ в Конаковский ЗТО
1996	Третья комплексная экспедиция на р. Тумнин	Пойманы 2 самки и 3 самца. Жизнестойкую икру получить не удалось. Прооперированная самка перевезена в Охотский ЛРЗ
1991–2003	Подращивание молоди, перевезенной с ЛРЗ «Лесное» на Охотский ЛРЗ	Создано ремонтно-маточное стадо (65 производителей)
1999–2003	Первые попытки получения на Конаковском ЗТО половых продуктов	Чистый вид получить не удалось, получен гибрид между сибирским и сахалинским осетрами
2003	Транспортировка двух производителей	В коллекцию Можайского ПЭРЗ
2003, сентябрь	На Охотском РЗ проведена первая бонитировка стада производителей	Найдены зрелые самцы и 8 самок с икрой на разных стадиях зрелости
2004, май	Первые попытки получения половых продуктов на Охотском рыбодном заводе	Производители не ответили на гормональную стимуляцию
2004, ноябрь	Бонитировка маточного стада на Охотском ЛРЗ, гормональная стимуляция отобранных самок и самцов	Спермиация 2-х самцов. Самки не ответили на гормональную стимуляцию
2005, май–июнь	Четвертая комплексная экспедиция на р. Тумнин	Пойманы 2 самки и самец. Дикая Самец после стимуляции отдал 0,5 л спермы. Зрелые самки доставлены на Охотский ЛРЗ
2005, июнь	Гормональная стимуляция дикой самки и заводских самцов. Получение половых продуктов в искусственных условиях	Один заводской самец отдал 720 мл спермы, дикая самка — 143 тыс. овулировавших икринок. Проведено оплодотворение. После инкубации получено 291 шт. предличинок

Год	Виды работ	Итоги
2005, июнь–ноябрь	Выращивание молоди в заводских условиях (Охотский ЛРЗ)	Получено 208 сеголеток средней массой 162 г
2006, май	Бонитировка молоди из ремонтно-маточного стада (Охотский ЛРЗ)	Средняя масса 0,5 г
2006, май	Пятая экспедиция на р. Тумнин	Поймана самка массой 27,5 кг. Для оплодотворения использована сперма от 2-х заводских самцов
2007, апрель	Бонитировка заводской молоди на Охотском ЛРЗ	40 шт. помечены электронными чипами
2007, май	Шестая экспедиция на р. Тумнин	Пойманы самец (30 кг) и самка (32,5 кг) сахалинского осетра, проведена инкубация на реке, 1730 шт. 2-х дневных личинок доставлены на Анюйский ЛРЗ
2007, июнь	Произведен выпуск части молоди сахалинского осетра генерации 2005 г. в оз. Тунайча	40 шт. средней массой 0,7 кг
2007, июнь–декабрь	Выращивание молоди в заводских условиях (Анюйский ЛРЗ) для создания РМС	200 шт. средней массой 300 г
2007, август	Произведен выпуск в р.Тумнин молоди, подрощенной на Анюйском ЛРЗ	226 шт. средней массой 700 мг

С 2003 по 2007 гг. данные работы проводили на основании «Рыбоводно-биологического обоснования на зарыбление (реакклиматизацию) сахалинского (зеленого) осетра в реки естественного ареала на территории Российской Федерации» (2004). Оно было подготовлено сотрудниками ВНИРО, ЦУРЭН и ООО «Салмо», обсуждено и одобрено на заседании научно-консультативного совета по марикультуре Межведомственной ихтиологической комиссии.

Планируется продолжение работ по искусственному воспроизводству сахалинского осетра в промышленных масштабах от сформированного маточного стада на Охотском ЛРЗ, создание ремонтно-маточного стада на Анюйском ЛРЗ, а также отлов и получение половых продуктов от диких производителей на р. Тумнин.

Первостепенное значение приобретает проблема создания технологий получения икры, личинок и жизнеспособной молоди данного вида. Такая технология может быть разработана в течение двух-четырёх лет при наличии стада сахалинского осетра, выращенного в условиях аквакультуры и продолжающихся работ с дикими производителями. Это позволит в ближайшем будущем получить достаточное для реакклиматизации количество сеголеток этого ценного вида осетровых.

Таким образом, подтверждена реальная возможность выпуска в естественную среду обитания молоди зеленого осетра не только в р. Тумнин, но и в другие водоемы, что позволит сохранять, поддерживать и даже увеличить численность этого ценного и редкого вида р. *Acipenser* на территории Дальнего

Востока Российской Федерации. Надеемся, что в ближайшем будущем сахалинский осетр станет еще одним массовым объектом искусственного воспроизводства и аквакультуры.

ЛИТЕРАТУРА

Артюхин Е.Н., Андронов А.Е. 1989. О некоторых чертах биологии осетра р. Тумнин // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Тез. докл. Ч. 1. Астрахань. С. 9–10.

Артюхин Е.Н., Андронов А.Е. 1990. Морфобиологический очерк зеленого осетра *Acipenser medirostris* (Chondrostei, Acipenseridae) из реки Тумнин (Датта) и некоторые аспекты экологии и зоогеографии осетровых // Зоологический журнал. Т. 69. С. 81–91.

Васильева О. 2007. Царь-рыба меняет прописку // Российская газета — Дальний Восток. № 4398, 27 июня 2007 г.

Крылова В.Д., Кольман Р., Козовкова Н.А., Петрова Т.Г. 1997. Гибрид сибирского осетра с сахалинским осетром — новый объект аквакультуры // Первый конгресс ихтиологов России. Тез. докл. Астрахань. М.: изд-во ВНИРО. С. 284–285.

Любаев В.Я. 2004. Маточное стадо сахалинского (зеленого) осетра как генофондная основа для сохранения вида // Материалы международной конференции «Сохранение генетических ресурсов». Санкт-Петербург, 19–22 октября 2004 г. С. 812–813.

Микодина Е.В. 2006. К вопросу об ареале и численности сахалинского осетра в связи с выбором мест для вселения заводской молоди // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Материалы докладов IV международной научно-практической конференции. Астрахань, 13–15 марта 2006 г. С. 205–208.

Рыбоводно-биологическое обоснование на зарыбление (реакклиматизацию) сахалинского (зеленого) осетра в реки естественного ареала на территории Российской Федерации» (Микодина Е.В., Хрисанфов В.Е., Лебедева Е.Б., Любаев В.Я. М.: ВНИРО-ЦУРЭН, 2004. 23 с.

Хрисанфов В.Е., Лебедева Е.Б., Лабенец А.В. 2005. Состояние и перспективы работ по искусственному воспроизводству сахалинского осетра // Зоокультура и биологические ресурсы. Материалы научно-практической конференции ИПЭЭ РАН И МСХА им. К.А.Тимирязева, 4–6 февраля 2004 г. Москва. С. 61–64.

Хрисанфов В.Е. 2005. Сахалинский осетр (*Acipenser medirostris*, Ayres 1854) — исчезающий вид отечественной ихтиофауны // Зоокультура и биологические ресурсы. Материалы научно-практической конференции ИПЭЭ РАН И МСХА им. К.А.Тимирязева, 4–6 февраля 2004, г. Москва. С. 58–61.

Хрисанфов В.Е., Артюхин Е.Н., Микодина Е.В., Сафронов А.С., Любаев В.Я. 2005. Сахалинский осетр (*Acipenser medirostris* Ayres, 1854) — первые работы с производителями на Охотском лососевом рыбноводном заводе // Материалы международной научно-практической конференции «Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности». Т.1. М. С. 61–64.

Mikodina E.V. 2006. The Sakhalin sturgeon — *Acipenser medirostris*, a new object in Russian aquaculture // Abstracts of International Conference «Aqua-2006». 9–13 May, Florence, Italy. P. 609.

Mikodina E.V., Khrisanfov V.E., Lyubaev V.Ya., Presnyakov A.V. 2006. Artificial spawning of Sakhalin sturgeon in Russia // Abstracts of International Conference «Aqua-2006». 9–13 May, Florence, Italy. P. 610.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ВОПРОСЫ РЫБОЛОВСТВА

Том 13 № 3(51) 2012
Июль, август, сентябрь

Основан в 2000 г.
Выходит 4 раза в год

ISSN 0234-2774

Главный редактор:

А.Н. Макоедов

Редакционный совет:

С.А. Агапов, Л.Н. Бочаров, А.В. Буслов,
М.К. Глубоковский (зам. главного редактора),
Д.И. Иванов, Б.Н. Котенев, А.Н. Котляр (научный редактор),
О.М. Лапшин, А.И. Литвиненко, С.Л. Марченко,
Г.Г. Матишов, Д.С. Павлов, Б.Ф. Прищепа,
Е.В. Трегубова (ответственный секретарь),
М.М. Хлопников, Е.Н. Шадрин, В.П. Шунтов

Адрес редакции: 107140, Москва,
Верхняя Красносельская, 17,
тел.-факс: 8 (499) 143-22-94, e-mail: vr@vniro.ru



АКВАКУЛЬТУРА И ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО

УДК 639.3/6:597.442

**САХАЛИНСКИЙ ОСЕТР *ACIPENSER MIKADOI* КАК НОВЫЙ ОБЪЕКТ
АКВАКУЛЬТУРЫ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

© 2012 г. В.Е. Хрисанфов¹, Е.В. Микодина²

1 – ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного
рыбного хозяйства», Московская обл., Дмитровский р-н, пос. Рыбное, 141821

2 – ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного
хозяйства и океанографии», Москва, 107140

Статья поступила в редакцию 20.04.12 г.

Окончательный вариант получен 7.09.12 г.

В статье описаны проблемы и предложены способы их устранения при формировании ремонтно-маточных стад сахалинского осетра *Acipenser mikadoi*, для аквакультуры. Показаны различные возможные методы создания ремонтно-маточных стад для культивирования этого вида.

Ключевые слова: сахалинский (зеленый) осетр, ремонтно-маточное стадо, перспективы, аквакультура.

ВВЕДЕНИЕ

Прежде чем новый вид рыбы из перспективного объекта аквакультуры станет обычным, как правило, проходит много лет, а иногда и десятилетий, в течение которых создается биотехника его искусственного разведения и выращивания, а также новое оборудование, учитывающее свойственные этому виду биологические особенности. Достаточно напомнить, сколько труда и лет российские ученые и рыбоводы вложили во внедрение в товарную аквакультуру таких новых объектов, как растительноядные рыбы – белого *Hypophthalmichthys molitrix* и пестрого *H. nobilis* толстолобиков, белого *Stenopharyngodon idella* и черного *Mylopharyngodon piceus* амуров, а также веслоноса *Polyodon spatula*.

Это в полной мере относится и к осетровым рыбам сем. *Acipenseridae*, которые не так давно были объектами только искусственного воспроизводства. В настоящее время на всех осетровых индустриальных хозяйствах в промышленных объемах выращивают товарного сибирского осетра *Acipenser baerii* ленской популяции (= «ленский» осетр), стерлядь *A. ruthenus*, обычной продукцией стал русский осетр *A. gueldenstaedtii*. Кроме этого, в последние годы в продаже появилась пищевая черная икра, полученная от осетровых видов рыб в индустриальных рыбоводных хозяйствах. В стадии завершения технологии полноциклической товарной аквакультуры белуги *Huso huso*, калуги *H. dauricus*, севрюги *A. stellatus*, шипа *A. nudiventris* и амурского осетра *A. schrenkii*. Для товарного выращивания используются различные гибриды осетровых рыб, в том числе три породы бестера – бестер Аксайский, бестер Бурцевский и бестер Внировский, которые включены в список допущенных к использованию селекционных достижений (Государственный реестр ..., 2010).

В связи с катастрофическим состоянием природных популяций осетровых видов рыб в реках Волга и Дон наличие в рыбоводных хозяйствах искусственно созданных ремонтно-маточных стад (РМС) позволяет частично компенсировать из года в год уменьшающееся количество выпускаемой в реки молоди, полученной от

диких производителей, а также уменьшить браконьерский пресс на дикие популяции за счет конкуренции легитимной продукции аквакультуры в товарном обороте.

Если допустить возможность полного исчезновения какого-либо вида осетровых рыб из той или иной реки, то наличие РМС позволит провести масштабную реакклиматизацию в его естественном ареале, позволяющую сохранить этот вид рыб от полного исчезновения. Так, из-за вовремя не принятых мер из российских водоемов полностью исчез атлантический осетр *A. sturio* (Williot et al., 2011), когда-то бывший в европейских странах и Российской Империи промысловым видом. В северо-западном регионе России это атлантический осетр балтийской популяции (= «балтийский» осетр), а в Азово-Черноморском бассейне – не только атлантический (Нинуа, 1976), но и русский осетр днестровской и колхидской популяций (Подушка, 1986).

В настоящее время подобная участь угрожает волжско-каспийским и азовским осетровым, а также сахалинскому зеленому осетру *A. mikadoi* и тихоокеанскому зеленому осетру *A. medirostris*, изредка вылавливаемых в российских водах. При этом последние достоверные данные поимки второго из этих видов, обитающего в водах западной Камчатки (Бугаев, 2005, 2007), относятся к 1995 г. Что касается сахалинского осетра, то его поимки более часты (Микодина и др., 2010). Задачу формирования его РМС начали решать еще в прошлом веке, благодаря чему единственное в России РМС этого вида имеется на Охотском рыбноводном заводе на о. Сахалин (Любаев, 2004; Хрисанфов и др., 2009). К настоящему времени на ряде индустриальных хозяйств европейской части России и в Хабаровском крае от нескольких искусственных генераций формируются другие РМС этого вида (Шебанин и др., 2008; Черняк и др., 2010), поэтому угроза полного исчезновения так остро не стоит.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалы собраны нами при ведении ежегодных бонитировок на Охотском рыбноводном заводе с 2004 по 2009 гг. (о. Сахалин), Анюйском рыбноводном заводе в 2008 г. (Хабаровский край) и в результате собственных исследований при проведении экспедиций на р. Тумнин (Хабаровский край). При подготовке статьи также использованы материалы ряда литературных источников.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

От начала первых рыбноводных работ с сахалинским осетром на р. Тумнин в 1987-1991 гг. (Артюхин и др., 1989, 1990) и транспортировок полученной в природных условиях оплодотворенной икры с целью формирования первых РМС на Малкинский (МЛРЗ) в Камчатском крае, Охотский (ОЛРЗ) в Сахалинской области рыбноводные заводы, а также на Конаковский завод товарного осетроводства ВНИИПРХ (КЗТО) в Тверской области прошло почти четверть века. Почему же результаты не столь впечатляющие, как ожидалось?

Во-первых, никто в мире до этого еще не занимался искусственным воспроизводством этого вида, отличающегося от Волго-Каспийских осетровых наличием морской нагульной миграции в воде океанической солености. Участники первых экспедиций на р. Тумнин столкнулись с серьезными трудностями, связанными с получением оплодотворенной икры от диких самок. Известные на то время технологии не работали. Несмотря на то, что диких самок было отловлено сравнительно много и от них могли получить икру, ее оплодотворения удавалось

достичь не часто. Однако второй экспедиции (1989 г.) удалось получить небольшое количество оплодотворенной икры, положившей начало созданию ныне существующего на базе Охотского лососевого (!) рыбоводного завода РМС (Микодина, Хрисанфов, 2008).

Во-вторых, были не известны технологические приемы и тонкости содержания, кормления и выращивания личинок и молоди сахалинского осетра, поэтому на дальневосточных рыбоводных заводах ориентировались на соответствующие нормативы для русского осетра. Полагаем, что это был обоснованный подход, ибо сахалинский осетр близок к русскому (Васильева, 2004; Vasil'eva, 2009; цит. по Vasil'eva et al., 2009). Тем не менее, энтузиастам удалось создать первое маточное стадо этого вида (Любаев, 2004), хотя при выращивании использовали лососевые комбикорма с высоким содержанием жира, а условия содержания при практически постоянной низкой температуре воды 6-7°C не являлись оптимальными для этого вида. При первой попытке получения половых продуктов сахалинского осетра в тепловодных условиях КЗТО использовали биотехнику, принятую для сибирского осетра. При небольшом количестве производителей на стимуляцию нереста с помощью гипофизарных инъекций ответили только самцы, поэтому удалось получить только гибрида с сибирским осетром (Крылова и др., 1997).

На холодноводном Охотском рыбоводном заводе первый искусственный нерест сахалинского осетра был предпринят в 2004 г. дважды: в мае и ноябре. После вывода производителей сахалинского осетра на нерестовые температуры была проведена гормональная стимуляция части наиболее подготовленных производителей, которые, однако, не ответили на гипофизарные инъекции из-за недостаточной зрелости ооцитов (Микодина, Хрисанфов, 2008; Седова, Пресняков, 2010). Интересным является тот факт, что у всех самок после гормональной инъекции коэффициент поляризации ядра в ооцитах достиг значений 0,05-0,06, но на следующий год, этот показатель вернулся в исходное состояние, составляя, по нашим данным, $K_n=0,08$. Однако, уже через год, в 2005 г., впервые в мировой практике от дикой самки сахалинского осетра и заводских 14-годовалых самцов были не только получены половые продукты, но и оплодотворена и проинкубирована икра, а также выращены личинки и молодь (Микодина, Хрисанфов, 2008). В настоящее время выращенная молодь этой генерации составляет старший ремонт Охотского стада в количестве 90 шт., средняя масса которых в 6-годовалом возрасте в 2010 г. составляла 1,69 кг (1,14-3,26). Таким образом, впервые была не только показана возможность генерации полноценных половых продуктов самцами, выращенными на пресной воде в неволе, но и получения потомства в заводских условиях.

Самки сахалинского осетра в неволе еще ни разу не ответили на стимуляцию нереста. В 2009 г. по биопсийным пробам было установлено, что у некоторых 18-годовалых самок происходит атрезия ооцитов, резорбция яичников или их перерождение в семенники. Полагаем, что это связано как с условиями содержания стада, так и является следствием онтогенетического старения этого вида осетровых.

В природных условиях на р. Тумнин только в 2008 г. удалось получить промышленную партию развивающейся икры от одной дикой самки, т.е. были

заложены основы новой технологии при работе с дикими производителями (Хрисанфов и др., 2009).

В-третьих, разработку биотехники разведения сахалинского осетра тормозит отсутствие необходимого финансирования. Экспедиционные работы с дикими производителями на р. Тумнин связаны с большими материальными затратами. Экспедиции по разработке биотехники искусственного воспроизводства сахалинского осетра напрямую финансировались только с 1989 по 1991 г. и в 2006 г. В 2005, 2007-2010 г. финансирование на 80% осуществлялось за счет спонсорских и собственных средств, при частичной поддержке ФГУП «ВНИРО». В соответствии с этим у экспедиций не было технических возможностей осуществлять поставленные задачи в полной мере.

В-четвертых, экспедиционные работы с сахалинским осетром в дальневосточном регионе сдерживают бюрократические барьеры. Этот вид занесен в Красные книги Международного союза по охране природы и природных ресурсов IUSN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources), Российской Федерации и Хабаровского края под старым латинским названием *A. medirostris*. В связи с этим, разрешение от Минприроды на изъятие производителей, молоди и вывоз личинок было получено только 2 раза в 2005 и 2006 гг., несмотря на ежегодные обращения руководителя экспедиций. Вследствие этого не была выполнена главная цель экспедиционных работ – вывоз и размещение рыбопосадочного материала на предприятиях аквакультуры, занимающихся выращиванием осетровых видов рыб на теплой воде, для проверки потенциальных возможностей этого вида в товарном рыбоводстве. Практически все полученные личинки после подращивания, за исключением небольшого количества, были выпущены обратно в реку, согласно предписанию Разрешений. Справедливости ради отметим, что ряд рыбоводных хозяйств европейской части России сумели получить искусственно полученную молодь (Шебанин и др., 2008; Черняк и др., 2010) и занимаются ее выращиванием. Отсутствие интереса к сахалинскому осетру у Федерального агентства по рыболовству становится понятным из-за разделения функций с Минприроды и Минсельхозом РФ, поскольку работа с видами рыб, занесенными в Красную книгу, входит в сферу их деятельности, несмотря на то, что этот вид осетровых может являться новым перспективным объектом товарной аквакультуры.

За рубежом особое внимание к сахалинскому осетру проявляет Япония с целью восстановления этого вида в реках о. Хоккайдо. Здесь начаты работы по искусственному получению оплодотворенной икры от производителей, выловленных из естественной среды. В 2008 г. на о. Хоккайдо в лаборатории пресных вод университета Хоккайдо (Nanae) был произведен нерест сахалинского осетра. Для этого был использован выловленный в 1980 г. в районе Кусиро дикий самец, а также самка из тихоокеанских прибрежных вод о. Хоккайдо (Zhou et al., 2009).

