

protecting the aquatic environment. 7th International Aquarium Congress. Shanghai, China, 19-24 October 2008. Congress proceedings, Vol. B (Day 2, 21 October 2008. Paper presentations: Conservation and Aducation; Husbandry and Management; Ocean Conservation) / Shanghai, China. 2008. P. 123-137. (Электрон. дан. - <http://www.iac2008.cn/en/conference002.html>)

Mimori R., Tada S. and Arai H. Overview of husbandry and spawning of Bluefin tuna in the aquarium at Tokyo Sea Life Park // Progress and Conservation. The role of aquariums in protecting the aquatic environment. 7th International Aquarium Congress. Shanghai, China, 19-24 October 2008. Congress proceedings, Vol. C (Day 3, 22 October 2008. Paper presentations: Husbandry and Management) / Shanghai, China. 2008. P. 130-136. (Электрон. дан. - <http://www.iac2008.cn/en/conference002.html>)

Miyake H., Kitada M. and Hori K. Display and rearing of deep-sea, chemosynthetic animals in Enoshima Aquarium // Progress and Conservation. The role of aquariums in protecting the aquatic environment. 7th International Aquarium Congress. Shanghai, China, 19-24 October 2008. Congress proceedings, Vol. D (Day 4, 23 October 2008. Paper presentations: Progress and Advances) / Shanghai, China. 2008. P. 121-134. (Электрон. дан. - <http://www.iac2008.cn/en/conference002.html>)

Packard J. Aquariums as a force for change: New roles in conservation // Progress and Conservation. The role of aquariums in protecting the aquatic environment. 7th International Aquarium Congress. Shanghai, China, 19-24 October 2008. Congress proceedings, Vol. A (Day 1, 20 October 2008. Keynote presentations; Paper presentations: Conservation and Aducation) / Shanghai, China. 2008. P. 1-5. (Электрон. дан. - <http://www.iac2008.cn/en/conference002.html>)

Spitzer W. Next generation aquarium: integration education, conservation and research // Progress and Conservation. The role of aquariums in protecting the aquatic environment. 7th International Aquarium Congress. Shanghai, China, 19-24 October 2008. Congress proceedings, Vol. D (Day 4, 23 October 2008. Paper presentations: Progress and Advances) / Shanghai, China. 2008. P. 21-36. (Электрон. дан. - <http://www.iac2008.cn/en/conference002.html>)

Van Den Sande P. The International Aquarium Forum (IAF), a professional organization to enhance a better world-wide collaboration between aquariums // Progress and Conservation. The role of aquariums in protecting the aquatic environment. 7th International Aquarium Congress. Shanghai, China, 19-24 October 2008. Congress proceedings, Vol. A (Day 1, 20 October 2008. Keynote presentations; Paper presentations: Conservation and Aducation) / Shanghai, China. 2008. P. 39-42. (Электрон. дан. - <http://www.iac2008.cn/en/conference002.html>)

Zhang X., Wang S., Wang W., Shen Y., Chin G., Zee J. An Aquarium Survey in China. Tour d'horizon des Aquariums en Chine // 5th International Aquarium Congress. Monaco. 2000 / Congress proceedings. Bulletin de l'Institut oceanographique. Monaco. 2001. n° special 20, fascicule 1. (Электрон. дан. - <http://www.intaquaforum.org/PROC%20MONACO%20I/>)

Вопросы содержания, разведения, селекции и экспериментальная работа

САХАЛИНСКИЙ ОСЕТР (*Acipenser mikadoi* (Hilgendorf, 1892)) - ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ ВИДА И ЕГО ВВЕДЕНИЯ В АКВАКУЛЬТУРУ

¹А.Л. Черняк, ²В.Е. Хрисанфов, ³В.М. Шебанин

*Подразделение по сохранению редких и исчезающих видов рыб
Зоопитомника Московского зоопарка¹,*

*ФГУ "Центральное управление по рыбохозяйственной экспертизе
и нормативам по сохранению, воспроизводству водных биологических
ресурсов и акклиматизации (ФГУ "ЦУРЭН"), г. Москва²,
ФКП "Алексинский химкомбинат",*