Сахалинский осетр, в связи с его малой изученностью представляет несомненный интерес для классической ихтиологии. Однако этот вид также весьма привлекателен с точки зрения рыбоводства, т.к. обладает рядом достоинств по сравнению с другими видами осетровых рыб, в частности, высоким темпом роста в первые годы выращивания на теплой воде. Так, за полгода выращивания личинок

на теплых водах рыбоводного предприятия Алексинского химкомбината молодь генерации 2008 г. достигла средней массы 410 г., а сеголетки генерации 2007 г. средней массой 100 г за это же время достигли 1,2 кг (Шебанин и др., 2008; Черняк и др., 2010). Содержащаяся в сходных условиях белуга за этот же срок достигала массы не более 1 кг. Наш опыт показывает, что сахалинский осетр питается даже при очень низкой температуре воды. Так, в условиях Охотского рыбоводного завода в воде с температурой 6-7°C при pH = 5,5-6 масса 20-летних производителей варьировала от 15 до 21 кг.

Как указано выше, именно ремонтно-маточные стада сахалинского осетра на различных предприятиях аквакультуры, в первую очередь при интенсивном выращивании в промышленных условиях, позволят не только сохранить его как вид, но сделать обычной товарной рыбой.

Сформировать РМС сахалинского осетра можно несколькими путями, используя: 1) искусственно полученное потомство диких производителей; 2) отловленную дикую молодь; 3) потомство РМС, выращенное из потомства диких производителей, 4) потомство РМС, выращенное из потомства диких и заводских производителей, 5) потомство, полученное от производителей второго поколения, выращенных в условиях аквакультуры.

1. *Создание РМС сахалинского осетра из диких производителей.* Для этой цели предлагается использовать особей, выловленных в устьях и низовьях рек и прибрежной части Тихого океана на обоих побережьях Татарского пролива. Данная схема отработана в США на бывшем виде-двойнике (Vasil'eva et al., 2009) – тихоокеанском зеленом осетре *A. medirostris* (Van Eenennaam et al., 2001). Известно, что в 2011 г. американские ученые провели работы по искусственному получению икры от диких производителей зеленого осетра экологическим способом, создав близкие к естественным условия в бассейнах (Van Eenennaam et al., 2012). Полученные результаты не продемонстрировали высокой эффективности данного метода. Производители тихоокеанского осетра из дикой природы трудно domestизируются, неохотно питаются искусственным кормом, сильно подвержены стрессу, что создает определенные проблемы с их культивированием и размножением в искусственных условиях. Кроме того, у производителей, перевезенных в другие условия, тяжело протекает период адаптации к новому химическому составу воды.

2. *Создание РМС из выловленной в реке дикой молоди.* Для создания РМС можно отлавливать 1-3-летнюю молодь в нерестовых реках, однако проблемы остаются теми же. Дикая молодь трудно раскармливается искусственными кормами. В новых условиях могут обостриться паразитарные заболевания, которыми она могла заразиться в реке (Матишов, Казарникова, 2009), поэтому следует ожидать повышенной гибели при выращивании.

3. *Создание ремонтно-маточных стад из потомства, полученного непосредственно от диких производителей на нерестовой реке.* Формирование РМС можно начать от оплодотворенной икры и вылупившихся личинок сахалинского осетра, используя потомство разных генераций от диких производителей, полученное непосредственно на нерестовой реке в процессе проводимых экспедиций. Такое стадо было создано в России на Охотском лососевом рыбоводном заводе (о. Сахалин) (Любаев, 2004). Аналогичным способом в настоящее время

формируются РМС на осетровом рыбоводном участке Анюйского рыбоводного завода, рыбоводном предприятии Алексинского химкомбината (Шебанин и др., 2008) и ЗАО РТФ «Диана». Опыт показал, что оплодотворенная икра и личинки хорошо переносят перевозку на большие расстояния с минимальными затратами. Рыбопосадочный материал легко адаптируется к новым условиям и не создает особых проблем при выращивании.

4. *Создание ремонтно-маточных стад из потомства с использованием диких и заводских производителей.* Этот метод может использоваться для формирования РМС при отсутствии самок или самцов при проведении нерестовых туров в диких или заводских условиях (см. п.2). В 2005 г. от дикой самки из р. Тумнин и самцов, выращенных в искусственных условиях на Охотском рыбоводном заводе, были получены личинки сахалинского осетра (Микодина, Хрисанфов, 2008). Этот способ оправдал себя в условиях Охотского ЛРЗ, где в настоящее время выращен старший ремонт от потомства 2005 г. Неудачи экспедиций 2006 и 2009 гг. на р. Тумнин были связаны с отсутствием пойманных самцов сахалинского осетра (Хрисанфов и др., 2009). Если бы в наличии была сперма заводских производителей, то проведение нерестовых туров было бы реальным. В 2006 г. в качестве эксперимента с Охотского рыбоводного завода на р. Тумнин в специальном изотермическом контейнере были доставлены охлажденные половые продукты от двух самцов с использованием в качестве хладагента льда. После их доставки с Сахалина, по нашим данным, сперма сохраняла жизнеспособность в течение 3сут.

5. *Создание ремонтно-маточных стад из потомства, полученного от производителей второго поколения, выращенных в условиях аквакультуры.* Формирование РМС от производителей второго поколения связано с созданием новых технологий и в оптимистичном варианте сможет быть осуществлено через 14-15 лет. При этом можно будет говорить о том, что сахалинский осетр стал промышленным видом, размножающимся в искусственных условиях, что важно для экспортеров продукции в связи с требованиями СИТЕС.

На наш взгляд, наиболее целесообразным на первом этапе представляется создание РМС по третьему и четвертому способам. При этом дикие производители, от которых была получена оплодотворенная икра или сперма, выпускаются обратно в реку и в дальнейшем могут вновь принимать участие в естественном нересте. Созданная в 2008 г. на р. Тумнин технология оплодотворения икры позволяет надеяться на формирование ремонтно-маточного стада из достаточно большого количества оплодотворенной икры и личинок при условии вывоза некоторого количества на предприятия индустриальной аквакультуры. В рамках начала работ по формированию РМС нами разработана новая Программа (2012) по введению сахалинского осетра в аквакультуру, разработанная ВНИИПРХ и одобренная Ученым Советом ВНИИ Природы РФ 09.02.2012 г.

Вторым и завершающим многолетние работы с сахалинским осетром этапом можно будет считать первое удачное получение личинок от производителей второго поколения в аквакультуре, что положит начало широкомасштабному внедрению сахалинского осетра на индустриальные осетровые предприятия для товарного выращивания.

формируются РМС на осетровом рыбоводном участке Анойского рыбоводного завода, рыбоводном предприятии Алексинского химкомбината (Шебанин и др., 2008) и ЗАО РТФ «Диана». Опыт показал, что оплодотворенная икра и личинки хорошо переносят перевозку на большие расстояния с минимальными затратами. Рыбопосадочный материал легко адаптируется к новым условиям и не создает особых проблем при выращивании.

4. *Создание ремонтно-маточных стад из потомства с использованием диких и заводских производителей.* Этот метод может использоваться для формирования РМС при отсутствии самок или самцов при проведении нерестовых туров в диких или заводских условиях (см. п.2). В 2005 г. от дикой самки из р. Тумнин и самцов, выращенных в искусственных условиях на Охотском рыбоводном заводе, были получены личинки сахалинского осетра (Микодина, Хрисанфов, 2008). Этот способ оправдал себя в условиях Охотского ЛРЗ, где в настоящее время выращен старший ремонт от потомства 2005 г. Неудачи экспедиций 2006 и 2009 гг. на р. Тумнин были связаны с отсутствием пойманных самцов сахалинского осетра (Хрисанфов и др., 2009). Если бы в наличии была сперма заводских производителей, то проведение нерестовых туров было бы реальным. В 2006 г. в качестве эксперимента с Охотского рыбоводного завода на р. Тумнин в специальном изотермическом контейнере были доставлены охлажденные половые продукты от двух самцов с использованием в качестве хладагента льда. После их доставки с Сахалина, по нашим данным, сперма сохраняла жизнеспособность в течение 3сут.

5. *Создание ремонтно-маточных стад из потомства, полученного от производителей второго поколения, выращенных в условиях аквакультуры.* Формирование РМС от производителей второго поколения связано с созданием новых технологий и в оптимистичном варианте сможет быть осуществлено через 14-15 лет. При этом можно будет говорить о том, что сахалинский осетр стал промышленным видом, размножающимся в искусственных условиях, что важно для экспортеров продукции в связи с требованиями СИТЕС.

На наш взгляд, наиболее целесообразным на первом этапе представляется создание РМС по третьему и четвертому способам. При этом дикие производители, от которых была получена оплодотворенная икра или сперма, выпускаются обратно в реку и в дальнейшем могут вновь принимать участие в естественном нересте. Созданная в 2008 г. на р. Тумнин технология оплодотворения икры позволяет надеяться на формирование ремонтно-маточного стада из достаточно большого количества оплодотворенной икры и личинок при условии вывоза некоторого количества на предприятия индустриальной аквакультуры. В рамках начала работ по формированию РМС нами разработана новая Программа (2012) по введению сахалинского осетра в аквакультуру, разработанная ВНИИПРХ и одобренная Ученым Советом ВНИИ Природы РФ 09.02.2012 г.

Вторым и завершающим многолетние работы с сахалинским осетром этапом можно будет считать первое удачное получение личинок от производителей второго поколения в аквакультуре, что положит начало широкомасштабному внедрению сахалинского осетра на индустриальные осетровые предприятия для товарного выращивания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Артюхин Е.Н., Андронов А.Е. О некоторых чертах биологии осетра р. Тумнина. Осетровое хозяйство водоемов СССР. 1989. Тез. докл. Ч.1. Астрахань. С. 9-10.
- Артюхин Е.Н., Андронов А.Е. Морфобиологический очерк зеленого осетра – *Acipenser medirostris* (Chondrostei, Acipenseridae) из реки Тумнин (Датта) и некоторые аспекты экологии и зоогеографии осетровых // Зоол. журн. 1990. Т. 69. Вып.12. С. 81-90.
- Бугаев В.Ф. О поимке тихоокеанского осетра *Acipenser medirostris* (Ayres, 1854) в р. Камчатке в 1995 г. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Мат-лы IV науч. конф. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2005. С. 23.
- Бугаев В.Ф. Рыбы бассейна р. Камчатки. Петропавловск-Камчатский. 2007. Изд-во КамчатПресс. С.40.
- Васильева Е.Д. Популярный атлас-определитель. Рыбы. М. 2004. Изд-во Дрофа. 400 с.
- Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 2. Породы животных, 2010. <http://www.twirpx.com/file/454269/>
- Крылова В.Д., Колман Р., Козовкова Н.А., Петрова Т.Г. Гибрид сибирского сахалинского осетра с сахалинским осетром – новый объект аквакультуры. Первый конгресс ихтиологов России. Тез. докл. Астрахань, сентябрь 1997. М.: ВНИРО, 1997. С. 284-285.
- Любаев В.Я. Маточное стада сахалинского (зеленого) осетра как генофондная основа для сохранения вида. Сохранение генетических ресурсов. Мат-лы межд. конф. СПб: ГосНИОРХ, 2004. С. 812-813.
- Матишов Г.Г., Казарникова А.В. К анализу возможного влияния паразитов рыб реки Тумнин на молодь сахалинского осетра (*Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892) // Докл. акад. наук. 2009. Т. 426. № 6. С. 847-849.
- Микодина Е.В., Хрисанфов В.Е. Сахалинский осетр: краткая хронология работ по изучению его биологии, разработке технологии искусственного воспроизводства и реакклиматизации в природном ареале. Результаты и перспективы акклиматизационных работ. Мат-лы науч.-практ. конф. Клязьма, 10-13 декабря 2006 г. М.: Изд-во ВНИРО, 2008. С.79-86.
- Микодина Е.В., Хрисанфов В.Е., Пресняков А.В. Река Тумнин как репродуктивный водоем сахалинского осетра *Acipenser mikadoi*: экология и сопутствующая ихтиофауна// Тр. ВНИРО, 2010. Т.148. М.: Изд-во ВНИРО. С.68-85.
- Нинуа Н.Ш. Атлантический осетр реки Риони. Тбилиси: Мецниереба, 1976. 122 с.
- Подушка С.Б. Проблема сохранения генофонда осетровых в водоемах СССР // Вест. Ленингр. ун-та, 1986. Сер. 3. Вып. 4. С. 15-22.
- Программа введения сахалинского осетра (*Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892) в аквакультуру Российской Федерации, ВНИИПРХ, 2012. 15 с.
- Седова М.А., Пресняков А.В. Строение ооцитов сахалинского (зеленого) осетра *Acipenser mikadoi* в процессе завершающих этапов созревания яичников // Тр. ВНИРО. 2010. Т.148. М.: Изд-во ВНИРО. С.58-67.
- Хрисанфов В.Е., Микодина Е.В., Белянский В.Я., Хованский И.Е. Сахалинский осетр *Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892: этапы на пути к познанию биологии и искусственному воспроизводству// Вопр. рыболовства 2009. Т. 10. № 3(39). С. 554-563.
- Черняк А.Л. Хрисанфов В.Е., Шибанин В.М. Сахалинский осетр (*Acipenser mikadoi* (Hilgendorf, 1892)) – перспективы сохранения вида и его введения в аквакультуру //Межведомственный сборник научных и научно-методических трудов.

2010. Вып. 4. Мат. 6-й межд. науч.-практ. конф. по аквакулии. Проблемы аквакультуры. С. 41-47.

Шебанин В.М., Черняк А.Л., Подушка С.Б. Повторный завоз сахалинского осетра в европейскую часть России // Осетровое хозяйство. 2008. № 2. Астрахань: ООО Частный институт стерляди. С. 19-22.

Van Eenennaam J. P., Webb M. A. H., Deng X., Doroshov S. I., Mayfield R. H., Cech J. J. Jr., Hillemeier D. C., Willson T. E. Artificial spawning and larval rearing of Klamath River green sturgeon // Trans. Am. Fish. Soc., 2001. № 130. P. 159-165.

Van Eenennaam J.P., Linares-Casenave J. and Doroshov S.I. Tank spawning of first generation domestic green sturgeon // J. Appl. Ichthyol. 2012 (in press).

Vasil'eva E.D. Morphological and Morphometric Characters in Sturgeon Taxonomy and Phylogeny // Fish and Fisheries. 2009. Ser. 29. P. 51-61.

Vasil'eva E.D., Vasil'ev V.P., Shedko S.V., and Novomodny G.V. The Validation of Specific Status of the Sakhalin Sturgeon *Acipenser mikadoi* (Acipenseridae) in the Light of Recent Genetic and Morphological Data // J. Ichthyology, 2009. V. 49. No. 10. P. 868-873.

Zhou H., Fujimo T., Adachi S. et al. Diploid and Polyploid Karyotypes Observed in the Progeny of Artificially Propagated Mikado Sturgeon *Acipenser medirostris mikadoi*//6th International Symposium on Sturgeon, October 25-31, Wuhan, Hubei Province, China. Harmonizing the Relationships Between Human Activities and Nature: the Case of Sturgeons. Book of Abstracts. Posters (Wuhan, 2009a), 2009. P. 214-215.

Williot P., Rochard E., Desse-Berset N., Kirschbaum F. and Gessner J.(Eds.). Biology and Conservation of the European Sturgeon *Acipenser sturio* L., 1758. Heidelberg Dordrecht London New York: Springer, 2011. 668 p.

SAKHALIN STURGEON *ACIPENSER MIKADOI* HILGENDORF, 1892 AS A NEW AQUACULTURE OBJECT: POSSIBILITIES AND PERSPECTIVES

© 2012 y. V.YE. Khrisanfov¹, E.V. Mikodina²

1 – All-Russian Research Institute of Freshwater Fisheries, Rybnoe, Moscow area

2 – Russian Federal Research Institute of Fisheries & Oceanography, Moscow

This article describes problems and proposes ways of their liquidation at formation of replenishing broodstocks of the Sakhalin sturgeon (*Acipenser mikadoi*) for aquaculture.

Key words: Sakhalin (green) sturgeon, replenishing, perspectives, aquaculture.

Федеральное агентство по рыболовству

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии» (ФГУП «ВНИРО»)

ТРУДЫ

ТОМ 148

**ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО
ЦЕННЫХ ГИДРОБИОНТОВ,
АККЛИМАТИЗАЦИЯ И АКВАКУЛЬТУРА**

**К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
ПРОФЕССОРА ВНИРО А.Ф. КАРПЕВИЧ**

УДК: 597.442:597–15

РЕКА ТУМНИН КАК РЕПРОДУКТИВНЫЙ ВОДОЁМ САХАЛИНСКОГО ОСЕТРА *ACIPENSER MIKADOI*: ЭКОЛОГИЯ И СОПУТСТВУЮЩАЯ ИХТИОФАУНА

Е.В. Микодина¹, В.Е. Хрисанфов², А.В. Пресняков¹

¹ ВНИРО, г. Москва, mikodina@vniro.ru

² ЦУРЭН, г. Москва

THE TUMNIN RIVER AS THE REPRODUCTIVE BASIN FOR SAKHALIN STURGEON *ACIPENSER MIKADOI*: ECOLOGY AND ACCOMPANYING ICHTHYOFAUNA

E.V. Mikodina¹, V.E. Khrisanfov², A.V. Presnyakov¹

¹ VNIRO, Moscow, mikodina@vniro.ru

² TsUREN, Moscow

Возможность полного исчезновения сахалинского осетра *Acipenser mikadoi* sensu Birstein, 1993 из российского дальневосточного ареала вызывает беспокойство научной общественности [Артюхин, 2008; Shilin, 1995], побуждая к дальнейшему изучению его биологии и экологии. Этот один из самых малочисленных видов российских осетров семейства Acipenseridae имеет собственный природоохранный статус: занесен в Красные книги Международного союза по охране природы и природных ресурсов (МСОП – IUCN)¹, Российской Федерации (2000) и Хабаровского края (2008) под латинским названием *A. medirostris*. Во второй половине XX – начале XXI века одним из локальных мест обитания сахалинского осетра остается р. Тумнин, или Датта [Артюхин, Андронов, 1989, 1990; Артюхин, 2008; Иванов, 2008]. Её бассейн расположен на трёх особо охраняемых природных территориях (ООПТ) Хабаровского края: Тумнинского заказника площадью 143 100 га, Тумнинского природного парка площадью 281740 га, Тумнинской защитной территории (экологического коридора) площадью 85 320 га [О стратегии сохранения биоразнообразия Сихотэ-Алиня, 1998].

Экология этой уникальной реки, особенности ландшафта, по которому она протекает, ее гидрологические и гидрохимические особенности, региональные климатические условия изучены крайне мало. По нашему мнению, такие сведения могут помочь понять: почему из всех известных ранее крупных рек своего ареала (рр. Тымь, Поронай) сахалинский осетр до настоящего времени

¹ IUCN – International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

сохранился в ограниченном числе рек, в том числе в одной из крупнейших рек юго-востока Хабаровского края — р. Тумнин.

Из публикации в публикацию переходят одни и те же достаточно ограниченные сведения по этому вопросу, а их углублением и анализом практически не занимаются. Вместе с тем, в настоящее время интенсифицировались исследования по изучению биологии сахалинского осетра в естественных условиях, начата разработка биологических основ его искусственного разведения с целью поддержания численности и диверсификации объектов аквакультуры, проведено несколько выпусков молоди в естественную среду — сеголеток в р. Тумнин Хабаровского края (2007 и 2008 гг.) и двухлеток в оз. Тунайча Сахалинской области (2007 г.) [Рыбоводно-биологическое обоснование..., 2004; Микодина, Хрисанфов, 2008]. Цель настоящей работы — изучение экологии р. Тумнин и её рыбного сообщества как среды обитания сахалинского осетра.

Материал и методика

Материал для настоящей работы собирали в период 2005–2009 гг. в нижнем течении р. Тумнин Хабаровского края. Отлов диких особей сахалинского (зелёного) осетра, как объекта Красной книги Российской Федерации и Хабаровского края, проводили по ежегодному разрешению Росприроднадзора, предписывающему работу с особо охраняемыми объектами без изъятия, т.е. с выпуском выловленных рыб после полевой работы с ними. В период 2005–2008 гг. было разрешено вылавливать по 6 половозрелых особей и 60 экз. молоди ежегодно. Время проведения обловов сахалинского осетра в 2005 г. пришлось на период с 30 мая по 3 июня; в 2006 г. — с 26 мая по 6 июля и 19–30 сентября, в 2007 г. — с 15 мая по 15 июня; в 2008 г. — с 13 мая по 17 июня.

Для отлова сахалинского осетра использовали одностенные ставные сети с ячейей 110–140 мм, длиной 35–60 м, с высотой стенки — 6–7 м, которые выставляли на весь период полевых работ, снабжая их бумом с указателем номера разрешения Росприроднадзора. Молодь ловили также одностенными ставными сетями, но меньшего размера — ячейя 30–60 мм, длина 25–90 м и высота стенки — 1,8–3 м. При отлове молоди проведено 160 сетепостановок. Проверку сетей осуществляли несколько раз в день. На выставленных сетях организовывали ежедневное дежурство. Всех рыб, попавших в сети в период проведения экспедиционных работ, считали сопутствующей ихтиофауной. Всех особей сахалинского осетра подвергали частичному биологическому анализу (без вскрытия).

Уровень воды в Монгохтинской старице измеряли рейкой, отмечая время наступления большой и малой воды. Температуру воды в реке и старицах измеряли термооксиметром «Марк-302Э», соленость рефрактометром, pH — с помощью портативного pH-метра «Combo HANNA HI98129». В 2008 г. часть выловленных рыб поместили электронными метками с помощью системы для метчения рыб «EURO 1000» («АКВАКУЛЬТУР Фишттехник ГмбХ», Германия).

Результаты и обсуждение

Ландшафт. В переводе с языка орочей, местной малой народности, название р. Тумнин означает «полноводная». Она протекает по юго-восточной территории Хабаровского края и относится к бассейну Японского моря. Исток реки расположен в северной части горного массива Сихотэ-Алинь, а именно на восточном склоне хребта Хоми, максимальная высота которого достигает 1628 м, устье — в бухте Датта на берегу Татарского пролива. Современный Сихотэ-Алинь представляет собой сложную систему горных хребтов, речных долин, межгорных депрессий и горных плато, а по абсолютной высоте он относится

к средневысотным горам. Генеральное направление хребтов Сихотэ-Алиня с юго-запада на северо-восток. Хребты Сихотэ-Алиня являются водоразделом между бассейнами нижнего течения рр. Амур и Уссури, и рек, впадающих в Татарский пролив и Японское море, в том числе р. Тумнин. В бассейне первых сахалинский осетр не обитает, во вторых этот вид имеется.

Юго-восток Хабаровского края, где расположен бассейн р. Тумнин, — горно-таежная область, населенная довольно слабо. Например в поселке Ванино численность населения составляет 21,1 тыс. человек.

По сравнению с другими реками восточного побережья Татарского пролива, за исключением р. Амур, р. Тумнин — самая крупная, ее длина 364 км (рис. 1), а площадь ее водосбора около 22 400 км².



Рис. 1. Абрис русла р. Тумнин от истока до устья [по www.google.ru, 2009]

На своём протяжении река принимает множество, как правило, небольших притоков, в том числе 53 притока средней длиной более 10 км. Левые притоки небольшие (рр. Безымьянная, Чичамар, Утуни, 1-я и 2-я Ларгасу), правые более длинные. Самые крупные притоки р. Тумнин — правобережные: рр. Хуту, Акур, Мули, Хуг (Колба), Нижняя Удоми, Кема. Исток р. Хуту расположен на Центральном хребте Сихотэ-Алиня, гранича с запада с р. Джаур, протекающей по территории Комсомольского района, её общая длина 230 км, площадь водосборного бассейна более 745 тыс. га.

В бассейнах рек, впадающих в Татарский пролив, преобладает крутосклонный рельеф с быстрой сменой ландшафтных поясов и сочетанием темно- и светлохвойной тайги, кедровников и дубняков. Река Тумнин, покинув отроги Сихотэ-Алиня, также пересекает разные ландшафтные зоны, в том числе расположенные в зонах хребтов Большой Янг (перед впадением в реку притока Мули на высоте над уровнем моря 883–1088 м), Тумнинского (вблизи п. Акур, расположенного на высоте 899 м) и Приморского (на высоте около 589 м над уровнем моря около п. Хуту). Начиная с участка русла с координатами 50°45' с.ш., 139°05' в.д., на высоте около 450 м над уровнем моря её русло начинает разветвляться, постоянно образуя многочисленные рукава и ответвления, т.е. короткие участки, по-видимому, отличающиеся по гидрологии от основного руслового потока, а также имеет множество участков, называемых «плес—перекат».

На расстоянии около 10 км от устья ширина русла р. Тумнин достигает 200–500 м, где скорость её течения составляет 0,5–0,7 м/с, увеличиваясь в период весеннего половодья. Поскольку бухта Датта относительно небольшая, нижнее течение р. Тумнин фактически представляет собой эстуарий и, также как и в среднем течении, отличается большой сетью широких протоков, рукавов и стариц (рис. 2; 3,а).

Так в 17 км от устья р. Тумнин слева от основного русла (скорость течения — 1 м/с, глубина у берегов до 12 м) отходит относительно узкая протока Алексеевская — шириной около 30 м (рис. 3,з), несколько ниже по течению справа — старица, или старое русло реки (Монгохтинский кривун) — шириной около 120 м. Узкая протока Алексеевская более мелкая (2–2,5 м), чем старица (5–8 м), но имеет ямы, глубина которых достигает 8–10 м. Дно протоки в устье на глубине 3 м составляют илы и песок, дальше — песок и мелкая



Рис. 2. Вид со спутника на нижнее течение и устье р. Тумнин при впадении в Татарский пролив [по www.google.ru, 2009]

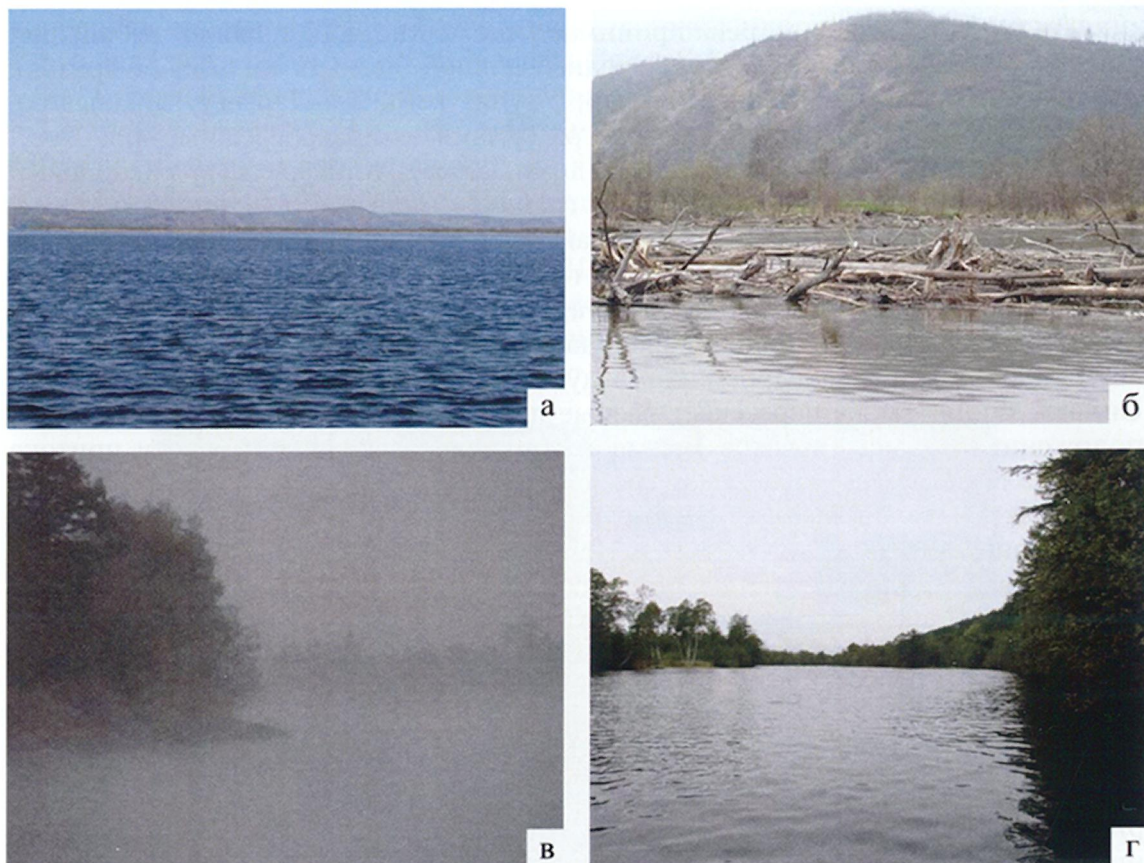


Рис. 3. Ландшафтные особенности акватории р. Тумнин в нижнем течении:
а — широкое русло реки; *б* — мусор на реке в период весеннего половодья;
в — туман над основным руслом; *г* — тихая вода в узкой протоке

галька. Достаточно широкая старица отходит от основного русла р. Тумнин напротив д. Алексеевка, скорость течения составляет 0,1–0,3 м/с, вследствие чего дно заилено. Эти данные свидетельствуют, что и в протоках нижнего течения реки абиотические условия отличаются от ее главного русла.

Интересно, что чашеобразная бухта Датта, в которой завершает свой путь р. Тумнин, соединяется с водами Татарского пролива относительно узким гирлом (см. рис. 2). Фактически пресные воды реки «заперты» в бухте, что может отражаться на особенностях водообмена между солеными и пресными водами в процессе приливов и отливов. Грунт р. Тумнин в верхней части реки — галечно-каменистый, в средней — галечный, в нижней, по нашим данным, песчано-галечный, в крупных протоках, рукавах и старицах местами заиленный.

Гидролого-морфологическая характеристика. От истока реки до выхода в прибрежную долину Приморского хребта р. Тумнин носит горный характер, а начиная со среднего течения, периодически поднимается на возвышенности.

Так если её устье в пос. Датта, как указано выше, располагается на уровне моря, то уже в 15 км от него высота равна 191 м, ещё через 20 км (см. рис. 1) высота практически удваивается, достигая 336 м над уровнем моря, еще через 15 км вновь начинается понижение ландшафта. Выше по течению реки у пос. Хуту (в месте впадения главного притока) высота над уровнем моря всего 38 м. Далее вверх по течению русло р. Тумнин находится на высоте 72 м, затем высота ландшафта удваивается, достигая у пос. Акур 149 м, у пос. Тулучи — 131 м, после чего река поднимается еще выше в соответствии с увеличением высоты отрогов хребта Хоми.

На горных участках русла скорость течения 1,0–1,2 м/с, а средняя глубина 0,9–1,2 м. Таким образом, согласно классификации водотоков по гидролого-геоморфологическим характеристикам [География и..., 2004], мы относим р. Тумнин к типу крупных горно-предгорных водотоков, поскольку уже в среднем течении (высота 336 м над уровнем моря) в ней возникают чередования плесов-перекатов и русловые разветвления.

В целом муссонный климат в пределах Сихотэ-Алиня характеризуется как влажный и умеренно холодный. По литературным данным, летний муссон имеет две стадии. В первой, с мая до середины июля, выпадает сравнительно небольшое количество осадков, так как воздушные массы в этот период вторгаются на сушу не со стороны Японского моря, а с территории Китая. Во второй стадии муссона (вторая половина июля–сентябрь) преобладают влажные, прохладные массы морского воздуха со стороны Японского моря и Тихого океана. На этот период приходится максимальное количество осадков (до 80–85 %). Во второй половине лета муссон может значительно трансформироваться под влиянием разнообразных циклонов. Циклоны – тайфуны, с которыми связано выпадение обильных ливневых осадков, часто являются причиной больших наводнений [О стратегии..., 1998].

По нашим данным, в течение года в р. Тумнин наблюдается два периода подъема уровня воды – весеннее половодье (май), обусловленное таянием снега на горах разной высоты и муссонными дождями первой стадии, и осенний дождевой паводок (август–сентябрь), образующийся в основном за счет муссонных дождей второй стадии. В период весеннего половодья в нижнем течении реки скорость течения воды в основном русле высокая. По его акватории наблюдаются водовороты, пена на поверхности воды, огромное количество сносимых водой остатков древесной высшей растительности: веток, коряг, пней, деревьев, кустарников, иногда образующих плавающие острова (рис. 3,б). В период осеннего паводка на гидрологический режим нижнего течения реки влияют частые дожди и густые туманы, что в этом районе обусловлено тихоокеанским муссонным климатом умеренного пояса (рис. 3,в). Наиболее низкие уровни воды зафиксированы с декабря по апрель (зимняя межень). Становление льда происходит в ноябре и его толщина может достигать 0,9–1,1 м, ледоход – в конце апреля.

Поскольку р. Тумнин впадает в Татарский пролив, солёность его вод является важным элементом для формирования гидрохимических параметров реки как среды обитания сахалинского осетра. В Татарском проливе солёность воды океаническая – 33 ‰, а восточное побережье Азиатского материка и водотоки на этой территории дважды в сутки подвергаются воздействию приливо-отливных течений. В связи с этим на ионный состав воды в нижнем течении р. Тумнин и её солёность оказывает влияние морская вода. По нашим наблюдениям 2008 г., в Монгохтинской старице на месте расположения базового лагеря полный прилив и отлив наступают на 1 ч 22 мин позже, чем в порту Ванино (табл. 1). Таким образом, приливо-отливное течение движется со скоростью примерно 148 м/мин или 8,9 км/ч. Время неподвижной воды во время высокой воды в районе базового лагеря длится от 50 мин до 1 ч, затем начинается отливное течение в сторону устья р. Тумнин. В Монгохтинской старице р. Тумнин при подпорных приливных течениях высота подъема уровня воды составляет 60–80 см, при этом вода в реке становится слабосоленой. По наблюдениям инспекторов рыбоохраны и местных жителей, зона высоких приливных течений в реке достигает ст. Имбо (30 км от устья), а выше их влияние не выявляется. Между ст. Имбо и о. Пиуку (8 км) в р. Тумнин впадают притоки Бобо, Джугжа, Бочаровский, и на их акватории имеются ямы до 10 м глубиной.

**Время приливов и отливов и уровень воды в порту Ванино
и Монгохтинской старице в июне 2008 г.**

Дата	Порт Ванино (официальные данные)				Старица (наши данные)			
	Прилив (max), ч	Уровень воды, м	Отлив (max), ч	Уровень воды, м	Прилив (max), ч	Уровень воды, м	Отлив (max), ч	Уровень воды, м
01	08.19	0,7	01.32	0,2	09.41	0,7	02.52	0,2
	20.42	0,5	14.48	0,2	22.04	0,5	16.10	0,2
02	09.11	0,7	02.20	0,1	10.33	0,7	03.42	0,1
	21.34	0,5	15.50	0,2	22.56	0,5	17.12	0,2
03	10.01	0,8	03.08	0,1	11.23	0,8	04.30	0,1
	22.22	0,5	16.47	0,1	23.44	0,5	18.19	0,1
04	10.50	0,8	03.56	0,1	12.12	0,8	05.18	0,1
	23.09	0,5	17.40	0,1	—	—	19.02	0,1
05	11.38	0,8	04.44	0,1	00.31	0,5	06.06	0,1
	23.56	0,5	18.30	0,1	13.00	0,8	19.52	0,1
06	12.24	0,8	05.34	0,1	01.18	0,5	07.03	0,1
	—	—	19.20	0,1	13.58	0,8	20.42	0,1
07	00.43	0,5	06.27	0,1	02.05	0,5	07.49	0,1
	13.12	0,8	20.08	0,1	14.34	0,8	21.30	0,1
08	01.32	0,5	07.22	0,1	02.54	0,5	08.44	0,1
	14.01	0,8	20.57	0,2	15.23	0,8	22.29	0,2
09	02.23	0,5	08.23	0,2	03.52	0,5	09.45	0,2
	14.51	0,7	21.46	0,2	16.23	0,7	23.08	0,2
10	03.19	0,5	09.29	0,2	04.41	0,5	10.51	0,2
	15.44	0,7	22.36	0,2	17.06	0,7	23.58	0,2
11	04.21	0,6	10.39	0,2	05.43	0,6	12.01	0,2
	16.41	0,6	23.25	0,2	18.03	0,6	—	—
12	05.29	0,6	11.54	0,3	06.51	0,6	00.47	0,2
	17.44	0,6	—	—	19.06	0,6	13.26	0,3
13	06.39	0,6	00.14	0,2	08.01	0,6	01.36	0,2
	18.49	0,5	13.12	0,3	20.11	0,5	14.34	0,3
14	07.42	0,6	01.03	0,2	09.04	0,6	02.25	0,2
	19.52	0,5	14.30	0,3	21.24	0,5	15.52	0,3
15	08.36	0,6	01.49	0,2	09.58	0,6	03.11	0,2
	20.47	0,5	15.40	0,3	22.09	0,5	17.02	0,3
16	09.21	0,7	02.31	0,2	10.43	0,7	03.53	0,2
	21.34	0,5	16.37	0,3	22.56	0,5	17.59	0,3
17	10.02	0,7	03.07	0,2	11.24	0,7	04.29	0,2
	22.15	0,5	17.24	0,3	23.37	0,5	18.46	0,3

По нашим данным, в 17 км от устья р. Тумнин во время прилива наблюдается вертикальная стратификация воды по показателю солености. В поверхностном слое вода пресная, а на глубине около 4 м — соленая (24–26 ‰). Учитывая наличие глубоких ям на этом участке реки, можно полагать, что во время отлива соленость воды в ямах остается достаточно высокой. Вертикальную солевую стратификацию вод нижнего течения р. Тумнин и наличие ям с соленой водой можно рассматривать как необходимый абиотический элемент

для этого анадромного вида осетров, поскольку сахалинский осётр является «морским» видом [Артюхин, 2008]. Известно, что анадромные рыбы в своём жизненном цикле периодически меняют пресноводную среду обитания на морскую и обратно. При скате молоди сахалинского осетра из реки в море тип её осморегуляции меняется с пресноводного на морской, а в период нерестовой миграции производителей из моря в реку, наоборот, с морского на пресноводный. Мы полагаем, что ямы на дне в нижнем течении р. Тумнин могут использоваться молодью и производителями как места для отстоя в период солевой адаптации, а молодью, живущей в реке до ската в течение 3–5 лет, также как зимовальные.

Температура воды на шельфе Татарского пролива зимой (февраль) колеблется от 0 до +3 °С, летом (август) от 14 до 18 °С. В море, однако, на глубине 60 м даже в августе она может снижаться до –1 °С. Это обстоятельство интересно с точки зрения экологии питания сахалинского осетра, одного из немногих видов осетровых не являющимся моллюскоедом [Артюхин, 2008]. В период морского нагула для этого вида нет необходимости опускаться до дна в поисках кормовых объектов и, по-видимому, для нагула он осваивает пелагиаль.

Опубликованных сведений по температурному режиму вод р. Тумнин крайне мало [Артюхин, Андронов, 1989, 1990; Артюхин, 2008]. По нашим данным, в 2005 г. в конце мая – первой декаде июня, т.е. в период нереста, в 8 км от устья р. Тумнин неподалеку от пос. Датта температура воды в основном русле реки в утренние часы варьировала от 6,7 до 8,3 °С, вечером – от 7 до 9,5 °С; в старице, где меньшие глубины и медленное течение, соответственно, между 8,2–9,0 °С и 8,6–10,0 °С, т.е. температура воды была выше (рис. 4, 5, 6).

Весной прогрев воды в основном русле идет медленнее, чем в старице. Наши данные не противоречат полученным ранее. Колебания температуры воздуха в районе исследований в сентябре (см. рис. 6) наряду с дождями влияют на температуру воды в реке.

В мае–июне показатель рН воды в нижнем течении р. Тумнин (основное, или главное русло) в дневные часы варьировал мало и составлял в 2005 г. – 7,2–8,2, в 2008 г. в основном русле – 7,08–7,7, в старице (Монгохтинский кривун) – 7,1–7,8 (табл. 2). Очевидно, что в основном русле этот показатель выше.

Таким образом, установленный в период наших исследований диапазон рН воды в нижнем течении р. Тумнин и в ее старице составляет 7,1–8,2. Канонически пресная вода по показателю рН (6,0–7,0) является нейтральной средой, а морская – щелочной (рН 7,8–8,5).

Гидрохимия рек восточного склона Северного Сихотэ-Алиня изучена мало [Ким, Шестеркин, 2004; Форина, 2008] и р. Тумнин с этой точки зрения практически остается terra incognita. Однако наши данные по рН воды р. Тумнин можно сравнить с этим показателем по другим близлежащим рекам восточного склона Сихотэ-Алиня. Так в небольшой р. Большая Дюанка длиной 59 км, также впадающей в Татарский пролив чуть южнее устья р. Тумнин, летом рН воды варьирует между 6,72 и 7,82, осенью – 7,32 и 7,35.