Цех по разведению и выращиванию рыб, г. Алексин Тульской обл.³

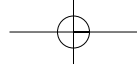
(Фотографии к статье - рис. 1-II цветной вклейки)

Сахалинский осетр (*Acipenser mikadoi* (Hilgendorf, 1892)) - очень редкий малоизученный вид осетра, занесённый в Красную книгу Российской Федерации (I категория - виды, находящиеся под угрозой исчезновения). Достигает максимальной длины 2 м и веса 60 кг, обычно 1,5-1,7 м, 35-45 кг. Окраска оливковая с зеленоватым отливом. У взрослых рыб массивное тупое рыло.

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 (1948) полагал, что они являются одним видом. Недавние исследования, а именно молекулярные данные по трем митохондриальным генам и морфометрические данные дают представление о значительном дистанцировании североамериканской и азиатской форм друг от друга (Birstein and DeSalle, 1998, North et al., 2002).

Сахалинский осетр обитает в водах Японского и Охотского морей и Татарского пролива. Когда-то он нерестился в некоторых реках Хабаровского края, возможно, в реках Сахалина, Приморья, Японии, Кореи и Китая. Однако безжалостный промысел привел к концу XX века почти к полному его уничтожению. Сегодня единственное достоверное место нереста сахалинского осетра - река Тумнин в Хабаровском крае.

Тумнин - это горная река, текущая по восточным склонам Сихотэ-Алиня и впадающая в Татарский пролив. Течение реки довольно быстрое, даже в предустьевой зоне. Самки и самцы сахалинского осетра заходят в Тумнин на нерест из Татарского пролива в середине мая - начале июня. Нерестятся, вероятно, не очень высоко - километрах в 30 от устья, хотя отдельные рыбы изредка совершают путешествия до 70 км вверх по течению реки. Цели таких путешествий остаются для нас загадкой, так как нереститься в тех условиях осетр не может - вода слишком холодна для развития икры (в мае-июне - +6-8°C).



В тридцати километрах от устья к середине июня вода прогревается до +13°C. Здесь имеются участки с галечным грунтом, подходящие для нереста.

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. Причем, в отличие от личинок других осетров нашей фауны, предпочитающих после рассасывания желточного мешка и перехода на самостоятельное (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, там же под камнями, сосредоточены мелкие ракообразные и черви, которыми личинка может питаться.

Такое поведение сохраняется в емкостях для выращивания личинки, где нет гальки или каких-либо других укрытий. При этом наблюдается скопление личинок у стенки лотка в виде плотных неровных "когорт", где личинки, находящиеся в авангарде упираются в стенку емкости, а следующие за ними внедряются между соседей. Активно питающаяся личинка не плавает в поисках корма, а поедает только тот корм, который оказывается в непосредственной близости от нее. Такая схема поведения требует от рыбоводов особого подхода к кормлению личинки. Следующий способ был впервые применен на Анойском рыбозаводном заводе (ФГУ "Амуррыбвод") в Хабаровском крае в 2007 г., а затем в 2008 г. использовался в рыбозаводном цехе Алексинского химкомбината в Тульской области. По всей площади лотка раскладывались небольшие камни, вокруг которых сосредотачивались личинки, таким образом, равномерно распределяясь по лотку; корм выливался непосредственно на камни, какая-то его часть попадала под них и там поедалась личинками.

Такое поведение личинки также обусловлено необходимостью держаться подальше от предустьевой зоны, куда может снести течением. В предустьевую зону во время приливов в Татарском проливе доходит по дну морская вода (в некоторых ямах морская вода "стоит" постоянно), губительная для личинки и малька. Здесь значительно больше не только речных, но и морских хищников (от сахалинского тайменя, красноперки-угая и хариуса до керчака и камбалы).

Поэтому в предустьевую зону молодые осетры спускаются, когда достигнут размера 20-35 см. При такой длине они легко адаптируются к солоноватой воде и в то же время становятся неуязвимыми для хищников среднего размера, а, возможно, и для крупных хищников (из-за острых спинных жучек).