Основываясь на увеличении таких гидрохимических показателей, как содержание ионов натрия, кальция, магния, хлоридов, сульфатов, а также минерализации, считают, что увеличение рН в низовьях рек связано с влиянием

Таблица 2

Показатель рН воды в нижнем течении р. Тумнин в 2005–2007 и 2008 гг.

Период, год	рН воды	
	Главное русло	Старица
30 мая–07 июня 2005 г.	7,2–8,2	–
03 июня–03 июля 2006 г.	7,5–8,0	–
25 сентября–02 октября 2006 г.	7,5–8,0	–
13 мая–17 июня 2008 г.	7,1–7,7	7,1–7,8

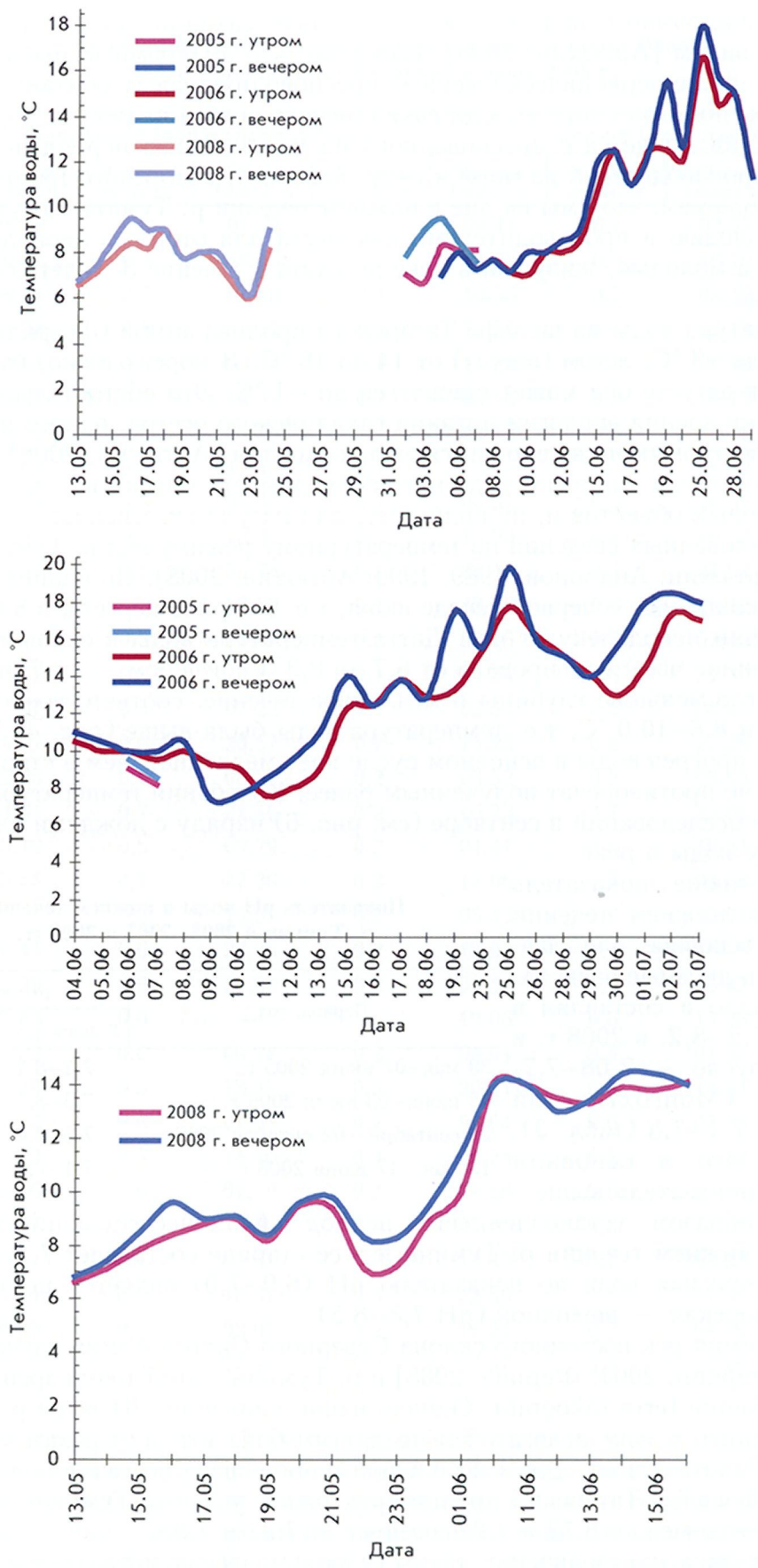


Рис. 4. Динамика температуры воды в нижнем течении р. Тумнин: а – основное русло, 2005–2008 гг.; б – старица, 2005–2006 гг.; в – старица, 2008 г.

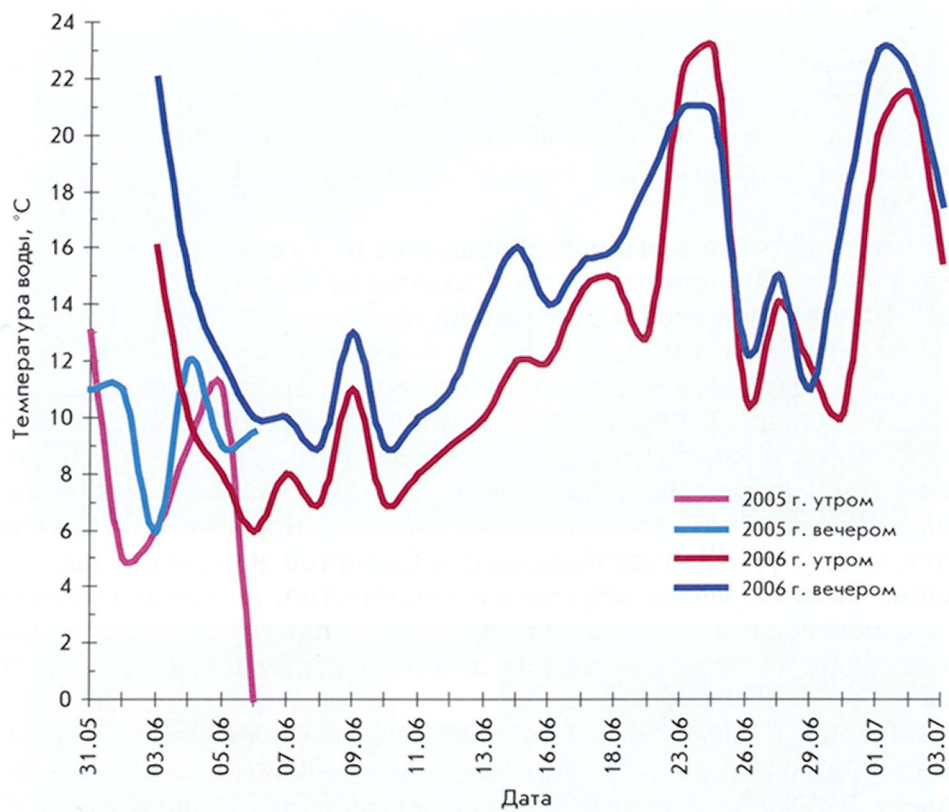


Рис. 5. Динамика температуры воздуха в нижнем течении р. Тумнин в 2005–2006 гг.

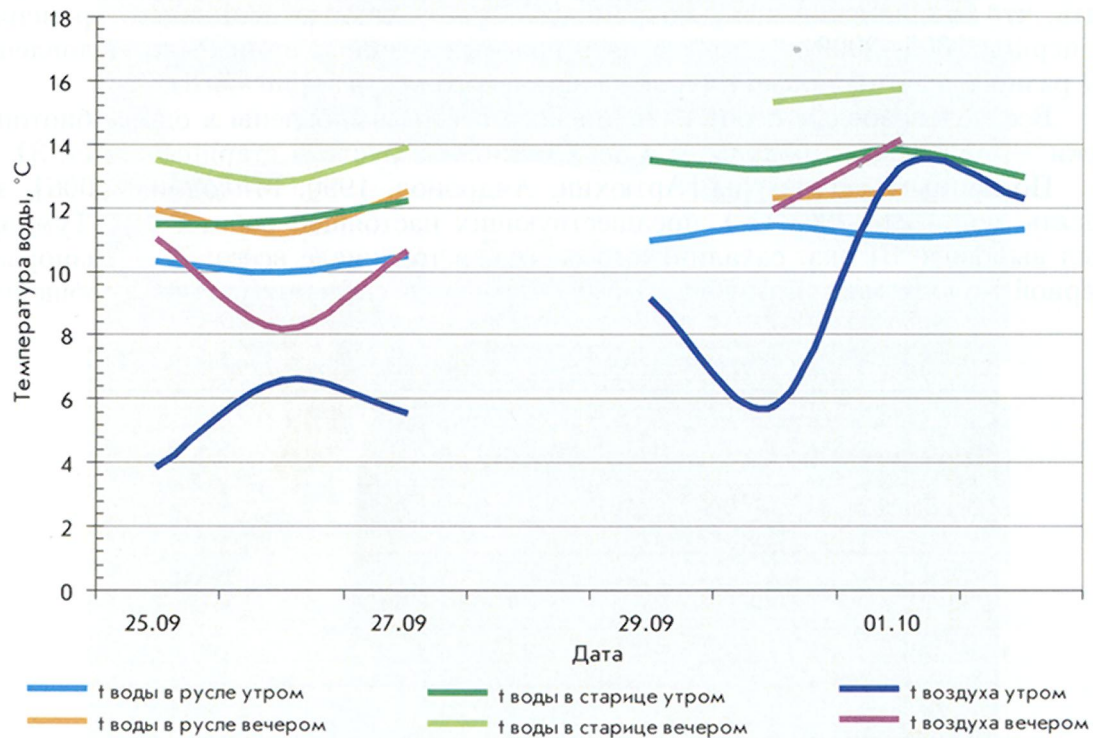


Рис. 6. Динамика температуры воды и воздуха в нижнем течении р. Тумнин, осень 2006 г.

морской воды во время приливов. Напротив, в реках, не впадающих в Татарский пролив (например р. Большая Хадя длиной 100 км), показатель рН меньше, чем во впадающих осенью равен 7,06, летом — 7,19 [Форина, 2008], т.е. здесь влияние морской воды на рН в реке не прослеживается. По нашему мнению, на величину рН вод в нижнем течении р. Тумнин также влияют морские приливы.

Сахалинский осётр в рыбном сообществе р. Тумнин. По рыбохозяйственному значению р. Тумнин относится к водотокам высшей категории водопользования. Ширина береговой водоохранной полосы равна 1000 м. В первую очередь — это лососевая река, а поскольку в ней обитают калуга *Huso dauricus* и сахалинский осётр, то, безусловно, и осетровая. Из анадромных видов лососей в этой реке наиболее многочисленным видом является горбуша *Oncorhynchus gorbuscha*. Южная граница распространения горбуши проходит вдоль побережья Японского моря по бассейну р. Джигитовка. В ареал другого массового вида тихоокеанских лососей кеты *O. keta*, который в этом регионе простирается между рр. Туманной на юге и Самаргой на севере, также входит р. Тумнин. Сима *O. masou* встречается повсеместно, но самые крупные популяции воспроизводятся в реках, впадающих в Татарский пролив. Площадь нерестилищ анадромных тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* в р. Тумнин составляет более 3000 тыс. м².

В р. Тумнин с начала мая и до середины июня происходит нерест симы, а также скат молоди горбуши и кеты. С июня начинается нерестовая миграция производителей горбуши и кеты, которая заканчивается в октябре—ноябре. По данным литературы, здесь может встречаться и кижуч *O. kisutch* [Шедько, 2001; Augerot, Foley, 2005], нерестовая миграция которого продолжается до глубокой осени.

На основании наших исследований в первую очередь важно констатировать, что сахалинский осётр сохранился в р. Тумнин до настоящего времени. В период 2005—2009 гг., т.е. за пять полевых сезонов, нами было выловлено 19 разновозрастных экземпляров сахалинского осетра (рис. 7, 8).

Все половозрелые особи сахалинского осетра выловлены в одном биотопе реки — протоках, а молодь — в двух (основное русло и старица) (табл. 3).

По данным литературы [Артюхин, Андронов, 1990; Микодина, 2006], за десять лет (1986—2005 гг.), предшествующих настоящей работе, в р. Тумнин был выловлен 31 экз. сахалинского осетра, в том числе всего: 7 — разновозрастной молоди массой от 250 до 730 г. Имеются сведения (устное сообщение



Рис. 7. Половозрелый самец сахалинского осетра, выловленный в р. Тумнин весной 2005 г.:
а — общий вид; б — голова с брюшной стороны



Рис. 7. Окончание



Рис. 8. Молодь сахалинского осетра, выловленная в р. Тумнин:
а, б — массой 2,3 кг (27 сентября 2006 г.); а — общий вид;
б — вид с брюшной стороны; в — массой 0,6 кг (29 мая 2008 г.)

Динамика поимок производителей и неполовозрелых особей сахалинского осетра
в нижнем течении р. Тумнин в период 2005–2009 гг.

Место вылова	Период вылова	Число рыб		
		Самки	Самцы	Молодь
<i>2005 г.</i>				
Монгохтинская старица	31 мая–04 июня	2	1	–
<i>2006 г.</i>				
Монгохтинская старица	13 июня	1	–	–
Кибановская протока (п. Орочи)	17 июня	–	1	–
Монгохтинская старица	19 сентября	–	–	1
Основное русло р. Тумнин ниже Алексеевской протоки	27 сентября	–	–	1
<i>2007 г.</i>				
Монгохтинская старица	20 мая–25 июня	1	1	–
<i>2008 г.</i>				
Монгохтинская старица	19 мая–16 июня	3	1	4
<i>2009 г.</i>				
Монгохтинская старица	12 июня	2	–	–

Примечание. Прочерк – нет поимок.

Н.И. Шилина) о том, что в июне 1995 г. в этой реке был также пойман один неполовозрелый экземпляр этого вида массой 550 г. Российская национальная коллекция эталонных генетических материалов (РНКЭГМ ВНИРО) содержит образцы тканей еще двух половозрелых особей сахалинского осетра, выловленных в 2003 г. сотрудниками ХоТИНРО в период изучения ската молоди тихоокеанских лососей в р. Тумнин.

От всех особей сахалинского осетра, выловленных нами в период проведения исследований, зафиксированы фрагменты плавников, которые зарегистрированы в РНКЭГМ ВНИРО. В настоящее время в этой коллекции хранится 37 генетических образцов этого вида, собранных от 35 пойманных в природе рыб и выращенных в условиях Охотского лососевого рыболовного завода.

Наши данные по вылову молоди сахалинского осетра осенью 2006 и весной 2008 гг. свидетельствуют о том, что и 14 лет спустя после последних поимок, она по-прежнему обитает в нижнем течении р. Тумнин.

В период 2005–2009 гг. в нижнем течении р. Тумнин нами было выловлено 19 особей сахалинского осетра, в том числе 6 неполовозрелых особей, 4 самца, 9 самок (табл. 4).

Пол всех особей определен с помощью щуповых (биопсийных) проб, судя по которым все производители находились в преднерестовом состоянии. В течение периода наших исследований от 4-х самок из 7 после гормональной стимуляции сурфагоном была получена жизнеспособная икра [Микодина, Хрисанфов, 2008]. Считаем важным отметить (табл. 4), что масса пойманной в 2006 и 2008 гг. молоди сахалинского осетра варьировала от 136–2300 г (осень 2006 г.) до 600–750 г (весна 2008 г.).

При оценке возраста выловленной молоди сахалинского осетра мы сочли уместным ориентироваться на динамику приростов искусственно полученной в 2005 г. молоди при ее выращивании на Охотском рыболовном заводе (Юго-

Биологические показатели сахалинского осетра,
выловленного в р. Тумнин в 2005–2009 гг.

№ п/п	Пол	Стадия зрелости	Масса, кг	Длина, см		№ п/п	Пол	Стадия зрелости	Масса, кг	Длина, см	
				АВ	АС					АВ	АС
2005 г.						2008 г.					
1	Самец	V	15,0	147	135	10	Самка	IV	34,2	174	163
2	Самка	IV	18,32	148	137	11	Самка	IV	29,0	170	164
3	Самка	IV	25,65	165	152	12	Самка	IV	30,0	175	160
2006 г.						2009 г.					
4	Самка	IV	25,0	160	155	13	Самец	IV	21,5	152	144
5	Самец	IV	18,44	148	136	14	Молодь	Juv	0,6	49	45
6	Молодь	Juv	2,3	74	67	15	Молодь	Juv	0,65	57	54
7	Молодь	Juv	0,136	—	—	16	Молодь	Juv	0,6	52	47
8	Самка	IV	32,5	164	156	17	Молодь	Juv	0,75	59	53
9	Самец	IV	30,0	159	149	18	Самка	IV	33,0	170	—
						19	Самка	IV	26,0	156	—

Восточный Сахалин]. В искусственных условиях от начала июня (этап оплодотворения) до конца августа сеголетки достигли средней массы 51 г, средняя масса годовиков составляла 274 г, двухгодовиков — 680 г (табл. 5).

На основании этих данных правомочно предположить, что выловленная в р. Тумнин дикая молодь принадлежит разным генерациям, причем осенью 2005 г. — это, по-видимому, были сеголетки и четырехлетки, а весной 2008 г. — двухгодовики.

В полевой сезон 2008 г. семь из восьми выловленных особей сахалинского осетра помечены электронными метками, в 2009 г. — два экземпляра (табл. 6), всего 9 особей.

Возможные повторные поимки помеченных рыб позволят в будущем уточнить особенности биологии этого вида. Так неясно, остается ли отпущенная после проведения биологического анализа молодь сахалинского осетра в реке и какой массы она достигает в пресных водах, возвращаются ли производители повторно после проведения с ними нерестовой кампании, т.е. гормональной стимуляции и получения половых продуктов.

Сопутствующая ихтиофауна нижнего течения р. Тумнин. В составе ихтиоценоза р. Тумнин, кроме сахалинского осетра и калуги (табл. 7), судя по нашим уловам и данным литературы, можно указать следующие виды рыб: горбуша, сима, кета, кунджа, мальма, сахалинский таймень, хариус, дальневосточная

Таблица 5

Динамика морфофизиологических показателей молоди сахалинского осетра
генерации 2005 г. при выращивании на Охотском ЛРЗ (Юго-Восточный Сахалин)

Показатель	Годовики, 2006 г.			Двухгодовики, 2007 г.		
	<i>n</i>	<i>M±m</i>	<i>Lim</i>	<i>n</i>	<i>M±m</i>	<i>Lim</i>
Масса, г	50	274,2±52,93	145–447	107	680,9±17,39	360–1360
Полная длина (TL), см	50	40,4±2,95	32–49	77	54,3±0,64	37–68
Обхват тела, см	48	13,32±0,82	12–16	77	17,9±0,22	13–22
$K_{\text{унит.}}$ по Кларк	50	0,7±0,01	—	77	0,6±0,01	0,35–1,11

Таблица 6

Дата поимки, номер метки и показатели помеченных в 2008–2009 гг.
и выпущенных в р. Тумнин особей сахалинского осетра

№ п/п	Показатели				
	Дата поимки	Пол	Масса, кг	Полная длина, см	Номер электронного чипа
1	31.05.2008	Самка	29,0	170,0	000689F37F
2	07.06.2008	Самка	30,0	175,0	000689EA98
3	04.06.2008	Самец	21,5	152,0	000689F683
4	29.05.2008	Juvenis	0,60	49,0	000689A02A
5	09.06.2008	Juvenis	0,65	57,0	000689954 F
6	09.06.2008	Juvenis	0,60	52,0	000689A202
7	16.06.2008	Juvenis	0,75	59,0	000689BA91
8	10.06.2009	Самка	33,0	170,0	000689D154
9	10.06.2009	Самка	26,0	156,0	000689ECFB

Таблица 7

Некоторые представители ихтиофауны в нижнем течении р. Тумнин,
выловленные в 2006–2008 гг.

№ п/п	Латинское название	Русское название	Число экз.
сем. Acipenseridae — осетровые			
1	<i>Acipenser mikadoi</i> Hilgendorf, 1892	Сахалинский осетр	17
2	<i>Huso dauricus</i> (Georgi, 1775)	Калуга	2
сем. Salmonidae — лососевые			
3	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> (Walbaum, 1792)	Горбуша	250
4	<i>Oncorhynchus keta</i> (Walbaum, 1792)	*Кета	4
5	<i>Oncorhynchus masou</i> (Brevoort, 1856)	Сима	10
6	<i>Oncorhynchus kisutch</i> (Walbaum, 1792)*	Кижуч	
7	<i>Parahucho perryi</i> (Brevoort, 1856)	Сахалинский таймень	8
8	<i>Salvelinus leucomaenis</i> (Pallas, 1814)	Кунджа	2
сем. Thymallidae — хариусовые			
9	<i>Thymallus arcticus</i> (Pallas, 1776)	Сибирский хариус	1
сем. Osmeridae — корюшковые			
10	<i>Osmerus mordax dentex</i> Steindachner et Kner, 1870	Тихоокеанская (зубастая) корюшка	5
сем. Cyprinidae — карповые			
11	<i>Tribolodon brandtii</i> (Dybowsky, 1872)	Мелкочешуйная красноперка — угай	230
12	<i>Tribolodon hakonensis</i> (Gunther, 1877)	Крупночешуйная красноперка — угай	50
сем. Mugilidae — кефалевые			
13	<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758	Лобан	23
сем. Pleuronectidae — камбаловые			
14	<i>Platichthys stellatus</i> (Pallas, 1787)	Звездчатая камбала	12
сем. Cottidae — рогатковые			
15	<i>Myoxocephalus niger</i> (Bean, 1881)	Черный керчак	3

Примечание. * — по Augerot, Foley, 2005

краснопёрка (угай), азиатская зубатая корюшка, звёздчатая камбала, керчак. Кроме этого, в уловах встречены минога, голец и гольян, которые до вида не определены.

Все эти виды рыб пойманы в те же орудия лова, которые были выставлены для поимки производителей сахалинского осетра. В связи с этим мы их объединили под названием сопутствующих, не претендуя на исчерпывающую характеристику всего ихтиоценоза данной реки. Известно, что р. Тумнин и все ее средние притоки, в том числе рр. Хуту и Мули, используются тихоокеанскими лососями р. *Oncorhynchus* для нереста. Кроме этого, по данным литературы, р. Тумнин находится вблизи нижней границы ареала кижуча по Азиатскому побережью Дальнего Востока России [Шедько, 2001; Augerot, Foley, 2005]. В устьевой части рода Тумнин из морских млекопитающих встречается кольчатая нерпа *Phoca hispida*, которая, по-видимому, заходит в реку, следуя за соленой приливной водой. Представляется целесообразным продолжить изучение ихтиофауны р. Тумнин, как элемента биотической среды обитания сахалинского осетра.

В рыбном сообществе р. Тумнин обитают два особо охраняемых вида. Это не только краснокнижный сахалинский осётр [Павлов и др., 1994; Красная книга..., 2000], внесенный также в Красный список МСОП-96 и Приложение 2 СИТЕС [Конвенция по международной торговле вымирающими видами дикой фауны и флоры, 1975], но и сима — объект Красной книги Хабаровского края. Представляется важным подчеркнуть, что тумнинский сахалинский осётр входит в Красную книгу Российской Федерации под латинским названием *Acipenser medirostris* Auges (1854) с оговоркой о том, что некоторые авторы считают этого осетра подвидом американского зелёного осетра *A. medirostris mikadoi* [Красная книга..., 2000]. В связи с ревизией его латинского названия и возвратом исходной латыни — *Acipenser mikadoi* [Birstein, 1993], сахалинский осётр как вид с новым принятым международным сообществом латинским названием [Froese, Pauly, 2009] оказывается вне Красной книги Российской Федерации. Мы уже обращали внимание на то, что интернет-ресурс Genbank по-прежнему называет сахалинского осетра зелёным согласно номенклатуре, принятой СИТЕС, что связано с давними спорами о том, является ли сахалинский осётр самостоятельным видом или это подвид зелёного осетра *A. medirostris* [Вишнякова и др., 2008]. Считаем, что необходимо принять меры к установлению природоохранного статуса сахалинского осетра в связи с изменением его латинского названия.

Заключение

Река Тумнин — крупная полноводная река, достигающая в нижнем течении ширины 200 м и более. По ландшафту и гидрологии её можно считать типичной лососевой рекой, что в полной мере относится и к рекам Северной Америки, которые осваивает другой вид — зелёный осётр *A. medirostris* [Van Eenennaam, Doroshov, 2002; Mayfield, Cech, 2002], ранее считавшимся с *A. mikadoi* одним видом.

Основываясь на структуре уловов, можно считать, что устьевая часть реки р. Тумнин протяженностью 20–25 км продолжает играть важную роль в естественном воспроизводстве сахалинского осетра, т.е. сохраняет для этого вида свое значение как репродуктивный водоём. По числу поимок можно заключить, что в этой реке численность сахалинского осетра, как и ранее, невелика, что соотносится с экспертной оценкой в 1–1,5 тыс. особей [Шилин, Крыхтин, 2000].

Сахалинского осетра в российских водах описывают с конца XIX века. В то время он заходил для нереста в многочисленные крупные и мелкие реки ос-

тровов Сахалин и Хоккайдо, впадающих в Татарский пролив, т.е. осваивал бассейны Охотского и Японского морей. Сведений о его поимках на Сахалине в настоящее время нет, но в российских реках бассейна Японского моря (рр. Тумнин, Серебрянка, Джигитовка, Туманная, Раздольная, Киевка), а также в морском побережье о. Хоккайдо (Япония) периодически удается поймать единичные экземпляры [Omoto et al., 2004].

Новые данные по гидрологии нижнего течения р. Тумнин, на наш взгляд, важны для понимания биологии сахалинского осетра. Солевая стратификация вод эстуария и нижнего течения р. Тумнин является весьма важным условием для формирования адаптации к солёной воде сахалинского осетра, являющегося среди отечественных осетровых одним из немногих «морским» видов [Артюхин, 2008]. По нашему мнению, участки реки выше зоны стратификации вод по солёности могут быть благоприятными для обитания личинок и молоди сахалинского осетра и её последующей жизни в реке до начала ската в море, а также для выпуска мальков искусственного происхождения. Нижние зоны реки с подстилающим слоем солёной воды могут играть важную роль в формировании смолтов и осуществлении процесса адаптации крупной молоди перед её выходом в воды Татарского пролива, имеющих океаническую солёность. То же справедливо и для производителей при их заходе в реку на нерест. Миграционные пути сахалинского осетра в Тихом океане по-прежнему неизвестны, однако половозрелые особи продолжают возвращаться в р. Тумнин для нереста; здесь же обитает его молодь.

Бассейн р. Тумнин располагается на территории, где более 10 лет назад созданы особо охраняемые природные территории (ООПТ) Хабаровского края. Усиленная охрана их природных ландшафтов будет дополнительно способствовать сохранению реликта Дальнего Востока России — сахалинского осетра.

Благодарности

Благодарим сотрудников ФГУ «ЦУРЭН», ФГУ «Амуррыбвод», ПримПАС, «Приморрыбвод», ООО «Вода», принимавших участие в организации и проведении экспедиций на р. Тумнин, а также специалистов ООО «Комета» за информацию об осетре из р. Коппи. Ценим помощь канд. биол. наук И.А. Бурцева при идентификации осетра, выловленного в р. Коппи. Выражаем признательность аспиранту ВНИРО Е.Д. Павлову за подготовленные с помощью интернет-ресурса Google спутниковые карты р. Тумнин.

ЛИТЕРАТУРА

- Артюхин Е.Н. 2008. Осетровые (экология, географическое распространение и филогения). — СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та. — 137 с.
- Артюхин Е.Н., Андронов А.Е. 1989. О некоторых чертах биологии осетра р. Тумнина // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Тез. докл. Ч.1. — Астрахань. — С.9–10.
- Артюхин Е.Н., Андронов А.Е. 1990. Морфобиологический очерк зеленого осетра *Acipenser medirostris* (Chondrostei, Acipenseridae) из реки Тумнин (Датта) и некоторые аспекты экологии и зоогеографии осетровых // Зоол. журн., Т. 69. — С. 81–91.
- Вишнякова Х.С., Мюге Н.С., Зеленина Д.А., Микодина Е.В., Ковалева О.А., Мадан Г.В., Егоров Е.Е. 2008. Культура клеток и кариотип сахалинского осетра *Acipenser mikadoi* // Биологические мембраны. Т. 25. № 6. — С. 434–447.
- Волошина И.В., Вдовин А.Н. 1999. Рыбы // Кадастр позвоночных животных Сихотэ-Алинского заповедника и Северного Приморья. — Владивосток: Дальнаука. — С. 11–22.
- География, общество и окружающая среда. Том VI. Динамика и взаимодействия атмосферы и гидросферы. — М.: Городец, 2004. — С. 345–412.
- Иванов С.А. 2008. Сахалинский осётр // Красная книга Хабаровского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. — Хабаровск: Издательский дом «Приамурские ведомости». — С. 525–526.

- Ким В.И., Шестеркин В.П. 2004. Гидролого-гидрогеохимические исследования на перспективных для разведения реках Восточного Сихотэ-Алиня // Регионы нового освоения: стратегия развития, Мат-лы междунар. науч. конф. — Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. — С. 88–91.
- Красная книга Российской Федерации (животные). 2000. — М.: Изд-во Астрель. — 862 с.
- Любаев В.Я. 2004. Маточное стадо сахалинского (зелёного) осетра как генотипная основа для сохранения вида // Мат-лы Межд. конф. «Сохранение генетических ресурсов». — Санкт-Петербург. — С. 812–813.
- Микодина Е.В. 2006 г. К вопросу об ареале и численности сахалинского осетра в связи с выбором мест для вселения заводской молоди // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Мат-лы докладов IV международной научно-практической конф. — Астрахань. — С. 205–208.
- Микодина Е.В., Хрисанфов В.Е. 2008. Сахалинский осётр: краткая хронология работ по изучению его биологии, разработке технологии искусственного воспроизводства и реакклиматизации в природном ареале // Результаты и перспективы акклиматизационных работ. Мат-лы научно-практической конф. Клязьма, 10–13 декабря 2006 г. — М.: Изд-во ВНИРО. — С. 79–86.
- Микодина Е.В., Хрисанфов В.Е., Лебедева Е.Б., Любаев В.Я. 2004. Рыбоводно-биологическое обоснование на зарыбление (реакклиматизацию) сахалинского (зелёного) осетра в реки естественного ареала на территории Российской Федерации. — М.: ВНИРО-ЦУРЭН. — 23 с.
- О стратегии сохранения биоразнообразия Сихотэ-Алиня // Постановление губернатора Приморского края от 15 октября 1998 г. № 511.
- Павлов Д.С., Савваитова К.А., Соколов А.И., Алексеев С.С. 1994. Редкие и исчезающие животные. Рыбы. — М.: Высшая школа. — 334 с.
- Рачек Е.И., Амвросов Д.Ю. 2006. Результаты доместикации амурских осетровых и современное состояние осетроводства в Приморье. Презентация. — Владивосток.
- Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Оксюзян Е.Б. 2000. Состав ихтиофауны реки Туманной // экологическое состояние и биота юго-западной части залива Петра Великого и устья реки Туманной. — Владивосток: Дальнаука. — С. 99–111.
- Солдатов В.К. 1914. Материалы к познанию русского рыболовства. Т. III. Вып. 12. — Петроград: типография Киришбаума. — 415 с.
- Форина Ю.А. 2008. Гидрохимия рек восточного склона Северного Сихотэ-Алиня // Пресноводные экосистемы бассейна реки Амур. — Владивосток: Дальнаука. — С. 28–36.
- Шедько С.В. 2001. Список круглоротых и рыб пресных вод побережья Приморья // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. — С. 229–249.
- Шилин Н.И., Крыхтин М.Л. 2000. Сахалинский осётр *Acipenser medirostris* Ayres, 1854 // Красная книга Российской Федерации (животные). — М.: Изд-во Астрель. — С. 255–256.
- Augerot X., Foley D.N. 2005. Atlas of Pacific Salmon, Univ. of California Pr. — 150 p.
- Birstein V.J. 1993. Sturgeons and Paddlefishes: Threatened Fishes in Need Conservation // Conservation Biology. V. 7. N 4. — P. 773–787.
- Froese R, Pauly D. (Eds.). 2009. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (03/2009).
- Krylova V.D., Lyubaev V.Ya., Presnyakov A.V., Kovaleva O.A., Shubin Yu.A. 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. Kolman R., Kapusta A. (Eds.). — Polska, Olsztyn: Ins. Rybactwa Srodladowego. — P. 171–184.
- Omoto N., Maebayashi M., Hara A., Adashi S., and Yamauchi, K. 2004. Gonadal Maturity in Wild Sturgeons, *Huso dauricus*, *Acipenser mikadoi* and *A. schrenckii* Caught Near Hokkaido, Japan // Environmental Biology of Fishes. V. 70. — P. 381–391.
- Shilin N.I. 1995. Programme for conservation of *Acipenser medirostris mikadoi* in the Russian Far East // Proc. of Int. Symp. on Sturgeon. September 6–11, Moscow—Kostroma—Moscow, Russia. — М.: VNIRO Publishing. — P. 262–267.
- Van Eenennaam J.P., Doroshov S.I. 2002. Reproductive conditions of the Klamath River green sturgeon (*Acipenser medirostris*) // 5th Int. Symp. on Sturgeon. Coll. Ex. Abstracts and Presentation Summaries. — Oshkosh, Wisconsin, USA, July 8–13, 2001. — P. 122.
- Mayfield R.B., Cech J.J. 2002. Green sturgeon bioenergetic responses to temperature // 5th Int. Symp. on Sturgeon. Coll. Ex. Abstracts and Presentation Summaries. — Oshkosh, Wisconsin, USA, July 8–13, 2001. — P. 044.
- Red Book Data <http://www.owls.org/Information/data.htm>
www.google.ru

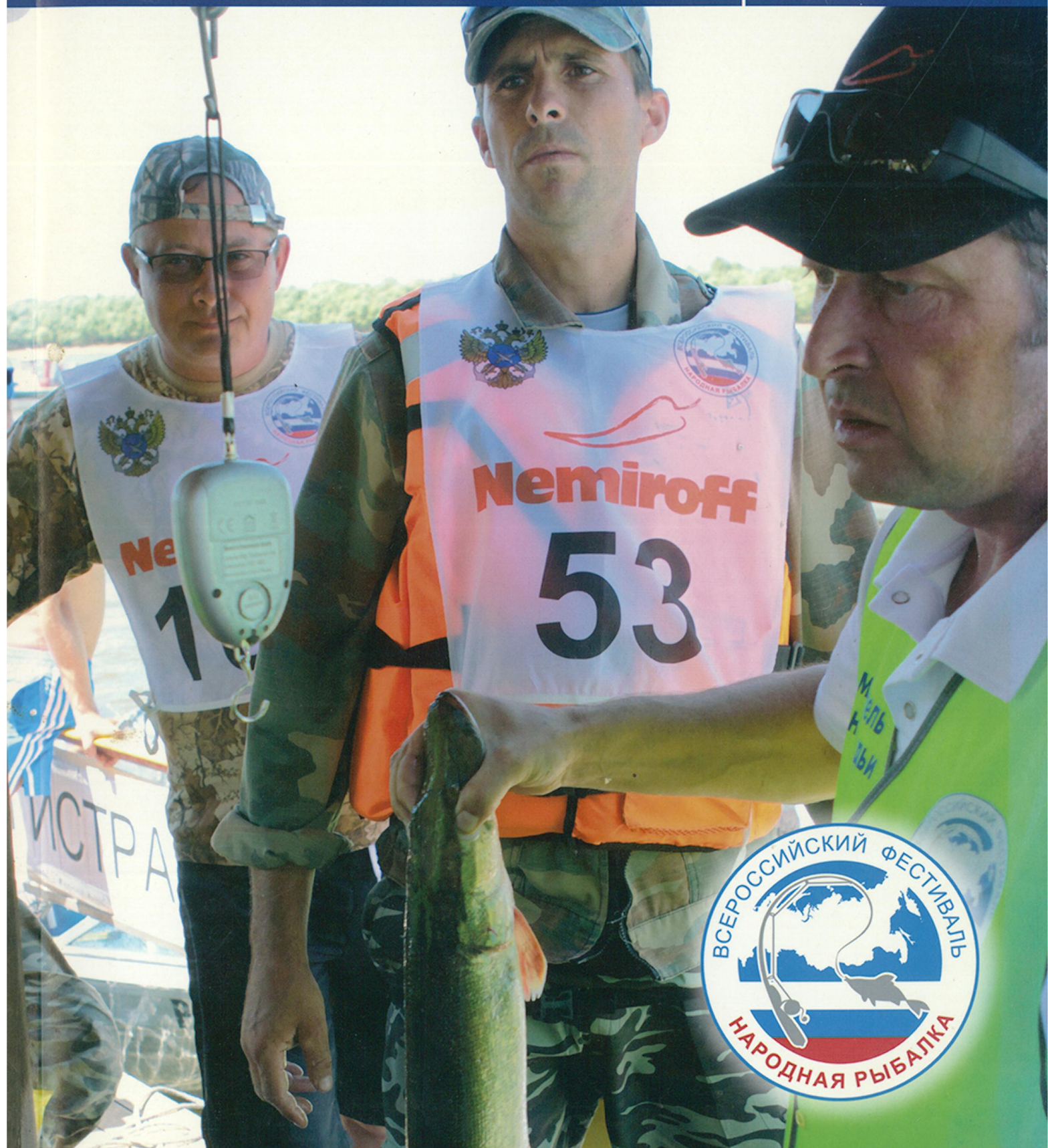
РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО



2012

4

ISSN 0131 - 6184



Морфология, распространение и видовой статус осетров *Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892 и *Acipenser medirostris* Ayres, 1854 в территориальных водах Дальнего Востока РФ

Д-р биол. наук, проф. Е.В. Микодина – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГУП «ВНИРО»), В.Е. Хрисанфов – Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), А.В. Пресняков – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГУП «ВНИРО»), канд. биол. наук Г.А. Новосадов – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГУП «ВНИРО»), канд. биол. наук Е.В. Млынар – ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), mikodina@vniro.ru; vhrisanfov@mail.ru

Систематизированы и уточнены морфологические характеристики сахалинского осетра *Acipenser mikadoi* Ayres, 1854 и сведения по его распространению, в связи с разделением одного вида – тихоокеанского осетра *Acipenser medirostris* на два самостоятельных: азиатского сахалинского (зеленого) – *Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892, и северо-американского тихоокеанского (зеленого) – *Acipenser medirostris* Ayres, 1854, осетров.

Ключевые слова: сахалинский (зеленый) осетр, тихоокеанский (зеленый) осетр, систематика, ареал, Красная книга



Введение

Изменение принятого в систематике видового названия или разделение исходного вида на два самостоятельных обычно производится на основании аргументированной доказательной базы. Таксономическая ревизия особенно затруднена у видов, обладающих большой пластичностью и вариабельностью признаков, связанных с популяционной изменчивостью в границах больших ареалов. Например, лососи семейства Salmonidae обладают широким разнообразием видов и форм, в зависимости от условий обитания. Они образуют как проходные, так и жилые формы, могут быть карликовыми и обладают большой пластической фенотипической изменчивостью [15; 22; 27]. До настоящего времени систематики не имеют единого мнения в определении видовой принадлежности у некоторых родов лососевых видов рыб, особенно голецов. Даже у более консервативных по меристическим и пластическим признакам осетровых видов рыб семейства Acipenseridae, например, у сибирского осетра *Acipenser baerii*, существуют различные формы в пределах одной

популяции. Так, известно, что сибирский осетр колымской популяции (колымский осетр) имеет две морфы в пределах одного ареала (р. Колыма с притоками) – острорылую и тупорылую.

Вопрос с систематическим статусом вида зачастую зависит как от изученных показателей, так и от использованных методов и, в зависимости от полученных данных, ревизия может приводить к разным заключениям. Например, сахалинскому осетру, вначале считавшемуся тихоокеанским *A. medirostris* [5], а затем – его подвидом *A. medirostris mikadoi* [14; 28], после определения объема ДНК в клетке [31; 30] был присвоен статус самостоятельного вида с возвращением исходной латыни – *A. mikadoi* Hilgendorf, 1892, и русского названия «сахалинский осетр». Это название до настоящего времени фигурирует в международном виртуальном ресурсе fishbase.org [34]. Примечательно, что и тихоокеанского, и сахалинского осетров часто называют зелеными.

В связи с возрастающим интересом к сахалинскому зеленому осетру *A. medirostris* Ayres, 1854, как объекту искусственного воспроизводства и товарного выращивания, недавно была проведена еще одна ревизия этого вида, основанная на краниологических [44] и генетических исследованиях [8; 9; 10; 34; 44, 45, 46], подтвердившая самостоятельный видовой статус сахалинского осетра. Однако остались неясными границы ареалов обоих видов. Целью настоящей работы явилось описание отличий в строении тихоокеанского и сахалинского зеленых осетров и их распространения с целью уточнения ареала последнего.