В предустьевой зоне молодые сахалинские осетры живут 3-4 года. В этой части река делится многочисленными островами на основное русло и протоки. Дно здесь (особенно в протоках) сильно заилено. Ил служит субстратом для огромного числа червей-полихет, которые, вероятно, являются основной пищей для молоди сахалинского осетра. Здесь также в изобилии встречаются рачки-бокоплавы, мелкие креветки, личинки комаров и улитки¹.

¹ Исследования кормовой базы молоди сахалинского осетра в предустьевой зоне реки Тумнин проводились Ю.В. Сорокиным (ВНИРО) и С.С. Водопьяновым (ФГУ "ЦУРЭН") в рамках экспедиции 2008 г.

Постепенно, по мере дальнейшего роста, привыкая к морской воде, молодые осетры перемещаются к устью и выходят в Татарский пролив. Дальнейшая миграция сахалинского осетра нам не известна. Период роста и созревания в морских водах до возвращения на нерест в Тумнин составляет 12-13 лет.

Сохранение редкого вида в природе - задача, требующая комплексного подхода, включающего следующие основные этапы:

1. получение разрешения на отлов животного в природе;
2. разработка технологии разведения животного;
3. выращивание молоди, полученной посредством разработанной технологии в целях интродукции в природу или для создания резервной группы для воспроизводства в будущем;
4. получение разрешения на интродукцию животного в природу;
5. собственно интродукция животного в места его обитания или прежнего обитания.

В отношении сахалинского осетра, на сохранение которого еще два года назад было очень мало надежды, к настоящему времени в той или иной степени реализуются все вышеперечисленные этапы.

Получением разрешения на отлов диких особей сахалинского осетра с целью прижизненного воспроизводства и выпуска производителей обратно в реку занимается региональное подразделение Росрыболовства ФГУ "Амуррыбвод".

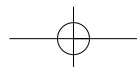
Работа пока ведется с дикими готовыми к нересту особями в полевых условиях в период нерестового хода на реке Тумнин в Хабаровском крае.

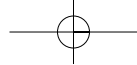
Разработка технологии получения потомства от таких особей завершена в июне 2008 г. специалистом другого подразделения Росрыболовства ФГУ "ЦУРЭН" Виктором Хрисанфовым.

Анойский рыбозаводный завод (ФГУ "Амуррыбвод") нарабатывает опыт по выращиванию личинки и молоди сахалинского осетра в 2007-2008 годах, что очень важно, т.к. он является на сегодняшний день ближайшей к местам естественного обитания сахалинского осетра рыбозаводной базой (именно из Анойского РЗ и осуществлялся в 2007-2008 годах вывоз молоди сахалинского осетра для интродукции в реку Тумнин).

В 2008 г. Московский зоопарк осуществил транспортировку 300 личинок сахалинского осетра из Хабаровского края в Тульскую область для интенсивного выращивания в рыбозаводном цехе Алексинского химкомбината на тепловой в течение всего года проточной воде. Эта резервная группа сахалинского осетра послужит для будущего воспроизводства в условиях аквакультуры.

К разработке технологии воспроизводства сахалинского осетра в условиях аквакультуры можно будет приступить после созревания рыб обоих полов, что при интенсивном выращивании может произойти через 7-9 лет. В случае успешного разведения сахалинского осетра в бассейновых условиях, он может стать объектом аквакультуры.





Десятки тысяч оплодотворенных икринок могут быть направлены в Хабаровский край для выращивания на заводах ФГУ "Амуррыбвод" молоди и ее выпуска в реку Тумнин. Это также позволит осуществить реинтродукцию сахалинского осетра в другие реки, где он нерестился в прежние времена, но был полностью истреблен (например, на о. Сахалин). В этом случае возникнет новый аспект - обеспечение безопасности выпущенной молоди от браконьеров, разработка схем ее мониторинга. В вопросе безопасности от браконьеров Тумнин - относительно благоприятная река: здесь отсутствует крупномасштабный браконьерский промысел осетров, как это происходит, например, с амурским осетром и калугой в Амуре.

Большая в количественном отношении по сравнению с алексинской резервная группа сахалинского осетра выращивается с 2007 г. на Анюйском РЗ. Однако технологический цикл завода не способен обеспечить теплую воду в осенне-зимне-весенний период, что, безусловно, значительно удлинит сроки созревания рыб.