Материал и методика

Материал основан на отечественных и зарубежных источниках, собственных данных, а также не публиковавшемся ранее тексте «Рыбоводно-биологическое обоснование...» на зарыбление рек естественного ареала (Микодина и др., 2004) [20]. Использованы сведения дальневосточных бассейновых управлений по охране, воспроизводству рыбных запасов и регулированию рыболовства за 2004-2005 гг., часть информации получена при опросах местного населения, а также – при изучении представленных инспекторами

Таблица 1. Число жучек у заводского сахалинского осетра в возрасте 6+(n=90)

Число жучек	M±m min-max	Доверительный интервал по P=95%	σ	Cv, %	rL ± mσ	rw ± mσ
Sd	7,52±0,09 6,00-10,00	7,34-7,70	0,86	11,5	0,08±0,0110	0,15±0,011
Sl	26,76±0,16 23,00-30,00	26,43-27,08	1,53	5,722309	0,07±0,0111	0,02±0,011
Sv	7,20±0,10 5,00-9,00	7,00-7,40	0,97	13,5252	-0,03±0,0111	-0,01±0,011

рыбоохраны фотографий осетровых видов рыб из различных приморских районов Дальнего Востока (Магаданская обл., Камчатский край, Сахалинская обл., Приморский и Хабаровский края).

Результаты и обсуждение

Сахалинский осетр *A. mikadoi* фенотипически во многом близок тихоокеанскому *A. medirostris*, о чем упоминали еще Линдберг и Легеза [14]. Цвет тела у обоих видов серовато-сизоватый или зеленовато-оливковый, а нижняя поверхность головы, брюха и хвостового стебля серовато-белые с желтизной. Ярко выраженным визуальным признаком обоих видов, в отличие от других осетровых видов рыб, является размытая черно-бурая полоса, более широкая у межжаберного промежутка и сужающаяся к анальному отверстию (рис. 1), и темная полоса в нижней части по обеим боковым сторонам тела, идущая от грудных до брюшных плавников (рис 1, в). У половозрелых особей рострум с брюшной стороны может иметь сизую окраску.

Однако между этими двумя видами осетров имеются и морфологические отличия. По нашим данным, отличается форма рострума. В раннем онтогенезе сахалинского осетра, у сеголеток и годовиков, он уплощен и сильно вытянут, что придает рыбе «утиный» вид, однако у половозрелых особей вытянутость рострума утрачивается (рис. 2). Форма рострума у тихоокеанского осетра известна как «лопатообразная» [41], что сходно с тихоокеанским осетром из р. Камчатка [6; 7], однако отличается от удлиненного рыла диких половозрелых особей сахалинского осетра из рек Тумнин и Виахта, а также у производителей из Охотского ремонтно-маточного стада (РМС) (юго-восточный Сахалин), имеющих тумнинское происхождение (рис. 2).

Кроме этого, Васильева с соавторами, анализируя данные литературы, установила [44], что у сахалинского осетра, по сравнению с тихоокеанским, бахромчатые усики расположены ближе к рту, чем к концу рострума при соотношении расстояний 1:1,5, а брюшных жучек не более 9.

По нашим данным, у сахалинского осетра число спинных, боковых и брюшных жучек (табл.1) меньше, чем у тихоокеанского, что не вполне соответствует данным литературы [14; 44], но согласуется с ними. В то же время число лучей в спинном (35-43) и анальном (25-31) плавниках у сахалинского осетра больше, чем у тихоокеанского: 29-41 и 18-27 соответственно [14].

Жучки среднего размера, радиально зернистые, плотно сидящие в толстой коже. Между спинными и боковыми жучками находятся один-четыре ряда мелких костных бляшек, называемых также зернышками, пластинками или щитками [14]. В природе у 1-4-летней молоди сахалинского осетра спинные и боковые жучки имеют ярко выраженные изогнутые острые вершины, а у производителей спинные жучки имеют острые, как лезвие бритвы, пластинки только в хвостовом отделе.

Как мы уже упоминали выше, было установлено, что тихоокеанский осетр, обитающий в североамериканских водах, и сахалинский осетр из дальневосточных вод Евразийского континента различаются по количеству ДНК в клетке, что дало основание к разделению их на два вида [31; 30].

Позднее было показано, что американский зеленый осетр относится к 250-хромосомной группе осетровых, так как его геном содержит 249±8 хромосом [43]. По последним данным, сахалинский осетр из российского ареала относится к группе тетраплоидных видов осетровых, имеющих в среднем 250 хромосом, а число его хромосом варьирует от 247±33 [10] до 262±4 [8; 9; 44]. Это подтверждается и японскими исследователями, по данным которых, хромосомный набор у *A. mikadoi* составляет 265±10 [45]. При этом установлено, что при одинаковом числе хромосом у сахалинского и тихоокеанского зеленых осетров эти виды различаются по морфологии и числу двуплечих хромосом [8; 9], причем обнаружена внутривидовая вариабельность этого показателя. У искусственно полученного потомства сахалинского осетра имеются особи с триплоидным кариотипом, содержащим 360-390 хромосом, в том числе у межвидовых гибридов сибирского и сахалинского осетров [13; 35; 45]. Предполагается, что триплоиды сахалинского осетра могут существовать и в естественных условиях [45].

На американском континенте зеленый осетр *A. medirostris* населяет северную часть Тихого океана: по американскому побережью от Монтерей (США, штат Калифорния) до Алеутских островов (рис.

3). Он может совершать нерестовые миграции на большие расстояния, поднимаясь по рекам на 150 [36] – 225 км [39]. Есть сведения, что зеленый осетр на шельфе может достигать глубин до 60 м [32]. На тихоокеанском побережье Америки известны только 3 самовоспроизводящиеся популяции, связанные с реками Роуг (Орегон), Кламат и Сакраменто (Калифорния). В первых двух коротких реках нерест может происходить только на ближних нерестилищах. В р. Сакраменто осетры мигрируют на большее расстояние – до 200 км. Предполагают, что именно в этой реке тихоокеанский осетр может осуществлять озимую миграцию. Жизненный цикл американского зеленого осетра разделяют на три периода: пресноводная молодь (до 3 лет), прибрежные мигранты (от 3 до 13 лет для самок и от 3 до 9 лет для самцов) и проходные производители (свыше 13 лет для самок и свыше 9 лет для самцов) [33].

На азиатском побережье вне российских территориальных вод, сахалинский осетр *A. mikadoi* (Chogame – яп.) встречается от о. Хоккайдо [5] и Корейского полуострова (Вонсан) до Амурского лимана. На территории Японии сахалинский (зеленый) осетр отмечен в реках Исикари (Ishikari) и Тесио (Teshio) на о. Хоккайдо [40], а также



Рис. 1. Темная полоса на брюшной и боковой стороне (указана стрелкой) тела у сахалинского осетра разного возраста: а – заводской малек в возрасте 2+, б – дикая молодь из бухты Датта, в – дикий самец1 из р. Тумнин

о. Хонсю [14]. Начиная с 1950-х годов, он считается полностью исчезнувшим из всех японских рек [38; 25]. В Корею этот вид (Yong-sang-eo – кор.) ранее встречался по обоим побережьям и в Желтом море [5; 37; 36]. Однако с конца 1980-х гг. сообщений о его поимке уже не было в течение нескольких десятилетий [42]. В Китае сахалинский осетр был найден по северному тихоокеанскому побережью [5] и на Тайване (Matsubara, 1955) [36]. В этой стране он отмечается как вид, находящийся под угрозой исчезновения [39]. Данных о поимке сахалинского осетра на территории Китайской Народной Республики в настоящее время нами не обнаружено.

На Дальнем Востоке Российской Федерации ареал сахалинского осетра ранее распространялся по рекам Приморья и Хабаровского края, а также Амурского лимана. Так, в Приморье он встречался ранее и встречается в настоящее время в реках Максимовка, Великая и Малая Кема, Барабашевка, Аввакумовка, Туманган (Туманная), в заливах Петра Великого и Уссурийском (Японское море) [14; 23], в лимане Амуре, в реках Тумнин (Датта), Коппи (Хабаровский край), Сучан (Партизанская) и в Татарском проливе. Кроме того, единичные экземпляры отмечены в реках Джигитовка, Раздольная, Киевка [18]. До последнего времени было достоверно известно только одно место нереста сахалинского осетра – р. Тумнин [2; 3; 4]. Однако появились сведения о молоди сахалинского осетра из бухты Датта [12], а в 2011 г. один половозрелый экземпляр сахалинского осетра (самец) был выловлен участниками совместной экспедиции ФГБУ «Сахалинрыбвод» и ФГУП «ВНИРО» на северо-западном побережье северного Сахалина в р. Виахта [18], что расширяет границы ареала этого вида.

С определением видовой принадлежности осетра, обитающего в Татарском проливе, заливах и реках азиатского побережья России [24] от устья р. Амур до р. Туманган (Туманная), и осетров, отмеченных в заливах Тунайча и Анива, проблем не возникает. На основании генетических исследований [17] их с достаточной долей уверен-



Рис. 2. Форма рострума сахалинского зелёного осетра. а – сеголоток и б – 6-годовик сахалинского осетра генерации 2005 г. (Охотский ЛРЗ) генерации 2005 г.; в – дикий самец 1 из р. Виахуты с гонадами IV стадии зрелости

ности можно отнести к *A. mikadoi* – сахалинскому осетру, тем более что рыбоводы Охотского ЛРЗ несколько раз проводили выпуск крупной молоди (3+) и отбракованных производителей в р. Тумнин Хабаровского края и оз. Тунайча на юго-востоке Сахалина в рамках вышеупомянутой Программы [Микодина и др., 2004 20]; 26]. Все выпущенные в естественную среду особи сахалинского осетра разных генераций были выращены на этом рыбоводном заводе от доставленного рыбопосадочного материала из р. Тумнин (Микодина, Хрисанфов, 2008) [19].

Осетры, выловленные в Олюторском зал. Берингова моря и р. Камчатка [1; 6; 7], а также молодь, которую наблюдали в этой реке инспектора (устное сообщение Усть-Камчатской инспекции рыбоохраны, 2004), были определены как тихоокеанские – *A. medirostris*. Неизвестна таксономическая принадлежность осетров из центрального побережья о. Сахалин (р. Тымь), а также осетра, пойманного, по данным опросов, у северной части о. Итуруп. К сожалению, достоверность некоторых случаев поимки осетров нельзя проверить, так они относятся к браконьерскому вылову, поэтому тщательно скрываются рыбаками [18]. Кроме того, местное население практически не различает роды дальневосточных осетровых *Huso* и *Acipenser*, считая их просто «осетром». Такой случай описан с «осетром» из р. Тымь [11], оказавшимся калугой *H. dauricus*. Подтверждение этому также можно видеть на фотографиях «осетров», выловленных в реках Тауй и Яна (Магаданская обл.) и западном побережье Камчатки, которые оказались экземплярами калуги.

Резюмируя вышесказанное, можно констатировать, что в настоящее время в пресных и морских территориальных водах Российской Федерации тихоокеанского бассейна обитают два вида осетров: сахалинский (зеленый) осетр – *A. mikadoi* Hilgendorf, 1892 и тихоокеанский (зеленый) осетр – *A. medirostris* Ayres, 1854, возможно, с перекрывающимися ареалами (рис. 3) в районе восточной Камчатки, восточного Сахалина, Курильских островов или островов Алеутской гряды [16].

Вопрос о точных границах ареалов у этих видов по-прежнему остается открытым, ввиду отсутствия материала из всех указанных районов. Решение этого вопроса – в наших планах на будущее.

Вызывает недоумение тот факт, что сахалинский осетр после возвращения исходного латинского названия – *A. mikadoi* – остается в Красной книге под латинским названием *A. medirostris*. Формально получается, что обитающий в территориальных водах Российской Федерации сахалинский осетр до настоящего времени не имеет официального охранного статуса.

Литература:

1. Андрияшев А.П., Панин К.И. О нахождении тихоокеанского осетра (*Acipenser medirostris* Ayres) в Беринговом море // Зоол. журн., 1953. Т. XXXII. Вып. 5. С. 932-936.
2. Артюхин Е.Н. Осетровые (экология, географическое распространение и филогения) // СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2008. 137 с.
3. Артюхин Е.Н., Андронов А.Е. О некоторых чертах биологии осетра р. Тумнина // Осетровое хозяйство водоемов СССР, 1989. Тез. докл. Ч. 1. Астрахань. 9-10.
4. Артюхин Е.Н., Андронов А.Е. Морфобиологический очерк зеленого осетра – *Acipenser medirostris* (Chondrostei, Acipenseridae) из реки Тумнин (Датта) и некоторые аспекты экологии и зоогеографии осетровых // Зоол. журн., 1990. Т. 69. Вып. 12. С. 81-90.
5. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. I. М.-Л., 1948. С. 63-64.
6. Бугаев В.Ф. О поимке тихоокеанского осетра *Acipenser medirostris* (Ayres, 1854) в р. Камчатке в 1995 г. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей, 2005. Мат-лы IV науч. конф. Петропавловск-Камчатский. С. 23.
7. Бугаев В.Ф. Рыбы бассейна р. Камчатки (численность, промысел, проблемы). Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2007. С. 40.
8. Васильев В.П., Васильева Е.Д., Шедько С.В., Новомодный Г.В. Кариотипы калуги *Huso dauricus* и сахалинского осетра *Acipenser mikadoi* (Acipenseridae, Pisces) // Биоразнообразие и динамика генофондов, 2008. Подпрограмма «Динамика генофондов». Мат-лы отчетной конференции. М.: РАН. С. 19-21.
9. Васильев В.П., Васильева Е.Д., Шедько С.В., Новомодный Г.В. Уровень плоидности калуги *Huso dauricus* и сахалинского осетра *Acipenser mikadoi* (Acipenseridae, Pisces) // Докл. Академии наук, 2009. Т. 426. № 2. С. 275-278.

10. Вишнякова Х.С., Мюге Н.С., Зеленина Д.А., Микодина Е.В., Ковалева О.А., Мадан Г.В., Егоров Е.Е. Культура клеток и кариотип сахалинского осетра *Acipenser mikadoi* // Биологические мембраны, 2008. Т. 25. № 6. С. 434-447.
11. Гриценко О.Ф., Костюнин Г.М. Амурский сиг *Coregonus ussuriensis* (Berg) и калуга *Huso dauricus* (Georgi) в Сахалинских водах // Вопр. ихтиологии, 1979. Т. 19. Вып. 6 (119). С. 1125-1128.
12. Кошелев В.Н., Микодина Е.В., Миронова Т.Н., Пресняков А.В., Новосадов А.Г. Новые данные о биологии и распространении сахалинского *Acipenser mikadoi* // Вопр. ихтиологии, 2012 (в печати).
13. Крылова В.Д., Колман Р., Козовкова Н.А., Петрова Т.Г. Гибрид сибирского сахалинского осетра с сахалинским осетром – новый объект аквакультуры // Первый конгресс ихтиологов России. Тез. докл. Астрахань, сентябрь 1997. М.: ВНИРО, 1997. С. 284-285.
14. Линдберг Г.У. и Лерега М.И. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. II. Teleostomi. XII. Acipenseriformes – XXVIII. Polynemiformes. М.-Л.: Изд-во Наука, 1965. С. 31-36.
15. Макоедов А.Н. Кариология, биохимическая генетика и популяционная фенетика лососевидных рыб Сибири и Дальнего Востока: сравнительный аспект, 1999. М.: Психология, 289 с.
16. Микодина Е.В. К вопросу об ареале и численности сахалинского осетра в связи с выбором мест для вселения заводской молоди // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Мат-лы докл. IV между. науч.-практ. конф., 2006. Астрахань. С. 205-208.
17. Микодина Е.В., Барминцева А.Е., Волков А.А., Сергеев А.А., Зеленина Д.А., Барминцев В.А. 2006. Анализ микросателлитных локусов хромосомной ДНК зеленого сахалинского осетра (*Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892) // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Материалы докл. IV международной научно-практической конференции. Астрахань, 13-15 марта 2006 г. С. 31-35.
18. Микодина Е.В., Новосадов А.Г., Самарский В.Г. О достоверных и спорных поимках сахалинского осетра на острове Сахалин и азиатском побережье Дальнего Востока России // Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2012. № 3. С. 9-15.
19. Микодина Е.В., Хрисанфов В.Е. Сахалинский осетр: краткая хронология работ по изучению его биологии, разработке технологии искусственного воспроизводства и реакклиматизации в природном ареале // Результаты и перспективы акклиматизационных работ // Мат-лы науч.-практ. конф. Клязьма, 10-13 декабря 2006 г. - М.: Изд-во ВНИРО, 2008. С. 79-86.
20. Микодина Е.В., Хрисанфов В.Е., Лебедева Е.Б., Любаев В.Я. Рыбоводно-биологическое обоснование на зарыбление (реакклиматизацию) сахалинского (зеленого) осетра *Acipenser medirostris* Ayres, 1854 в реки естественного ареала на территории Российской Федерации, М.: ВНИРО-ЦУРЭН, 2004. 23 с.
21. Микодина Е.В., Хрисанфов В.Е., Пресняков А.В. Река Тумнин как репродуктивный водоем сахалинского осетра *Acipenser mikadoi*: экология и сопутствующая ихтиофауна // Труды ВНИРО, 2010. Т. 148. М.: Изд-во ВНИРО. С. 68-85.
22. Павлов Д.С., Савванитова К.А., Кузищин К.В., Груздева М.А., Павлов С.Д., Медников Б.М., Максимов С.В. Тихоокеанские благородные лососи и форели Азии. М.: Научный мир, 2001. 200 с.
23. ПримПАС. Письмо № 8-2 от 26.02.04. на запрос ФГУ «ЦУРЭН». Владивосток, 2004. 8 с.
24. Сафонов С.Н. Сахалинский или зеленый осетр. Владивосток: Институт биологии моря ДВО РАН. Интернет. 2002. С. 3-5.
25. Соколовская Т.Г., Соколовский А.Г., Е. И. Соколовский. Исчезающие виды рыб залива Петра Великого (Японское море) // Вопр. ихтиологии, 1998. Т. 38(1). С. 1-11.
26. Хрисанфов В.Е., Микодина Е.В., Белянский В.Я., Хованский И.Е. Сахалинский осетр *Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892: этапы на пути к познанию биологии и искусственному воспроизводству // Вопр. рыболовства, 2009. Т. 10. № 3 (39). С. 554-563.
27. Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В. Лососевидные рыбы северо-востока России. Владивосток: Дальнаука, 2002. 496 с.
28. Шмидт П.Ю. Рыбы Охотского моря // Тр. Тихоокеан. ком. Акад. наук СССР. Владивосток, 1950. 370 с.
29. Helgendorf F. Ubereine neue Stör-Artaus Nord-Japan (*Acipenser mikadoi*) Sitzungsber // Ges. naturf. Freunde. Berlin, 1892. P. 142-144.
30. Birstein V.J., Poletaeв A.I., Goncharov B.F. DNA content in Eurasian sturgeon species determined by flow cytometry // Cytometry. 1993. V. 14. P. 377-383.
31. Birstein V.J. Sturgeons and Paddlefishes: Threatened Fishes in Need of Conservation // Conserv. Biol., 1993. № 7. P. 773-787.
32. Emmett R.L., Hinton S.A., Stone S.L. and Monaco M.E. Distribution and abundance of fishes and invertebrates in west coast estuaries. Species life histories summaries V. II // ELMR Report. No. 8., NOS/NOAA Strategic Environmental Assessment Division, Rockville, MD, 1991. 329 p.
33. EPCI, CBD and WNC. Environmental Protection Information Center, Center for Biological Diversity and Water keepers Northern California. Petition to list the North

- American green sturgeon (*Acipenser medirostris*) as an Endangered or threatened species under the Endangered Species Act. Petition. Garberville: CA – 95542, Berkeley: CA 94704, San Francisco: CA 94129. 2001. 1-70 p.
34. Froese R. and Pauly D. (Eds.). 2009. Fishbase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (03/2009).
35. Kolman R., Szczepkowski M., Jankowska B., Kwiatkowska A. Effects of hybridization for example of hybrid of Siberian sturgeon *Acipenser baerii stenorhynchus* Nikol'sky with Sakhalin Sturgeon *Acipenser medirostris* Ayres // Ext. Abstr. of 5th Int. Symp. on Sturgeon. Iran, Ramsar, 9-13 May 2005. P. JB12.
36. Matsubara K., 1955. Fish morphology and hierarchy. Vols. 1-3. Ishizaki Shoten, Tokio, 1605 p.
37. McPhail J.D. and Lindsey C.C. Freshwater fishes of northwestern Canada and Alaska. Fisheries Research Board of Fish morphology and hierarchy // Canada Bull., 1970. V. 173. P. 60-61.
38. Mori T. Check List of the Fishes of Korea // Mem. Hyogo Univ. Agricult. V. 1. N. 3. P. 1-228.
39. Moyle P.B., Foley P.J., and Yoshiyama R.M. Status and Biology of the Green Sturgeon, *Acipenser medirostris* // Sturgeon Quarterly, 1994, 2.
40. ODFW. Oregon Department of Fish and Wildlife green sturgeon files, 2000. Produced by Steve King, ODFW, in response to an Oregon Public Records Act request.
41. Okada Y. Fishes of Japan, 1955. Tokyo. P. 1-434.
42. Petition to List the North American Green Sturgeon (*Acipenser medirostris*) as an Endangered or Treated Species under Endangered Species Act. California: Env. Protec. Inform. Center, 2001. 63 p.
43. Tracy C. Memorandum Chuck Tracy. Washington Department of Fisheries. 1990. May 25.
44. Van Eenennaam J.P., Murray D., Medrano J.F. Karyotype of the American Green Sturgeon // Trans. Amer. Fish. Soc., 1999. V. 128. P. 175-177.

45. Vasil'eva E.D., Vasil'ev V.P., Shedko S.V., and Novomodny G.V. The Validation of Specific Status of the Sakhalin Sturgeon *Acipenser mikadoi* (Acipenseridae) in the Light of Recent Genetic and Morphological Data // J. Ichthyology, 2009. V. 49. No. 10. P. 868-873.
46. Zhou H., Fujimo T., Adachi S. et al. Diploid and Polyploid Karyotypes Observed in the Progeny of Artificially Propagated Mikado Sturgeon *Acipenser medirostris mikadoi* // 6th International Symposium on Sturgeon, October 25-31, Wuhan, Hubei Province, China. Harmonizing the Relationships between Human Activities and Nature: the Case of Sturgeons. Book of Abstracts. Posters (Wuhan, 2009a), 2009. P. 214-215.

Mikodina E.V., Doctor of Sciences, professor – All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSUE "VNIRO"), **Khrisanfov V.E. Presnyakov A.V., Novosadov G.A.** – All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSUE "VNIRO"), **Mlynar E.V.**, PhD – All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries (FSUE "VNIIPRKh"), *mikodina@vniro.ru; vhrisanfov@mail.ru*

Morphology, distribution, and species status of *Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892, and *Acipenser medirostris* Ayres, 1854 in territorial waters of Russian Far East

The authors systematized and defined morphological characteristics and information on distribution of Sakhalin acipensers. The study results in dividing one species *Acipenser medirostris* into two independent species – *A. mikadoi* Hilgendorf, 1892, and *A. medirostris* Ayres, 1854.

Keywords: Sakhalin acipenser, Pacific acipenser, taxonomy, areal, Red Book

Влияние 2-аминоэтансульфоновой кислоты (таурина) на жизнеспособность спермиев осетровых (*Acipenseridae*) рыб после криоконсервации

Канд. биол. наук Л.И. Цветкова, Н.Д. Пронина, канд. биол. наук О.Б. Докина – Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), *vniipr@mail.ru*
Канд. биол. наук А.А. Андреев, канд. хим. наук М.В. Каранова – Институт биофизики клетки РАН

Введение таурина в количестве 0,0025-0,025 ммоль/мл в криозащитную среду, при замораживании спермиев осетровых рыб, оказывает положительное протективное действие. Увеличение концентрации таурина до 0,04 ммоль/мл и более оказывает отрицательный эффект при замораживании и приводит к снижению оплодотворяющей способности криоконсервированных спермиев. Протективные свойства таурина возрастают, если сперму, разбавленную криосредой с таурином, перед замораживанием выдержать 90 мин. при температуре +5 °С.

Ключевые слова: криоконсервация, замораживание спермы, криозащитная среда, криопротектор, таурин, кристаллообразование

Введение

Успешное развитие и внедрение в практику рыбоводства методов криоконсервации половых продуктов требует разработки надежных способов длительной стабилизации их биологических свойств в глубокомороженном состоянии. При цитологическом и биохимическом контроле качества дефростированной спермы некоторых животных выявлено, что в среднем только 10-20 % размороженных спермиев не обладает явными субклеточными и молекулярными признаками криповреждений [13]. Выявлен примерно такой же процент спермиев, способных к оплодотворению. Главной причиной криповреждений клеток является образование в цитоплазме кристаллов льда, разрушающих внутриклеточные структуры. В процессе криоконсервации обнаруживаются летальные и нелетальные повреждения, которые возникают в клетке на этапах перехода в состояние глубокого холодового анабиоза, так и при последующем возврате, после оттаивания, к условиям нормотермии, при которых часть кле-

ток обладает способностью репарировать эти повреждения [13; 32; Cabrera et al., 2010; 19]. В опытах на сперме разных видов рыб изучено влияние на сохранение жизнеспособности клеток условий подготовки к замораживанию, а также состава криозащитных сред, включающих в различных соотношениях криопротекторы, антифризные гликопротеины, антиоксиданты, аминокислоты, витамины и другие добавки природного происхождения, обладающие мембранопротективными, энергетическими, осмотическими и буферными свойствами и в определенной степени обеспечивающими криозащитный эффект [4; 8; 7; 9; 11; 14; 28; 43]. Известно, что при повреждении клеток, вызванных процедурами криоконсервации, происходит активация процессов свободнорадикального перекисного окисления липидов, в результате которой образуются супероксидные радикалы, которые, как известно, повреждают не только мембранные структуры клетки, но также генетический материал, нарушают согласованность работы клеточных механизмов [29; 37; 31; 36; 35].

Показано, что использование тех или иных антиоксидантов в криозащитных средах (альфа-токоферола, аскорбиновой кислоты, таурина, гипотаурина, глутатиона, каталазы, коэнзима Q10 и др.) при замораживании культуры клеток эмбрионов млекопитающих уменьшает эффект свободных радикалов, подавляет фрагментацию ДНК; при этом улучшается способность эмбрионов к развитию [18; 40; 21; 30; 33]. При использовании антиоксидантов в процессе замораживания сперматозоидов млекопитающих, которые, как показано, содержат таурин [27], увеличивается их подвижность после оттаивания, повышается фертильность [15; 30; 16].

Публикации об исследовании возможностей использования тех или иных свойств таурина при замораживании спермиев рыб отсутствуют, однако названное направление работы представляет интерес, так как изучается влияние таурина на качество дефростированных спермиев при его добавлении в криоконсервирующие среды.

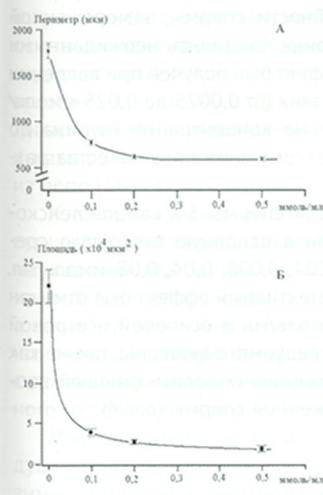


Рис. 1. Зависимость периметра (А) и площади (Б) микрочастиц льда от концентрации таурина в замёрзшем растворе при – 196 °С.

Примечание. Даны средние значения и стандартная ошибка ($M \pm m$). Параметры формы частиц льда определяли с помощью программы Trace1.24b (J.C.Fiala).

ISSN 2070-472

Ихтиосфера

отечественных вод

зима
2009

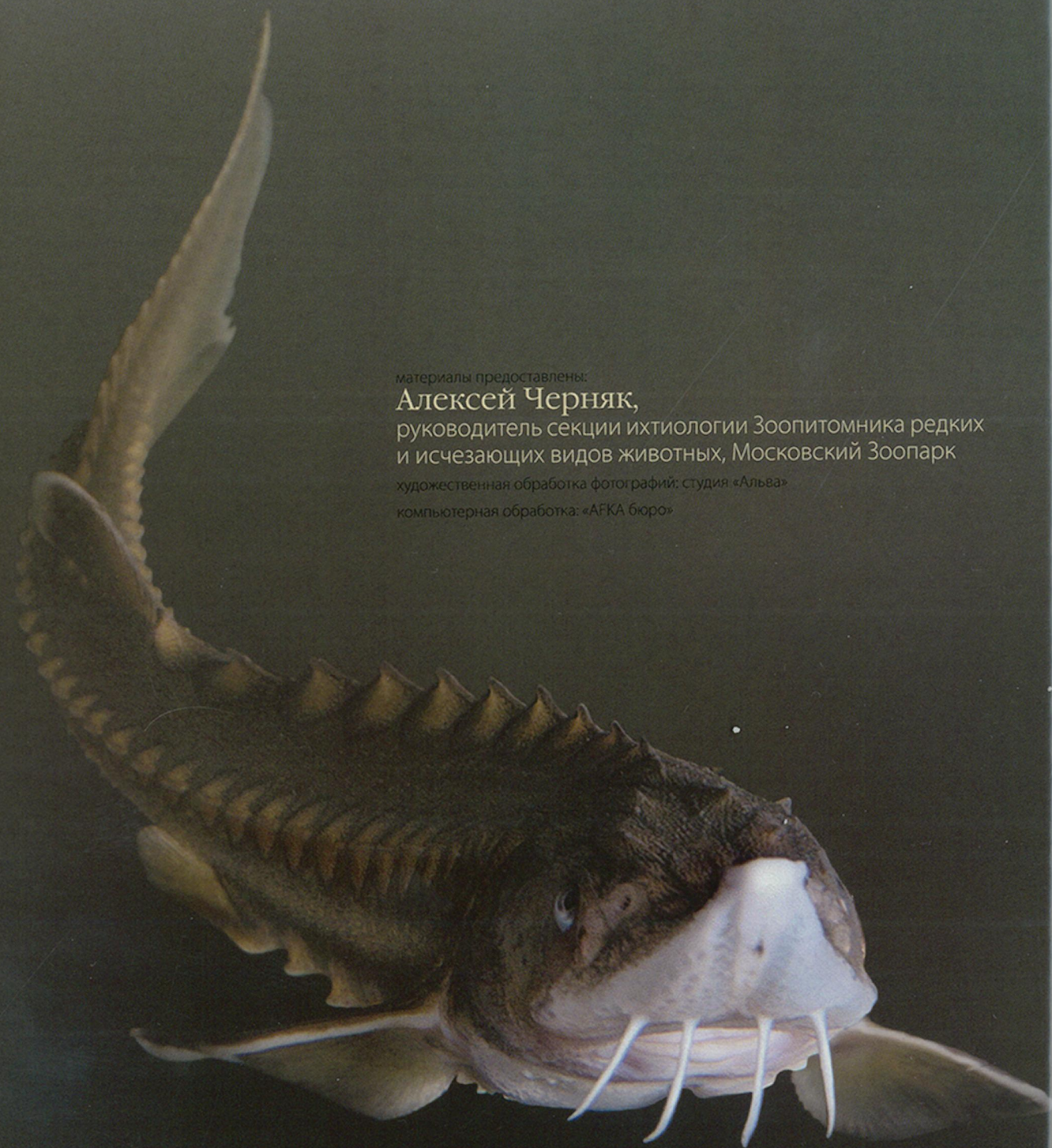


материалы предоставлены:

Алексей Черняк,
руководитель секции ихтиологии Зоопитомника редких
и исчезающих видов животных, Московский Зоопарк

художественная обработка фотографий: студия «Альва»

компьютерная обработка: «АФКА бюро»



Сахалинский осетр

Исчезающий реликт

Сахалинский осетр – редкий и почти исчезнувший вид.

Как и его ближайший сосед, амурский осетр, он – жертва безудержного промысла и изменения среды обитания. Анюйский рыбозавод, расположенный в 200 км от Хабаровска в месте впадения реки Анюй в Амур, – единственная на сегодняшний день действующая осетроводческая база в Хабаровском крае, где из икры, полученной от диких особей, подрашивают амурского осетра и калугу для зарыбления Амура. На всем протяжении Амура в результате браконьерского промысла эти уникальные дальневосточные осетры стали редкими, так что и сами браконьеры переместились, как говорят, в самый конец Амура, туда, где огромная река впадает в Татарский пролив – в Амурский лиман.

В 2007 году на Анюйском рыбозаводе из икры, полученной Виктором Хрисанфовым* на реке Тумнин**, вырастили несколько сотен сахалинских «осетрят». Большую их часть выпустили в реку Тумнин, а около 200 штук оставили на заводе в качестве резервной группы, опасаясь, что сахалинский осетр может в ближайшие годы пополнить список исчезнувших видов мировой фауны. Искусственное разведение – практически единственный способ гарантированно сохранить эту драгоценную рыбу. Отлов производителей сахалинского осетра для его разведения и было основной целью нашей экспедиции на реку Тумнин.

В начале мая 2008 года наша небольшая команда – Виктор Хрисанфов (руководитель

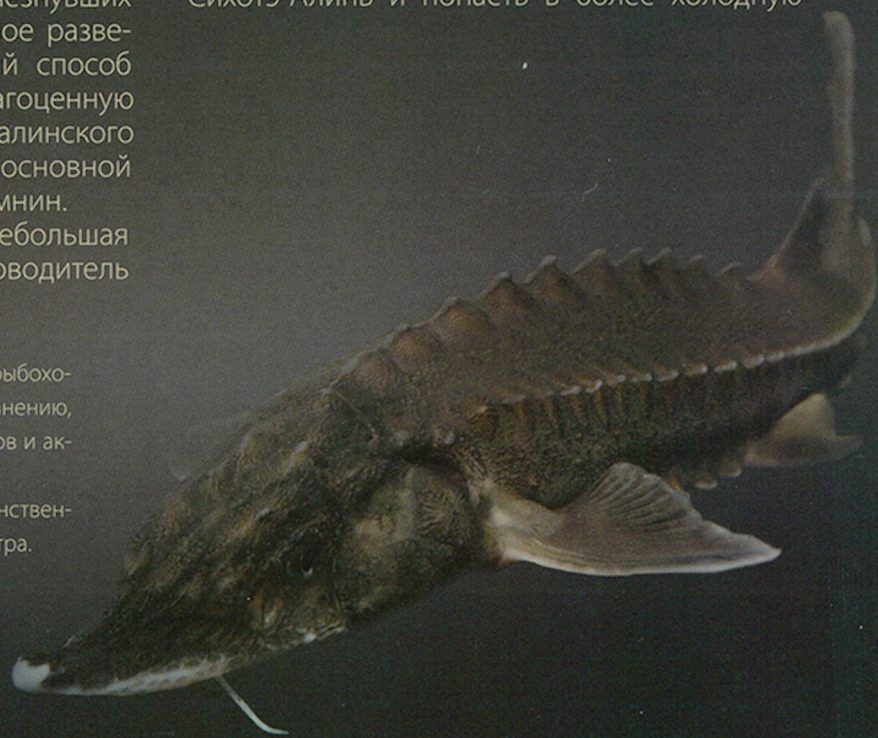
экспедиции), Анна Казарникова (ихтиопатолог из Южного Центра РАН в Ростове-на-Дону) и я (сотрудник Московского зоопарка) – вылетали из аэропорта Шереметьево, несколько озадачив службу авиационной безопасности аэропорта необычным багажом: микроскоп, бинокляр, акваланг, измерительные приборы, пробирки, обширный набор фото- и видео аппаратуры, и прочее. Начало мая было выбрано, чтобы успеть организовать базу в предустьевой зоне Тумнина до нерестового хода сахалинского осетра.

После восьмичасового перелета в аэропорту Хабаровска нас встретил знакомый сотрудник ФГУ «Амуррыбвод», подразделения Госкомрыболовства. На вверенном ему джипе мы поехали на Анюйский рыбозавод, а на следующее утро отправились дальше, в сторону Тумнина.

Нам предстояло преодолеть путь в несколько сотен километров по грунтовой дороге, на всем протяжении которой нет ни одного населенного пункта, переехать через Сихотэ-Алинь и попасть в более холодную

*Ихтиолог Центрального управления по рыбохозяйственной экспертизе и нормативам по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и акклиматизации - ФГУ ЦУРЭН.

** Река Тумнин в Хабаровском крае - единственное оставшееся место нереста сахалинского осетра.



вид	сахалинский осетр	<i>Acipenser mikadoi</i>	Hilgendorf, 1892
род	осетр	<i>Acipenser</i>	Linnaeus, 1758
семейство	осетровые	<i>Asipenseridae</i>	Bonaparte, 1832
отряд	осетрообразные	ACIPENSERIFORMES	

климатическую зону. Я предвкушал знакомство с настоящей дальневосточной тайгой, которая, по моему убеждению, должна была наверняка сохраниться в таком малонаселенном месте. Увы! Отсутствие населенных пунктов оказалось только на руку нелегальным лесозаготовительным артелям: на большей части пути мне пришлось довольствоваться созерцанием пеньков и пожарищ, устроенных, очевидно, не без их участия.

На Тумнине нас встретил местный представитель ФГУ «Амуррыбвод» наш большой друг и помощник Константин Григорьевич Яфаркин. На катере нас доставили в предустьевую зону, где стоят несколько десятков домиков, построенных местными старожилами для отдыха во время рыбалки и охоты. Там к нам присоединились Сергей Корчагин («Амуррыбвод») и Евгений Млынар (Амурское территориальное управление Госкомрыболовства).

Развертывание базы заняло несколько дней. Были установлены два бассейна, генератор электричества, протянуты шланги с насосами для организации водотока через бассейны. В одном из домиков была организована лаборатория с микроскопом и биноклем.

Наконец, пришло время расставлять сети! Дело это в любой экспедиции, задавшей-

ся целью поймать редкую рыбу, очень не простое, требующее досконального знания реки, повадок рыбы и методов ее лова. Поэтому в этом деле незаменимыми помощниками оказались три местных старожила, рекомендованные Константином Григорьевичем – Михаил, Юрий и Сергей Кравец.

Многометровые аханы (сети с большой ячейей) были расставлены в тех местах, где обычно проходят осетры, поднимаясь к местам нереста. Серьезной проблемой в выборе места оказалось быстрое течение на основном русле Тумнина и большое число коряг и стволов деревьев, несомых стремительной рекой к устью, как на поверхности, так и по дну. На буйках указали номер разрешения на отлов краснокнижной рыбы.

Осетра – крупного, в человеческий рост, поймали только через несколько дней. Опытный Сергей Кравец сразу уверенно заявил: самка. Рыбу завернули в мокрую ткань. До лагеря плыли, улыбаясь, предвкушая начало интересной работы. Рыбу перенесли из лодки в пустой бассейн (насосы не включали заранее, экономя топливо). Запустили электрогенератор, и через полчаса бассейн был полон воды. Осталось отрегулировать степень проточности. Осетр быстро пришел в себя после перевозки и начал активно плавать.

Потекли долгие дни ожидания второго осетра. Конечно, мы ждали весны: в середине мая на Тумнине не увидишь ни одного зеленого листика. По берегам реки местами еще лежит снег, и одеваться приходится как-то по-зимнему. Величественность суровой северной природы ощущается в постоянных туманах, опускающихся на сопки облаках, которые неожиданно среди ясного дня приходят с Татарского пролива и заполняют собой всю долину реки. Не раз они заставляли меня врасплох на болоте, куда я ходил в свободное время, чтобы ознакомиться с местной флорой, и мне приходилось блуждать почти вслепую, разыскивая обратную дорогу. Облака налетали неожиданно, спускались на землю и подползали к каждому предмету, принимая его в свои объятия. Будто и не облака, а мифические существа, духи орочей – народности, жившей по берегам Тумнина с незапамятных времен...

Результаты исследования икры на зрелость показывали, что у нас есть некоторое время на поимку самца, но оно ограничено. Прошла неделя постоянных безрезультатных проверок сетей, в которых изредка застревали лишь среднего размера таймени. Это навело нас на мысль отправиться на Сахалин в Охотский рыбозавод. Он расположен в южной части

Сахалина среди удивительной пихтовой тайги – хозяйства огромных сахалинских медведей-рыбоедов. Руководитель рыбозавода, наш хороший знакомый Анатолий Яковлевич Любаев, неоднократно давал приют сахалинским осетрам и «осетрятам», выведенным или пойманным в ходе прежних экспедиций. Если у него есть половозрелые самцы, можно получить сперму для оплодотворения икры нашего осетра.

Восемнадцать часов на пароме через Татарский пролив, три часа на машине, и мы с Виктором на опрятном Охотском рыбозаводе. К сожалению, нашим надеждам не суждено было оправдаться: Охотский рыбозавод специализируется на лососях (точнее, на кете) и осетры, постоянно живущие в 7-ми градусной воде, не «ответили» на гормональные инъекции. А срок созревания икры у пойманной самки неумолимо приближался. С тяжелыми мыслями о возможном провале экспедиции мы с Виктором отплыли на пароме через Татарский пролив обратно в порт Ванино.