Существующие резервные группы пока недостаточно разнообразны с точки зрения генетики. Требуется их пополнение дополнительным генетическим материалом, полученным от диких особей в полевых условиях.

ФГУ "Амуррыбвод" согласовал с соответствующими структурами вопрос об интродукции сахалинского осетра в природу, и в 2007-2008 годах произведено два выпуска молоди сахалинского осетра, выращенной на Анюйском РЗ в реку Тумнин. Причем в 2008 г. было выпущено значительное количество молоди - 3588 штук. Молодь выращивалась из личинки, полученной Виктором Хрисанфовым по разработанной им технологии от диких производителей на реке Тумнин в 2007-2008 гг. Эти мероприятия организационно обеспечивал ФГУ "Амуррыбвод". В них принял участие Московский зоопарк. В 2008 г. мероприятия на Тумнине в значительной степени финансировались за счет спонсорских средств, предоставленных Алексеем Черняком и Виктору Хрисанфову компанией "Теменос" и группой выпускников биологического факультета МГУ 1988 г.

Московский зоопарк организует работу по формированию генетически разнообразной резервной группы сахалинского осетра в Подмосковье. Помимо 300 личинок, о которых говорилось выше, сотрудники Московского зоопарка Алексей Черняк и Павел Греков доставили в 2008 г. в рыболовный цех Алексинского химкомбината шесть годовиков сахалинского осетра из резервной группы, сформированной ФГУ "Амуррыбвод" на Анюйском рыбозаводе в 2007 г. Еще одна особь сахалинского осетра генерации 2005 г. содержится в Зоопитомнике редких и исчезающих видов животных Московского зоопарка (пос. Сычево Волоколамского района Московской области). Ее доставил в 2007 г. Алексей Черняк из Охотского РЗ (о. Сахалин), где с 1991 по 2005 гг. В.Я. Любаевым сформирована резервная группа сахалинского осетра.

Эта группа составлена из нескольких выловленных в Тумнине диких особей сахалинского осетра, а также десятков осетров, выращенных из ли-

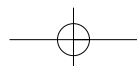
чинок, которые были получены в ходе нескольких экспедиций на реку Тумнин в период с 1991 по 2005 гг., и отличается наибольшим генетическим разнообразием. Однако, несмотря на половую зрелость нескольких особей из этой группы, получить от них потомство на Охотском РЗ пока не удалось. Этот рыбозавод проектировался под воспроизводство лососевых с круглогодичным температурным режимом проточной воды в районе +7°C.

Осетры, постоянно содержащиеся при таком температурном режиме, как правило, не отвечают на гормональные инъекции, хотя отдельные случаи получения спермы от содержащихся на Охотском РЗ самцов были. Организация содержания сахалинских осетров на Охотском РЗ в теплой воде в летний период - важная задача в комплексе мер по сохранению этого редкого вида.

Московский зоопарк планирует в дальнейшем при любой возможности увеличивать генетическое разнообразие подмосковной резервной группы. В этом вопросе он рассчитывает на помощь Виктора Хрисанфова и ФГУ "Амуррыбвод".

К декабрю 2008 г. в Алексинском химкомбинате выращено 200 полноценных сахалинских осетров генерации июня 2008 г. со средним весом 410 г и 6 сахалинских осетров генерации 2007 г. со средним весом 1200 г. Такие темпы роста впервые дали надежду на заинтересованность в сахалинском осетре, как в объекте аквакультуры. Дело в том, что Анюйский рыболовный завод, где сформирована резервная группа приблизительно в 300 особей двух генераций (2007 и 2008 гг.) проектировался для воспроизводства лососевых с соответствующими низкотемпературными режимами для большей части года. Около 200 осетров генерации 2007 г. за год выращивания достигли там средней навески 100 г. Рыборазводный цех Алексинского химкомбината спроектирован специально для интенсивного выращивания осетровых на проточной воде (водоснабжение осуществляется из реки Ока) при температурном режиме +17-22°C в течение всего года. Здесь с июня по декабрь 2008г. привезенные годовики увеличились в весе в среднем со 100г до 1200г.