Когда наш путь подходил к концу и впереди уже виднелись в солнечной дымке живописные сопки континентального берега, восстановилась мобильная связь. Зазвонил мобильный телефон Виктора: Сергей Корчагин сообщил о поимке самца!

Дальше – дело техники. Тем временем в сети попала еще одна самка. Хотя рыбы расставались с икрой неохотно, а мучить их многократными и слишком продолжительными процедурами было совестно, мы уже не сомневались, что приехали на Тумнин не зря.

Для инкубации икры в полевых условиях специалисты ЦУРЭНа сконструировали модульную инкубационную установку. Вода в нее поступала непосредственно из реки. Во время прилива, когда появлялась опасность прихода солоноватой воды, система замыкалась на бассейн.

К этому времени наша команда пополнилась двумя новыми участниками и на одного уменьшилась. Приехали наши коллеги из Москвы: Степан Водопьянов (сотрудник ЦУРЭНа, выпускник МГУ) и Юрий Сорокин (сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, участник нескольких экспедиций на Камчатку).



Они занялись изучением фауны мелких беспозвоночных животных (рачков и червей), обитающих на дне реки и служащих основным кормом для молодых сахалинских осетров. Анна, собрав многочисленные материалы по паразитам рыб Тумнина, отправилась в Ростов-на-Дону для их дальнейшего исследования.

В первых числах июня сопки покрылись первой нежной весенней зеленью, местами вспыхнули розовые пятна цветущего рододендрона, а температура воздуха добралась в дневные часы до 15°C. Мы завернули рыб в мокрую ткань и повезли на лодках к основному руслу реки – туда, где поглубже. Я предварительно надел теплый гидрокостюм, акваланг и вооружился подводной видеокамерой. Сначала в воду высадили меня. Прочная веревка помогла мне сопротивляться течению и держаться рядом с лодкой. Рыб выпускал Сергей Кравец. Попадая из лодки в родную стихию, наши подопечные, не раздумывая, устремлялись ко дну.

Вода в Тумнине довольно мутная в это время года, и первые выпущенные осетры сразу исчезли из виду, не дав мне опомниться. Зато последнего из них мне удалось, приноровившись к обстановке, сопровождать в течение нескольких секунд, а затем доплыть до дна, уже мало что различая на семи метрах, и почувствовать всю «прелесть» пребывания в зоне ниже термоклина, где осетры рассекают ледяной сумрак в поисках своих нерестилищ.

Несколько дней спустя Степан и Юрий уехали в Москву, а мы с Виктором, Сергеем Корчагиным и Евгением остались ухаживать за икрой.

Все личинки вылупились к 17 июня. Эти удивительные существа, напоминающие головастика, жались друг к другу, выстраиваясь в некие подобия римских когорт. Не удивительно: в инкубационном аппарате не было камней, под которые личинка, повинаясь инстинкту, скрылась бы от быстрого течения и хищников, и сосед оказывался единственным объектом, у которого можно найти защиту.

Накануне на сопках зацвели долгожданные необыкновенной красоты си-

рениевые орхидеи-башмачки (о них мне рассказывали местные старожилы), клематисы, дикая смородина, много других необычных растений. Лес наполнился пением птиц, среди цветов засуетились маленькие стремительные бабочки-толстоголовки.

Жалко было уезжать из этого края в такое благодатное время. Личинок упаковали в полиэтиленовые мешки с кислородом, погрузили их в машину, присланную за нами ФГУ «Амуррыбвод», и отправились на Анюйский рыбозавод.

Через несколько часов мы перевалили через Сихотэ-Алинь и погрузились в почти тропический климат. Во всяком случае, нам так показалось после месячного пребывания в долине Тумнина. На Анюйском рыбозаводе личинок передали на попечение рыбоводной бригады, состоящей в основном из нанайцев, коренных жителей этих мест. Им предстояло вырастить будущих осетрят и для возвращения их в

родную реку, и для пополнения резервной группы сахалинского осетра, формирующейся на заводе с 2007 года. Наша же миссия была выполнена.

В августе 2008 года мне посчастливилось снова побывать в Хабаровском крае и принять участие в выпуске 3588 мальков сахалинского осетра, выращенных из наших личинок. Многочисленные пакеты с осетрятами везли с Анюйского рыбозавода к Тумнину всю ночь. Около 10 часов утра в поселке Датта в устье Тумнина их погрузили на маленький кораблик. Константин Григорьевич плыл впереди нас на катере, указывая дорогу к выбранному им заранее месту выпуска. День был пасмурный, прохладный, но дождя не было. В спокойной воде отражались грациозные зеленые лиственницы. Сидевшая на одной из них пара белоплечих орланов проводила нашу процессию удивленными взглядами. Плававшая неподалеку нерпа сочла необходимым поприветствовать нас и на несколько минут составила нам кампанию.

Поднялись довольно высоко вверх по течению, чтобы морская вода, входящая в реку во время приливов, не потревожила наших питомцев, и они могли бы постепенно адаптироваться к условиям эстуария, самостоятельно решив, когда спуститься к устью. Кроме того, в устьевой зоне значительно больше хищников.

Перед тем, как выпустить осетрят, мы опускали пакеты в реку и постепенно смешивали воду из Тумнина с водой в пакете, чтобы выровнять температуру и некоторые гидрохимические параметры. Оказавшись на воле, наши осетрята, повинувшись природному инстинкту, устремлялись вниз: на дне безопаснее.

Четыре года они будут жить и расти в реке Тумнин, постепенно перемещаясь вниз к эстуарию, где река сходится с морем. Затем, почувствовав возможность и потребность перейти к морскому образу жизни, наши осетры отправятся в путешествие по Татарскому проливу. А, возможно, и гораздо дальше: в Охотское или Японское моря. Но еще через 11-13 лет они обязательно вернуться в родную реку, чтобы встретиться друг с другом и продолжить род сахалинских осетров.

Сахалинский осетр

Сахалинский осетр – очень редкий малоизученный вид осетра, занесённый в Красную книгу России как вид, находящийся под угрозой исчезновения. Его максимальная длина 2 м и вес 60 кг.





Окраска оливково-серая с зеленоватым отливом. Жучки у молоди отличаются особой рельефностью, что делает рыбу очень привлекательной для эстетов. У взрослых рыб массивное тупое рыло.

Сахалинский осетр

Самки и самцы сахалинского осетра заходят в реку Тумнин на нерест из Татарского пролива в середине мая – начале июня. Нерестятся, вероятно, не очень высоко – в 25-30 км от устья, хотя отдельные рыбы изредка совершают путешествия до 70 км вверх по течению реки. Цели таких путешествий остаются загадкой, так как нереститься в тех условиях осетр вряд ли может: для развития икры вода слишком холодная. В мае-июне ее температура не превышает 6-8°C.

В бассейнах сахалинские осетры охотно поедают кусочки рыбы, хвосты креветок, мясо мидий, дождевых червей, крупного мотыля и осетровый гранулированный корм. Живых мальков ловить не пытаются. Температура воды в бассейне для содержания сахалинского осетра 7-22°C, причем рост не прекращается и при 7°C, а при 17-22°C становится интенсивным.

Держаться предпочитает на течении.





Для нереста обычно выбираются участки с галечным грунтом, к которому приклеивается икра. Личинка сахалинского осетра, освободившись от оболочки, сразу же прячется под камни, где укрывается от быстрого течения и многочисленной молодежи других рыб, которая поедает любой



мелкий движущийся объект. Такое поведение резко отличает ее от личинок других осетров нашей фауны, предпочитающих после рассасывания желточного мешка и перехода на активное питание плавать в поисках пищи. Личинка сахалинского осетра держится под камнями весь период своего развития до малька, способного противостоять течению. В условиях быстрого течения под камнями

держатся мелкие беспозвоночные, которыми личинка питается.

Возможно, такое поведение связано с необходимостью держаться подальше от предустьевой зоны, куда может снести ее быстрое течение. Во время прилива до нее доходит по дну морская вода из Татарского пролива, а в некоторых ямах морская вода, губительная для личинок и мальков, «стоит»



постоянно. К тому же в предустьевой зоне мало укрытий и значительно больше не только речных, но и морских хищников (таймень, краснопер, керчак, камбала и другие).

В предустьевую зону молодые осетры спускаются, когда достигнут размера 20-30 см. Там они живут 4 года, по мере дальнейшего роста постепенно привыкая к морской воде и перемещаясь к устью реки.

В море сахалинский осетр питается донными беспозвоночными (ракообразными, моллюсками, червями) и, предположительно, рыбой.

Дальнейшая судьба этой рыбы в морских водах остается для нас тайной. Можно лишь с уверенностью сказать, что в холодных прибрежных водах российского Дальнего Востока он будет жить и расти 11-13 лет до возвращения в Тумнин ради продолжения рода.

Распространение



Сахалинский осетр обитает в морских водах вдоль побережья Дальнего Востока России. Когда-то популяции этого осетра нерестились в реках Хабаровского края, Сахалина, Приморья, Японии, Кореи и Китая, однако безжалостный промысел привел к полному уничтожению всех популяций, кроме одной, очень малочисленной, нерестящейся в реке Тумнин Хабаровского края.

Интересно, что на другой стороне Тихого океана вдоль западного побережья США и Канады обитает вид-близнец сахалинского осетра – зеленый осетр *Acipenser medirostris*, Ayres, 1854.

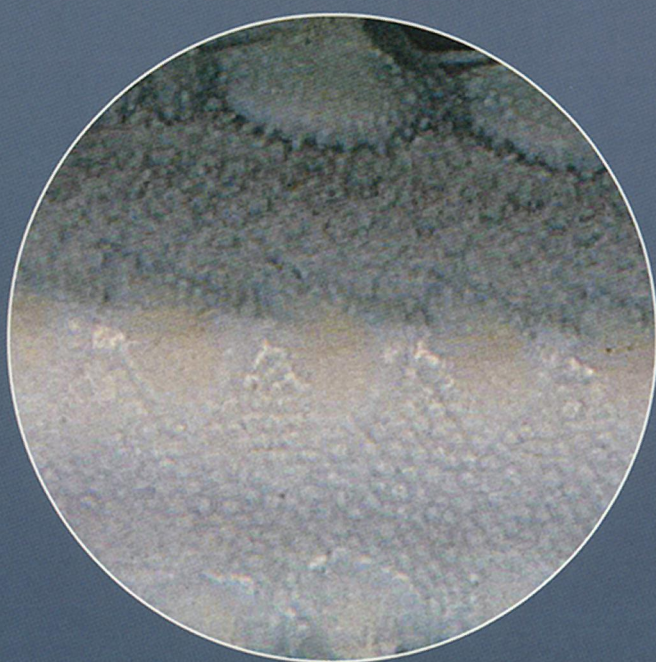
Два этих осетра внешне очень похожи. Известный русский ихтиолог Л.С. Берг полагал, что они являются одним видом. Недавние исследования по трем митохондриальным генам и морфометрические данные указывают на значительное дистанцирование североамериканской и азиатской форм друг от друга.

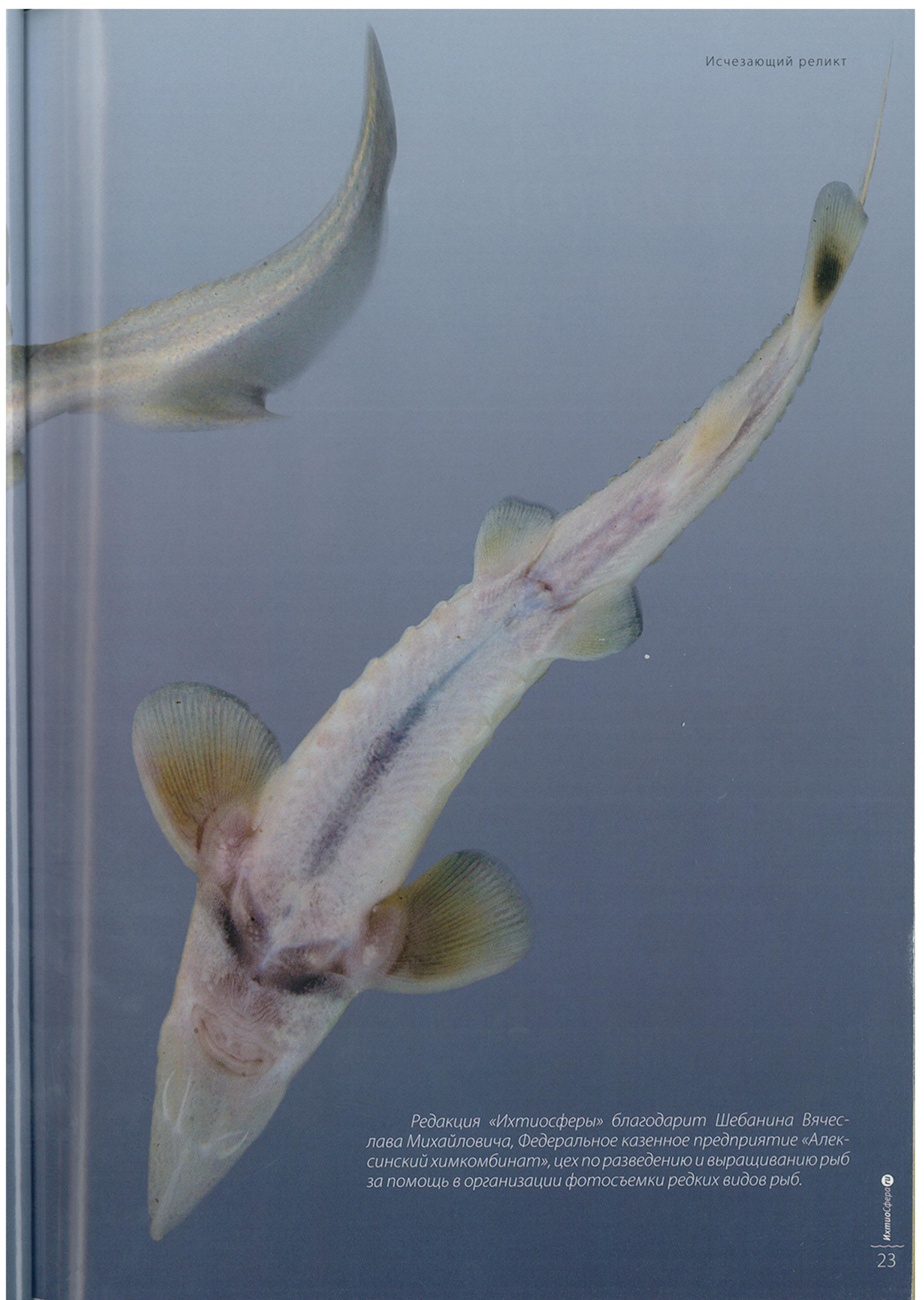
Любопытно, что вероятнее всего А.П. Чехов познакомился с сахалинским осетром еще до того, как он стал известен ученым. Описывая свое путешествие летом 1890 г. на остров Сахалин, он неоднократно упоминал осетров, добываемых местными жителями и русскими поселенцами (тогда осетры еще нерестились в реках Сахалина).

Горная река Тумнин течет по восточным склонам Сихотэ-Алиня к Татарскому проливу. Ее течение быстро даже в предустьевой зоне.

Сахалинский осетр

Встречается несколько цветовых форм сахалинского осетра. Изредка попадаются особи темного, почти черного, и светлого окраса.





Редакция «Ихтиосферы» благодарит Шебанина Вячеслава Михайловича, Федеральное казенное предприятие «Алексинский химкомбинат», цех по разведению и выращиванию рыб за помощь в организации фотосъемки редких видов рыб.

Сохраним родную природу!

Московский зоопарк обеспокоен снижением численности осетровых рыб во многих регионах России и в соседних государствах и принимает активное участие в мероприятиях, направленных на сохранение этих животных, населяющих нашу планету с древнейших времен.

В этом вопросе мы взаимодействуем с рядом организаций:

ФГУ «Центральное управление по рыбохозяйственной экспертизе и нормативам по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и акклиматизации (ФГУ «ЦУРЭН») г. Москва;

ФГУ «Амуррыбвод», г. Хабаровск;

ФГУ «Сахалинрыбвод», г. Южно-Сахалинск;

ФГУ «Охотскрыбвод», г. Магадан;

ПримПАС ФГУ «Приморрыбвод», г. Владивосток;

Всероссийским научно-исследовательским институтом рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), г. Москва;

Осетроводческим цехом ФКП «Алексинский химический комбинат», г. Алексин Тульской области;

Ташкентским зоопарком, г. Ташкент, Узбекистан.



В настоящее время командой под руководством Виктора Хрисанфова (ФГУ «ЦУРЭН») совместно с ФГУ «Амуррыбвод» (руководитель В.Я. Белянский, куратор мероприятий И.Е. Хованский) и при научном обеспечении профессора, доктора биологических наук Е.В. Микодиной (ВНИРО) проводится комплекс работ по спасению исчезающего вида нашей фауны – сахалинского осетра. В 2007 и 2008 гг. было прижизненно получено потомство от диких сахалинских осетров в полевых условиях в последнем известном месте их нереста на реке Тумнин в Хабаровском крае. Благодаря этим мероприятиям тысячи маленьких сахалинских осетров, выращенных на Анойском рыбозаводе (Хабаровский край) до



оптимального размера, были выпущены обратно в реку Тумнин, чтобы пополнить природную популяцию этого редчайшего вида. Резервная группа создана на Анюйском РЗ. Во взаимодействии с Московским зоопарком известный осетроводческий цех Алексинского химического комбината (руководитель цеха Вячеслав Шебанин) проводит опытное выращивание небольшой резервной группы сахалинского осетра на теплой проточной воде с целью скорейшего получения потомства от рыб, выращенных в неволе в бассейновых условиях.

В 2008 г. на реке Тумнин в полевых условиях специалистами, приглашенными Виктором Хрисанфовым из ФГУ «ЦУРЭН», Всероссийского научно-исследовательского института

рыбного хозяйства и океанографии, Южного центра Российской академии наук, были проведены мероприятия по изучению кормовой базы, а также паразитов рыб реки Тумнин.

Мероприятия на реке Тумнин в 2008 г. обеспечивались средствами **ФГУ «Амуррыбвод»**, благотворительными взносами компании **«Теменос»** и выпускников биологического факультета **Московского государственного университета 1988 г.**, без помощи которых весь комплекс мероприятий был бы невозможен. Финансовую поддержку также оказали **ФГУ «ЦУРЭН», ВНИРО, Московский зоопарк.**

В настоящее время ведутся переговоры о мероприятиях по реинтродукции (повторному вселению) сахалинского осетра в реки Сахали-

на, где он когда-то нерестился, но был полностью истреблен.

В рамках Федеральной целевой программы «Повышение эффективности использования и развитие ресурсного потенциала рыбохозяйственного комплекса в 2009-2013 годах» (Постановление Правительства РФ от 12.08.2008 г. № 606) предусматривается строительство одного рыбоводного завода на реке Тумнин в Хабаровском крае и двух осетровых участков на о. Сахалин для воспроизводства сахалинского осетра.

Планируются новые экспедиции на реку Тумнин для прижизненного получения дополнительного количества молоди сахалинского осетра в природоохранных целях.

Из других планируемых проектов:

- создание дополнительных резервных групп амурского осетра и калуги (река Амур, Хабаровский край);
- изучение биологии колымской популяции сибирского осетра (река Колыма, Магаданская область);
- создание коллекции чистых генетических линий осетровых российской

фауны на базе Зоопитомника редких и исчезающих видов животных Московского зоопарка (Московская обл., Волоколамский район);

- создание большой резервной группы Аральского шипа в условиях Зоопитомника Московского зоопарка с участием осетроводческого цеха Алексинского химического комбината с целью последующей интродукции этой исчезнувшей в природе популяции в подходящие водоемы Средней Азии;

- изучение биологии и создание технологии искусственного воспроизводства большого амударьинского лжелопатоноса (река Амударья, Узбекистан).

Московский зоопарк просит руководителей коммерческих структур и частных лиц оказать финансовое содействие вышеперечисленным мероприятиям и проектам, направленным на сохранение нашего национального достояния и уникальных природных объектов соседних стран.



Контакты:
Московский зоопарк
Москва 123242 Большая Грузинская ул., д.1
Черняк Алексей Леонидович
тел.: 8-926-528-81-28
факс: 8-495-605-17-17
e-mail: alexeycherniak@mail.ru



Информационную поддержку проекта оказывает «Ихтиосфера»