Параллельно с нами группа японских ученых из Университета Хоккайдо под руководством профессора Шинджи Адачи занимается сахалинским осетром, как будущим объектом аквакультуры на Хоккайдо. Поскольку в реках Японии сахалинский осетр уже не нерестится, японским ученым приходится ловить его в морских прибрежных водах. За последние 15 лет в прибрежных водах острова Хоккайдо им удалось поймать 10 сахалинских осетров (Mikado Sturgeons, как их называют в Японии). В 2008 г. на рыболовной базе Университета Хоккайдо ученым впервые в Японии удалось получить икру и сперму от диких сахалинских осетров, провести оплодотворение и инкубацию икры. К концу августа 2008 г. они вырастили около 100 молодых сахалинских осетров. Однако позже по неизвестным нам причинам большая часть молоди погибла, и к настоящему времени выжило всего несколько особей полученной молоди. В 2009 г. группа профессора Шинджи Адачи планирует провести повторное получение, оплодотворение и инкубацию икры от созревших диких сахалинских осетров.



Резервная группа диких сахалинских осетров, находящаяся в Японии имеет большое значение, как дополнительный источник разнообразного генетического материала. Алексей Черняк начал переписку с профессором Шинджи Адачи для определения возможных направлений сотрудничества между Московским зоопарком и Университетом Хоккайдо в вопросе сохранения сахалинского осетра.

Ближайшая перспектива воспроизводства сахалинского осетра в условиях аквакультуры от особей, выращенных в бассейновых условиях, остается пока за Алексинским химводоканалом, тем более что у руководителя рыбо-разводного цеха Вячеслава Шебанина - положительный опыт работы со многими видами осетровых, в частности, с аральский шипом. В случае успеха этого проекта, Московский зоопарк планирует отправлять на рыбозаводы ФГУ "Амуррыбвод" в Хабаровском крае оплодотворенную икру сахалинского осетра для выращивания молоди и ее выпуска в реку Тумнин. Эти меры позволят поддержать последнюю природную популяцию сахалинского осетра и уберечь этот вид от полного исчезновения.

Формальную заинтересованность в восстановлении сахалинского осетра проявило государство. 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 рыболовного завода на реке Тумнин в Хабаровском крае и двух осетровых участков на о. Сахалин для воспроизводства сахалинского осетра.

Однако, в 2009 г. ФГУ "Амуррыбвод" не получил государственных средств даже на обеспечение полевых работ на Тумнине.

Приложение:

Паразиты сахалинского осетра, выявленные участниками экспедиции 2008г.²

1. Поскольку первая пойманная самка осетра только что зашла в Тумнин из Татарского пролива, с ее тела удалось снять полуживую морскую пиявку *Limnotrachelobdella*. Раны от укусов этих пиявок на теле сахалинских осетров ученые наблюдали и раньше. Впервые нам удалось увидеть виновника. Обычно пиявки погибают и отваливаются, как только осетр заходит в пресную воду. Следы от нескольких укусов и фрагмент еще одной пиявки мы обнаружили на голове у этой самки. Пиявки откладывают коконы на морское дно. Вышедшие из них молодые особи цепляются за осетров, обследующих дно в поисках пищи.

2. В части икры первой пойманной самки был обнаружен *Polypodium*. Это своеобразное кишечнополостное определенную часть жизни паразитирует в икре осетра, питаясь желтком, а другое время живет на дне реки, охотясь на микроскопических беспозвоночных. Выход паразита из икры происходит после ее откладки самкой осетра на субстрат.

² Исследования и определение паразитов взрослых сахалинских осетров, заходящих в реку Тумнин на нерест, проводились в полевых условиях А.В. Казарниковой - сотрудницей Южного научного центра РАН.

3. При получении икры по методу Подушки, у второй выловленной самки вместе с икрой из подрезанного яйцевода выпало два паразитических червя *Amphilinea*. Этот гельминт паразитирует в полости тела осетров, а также в тканях внутренних органов, особенно печени и гонад. Он, вероятно, попадает в организм рыбы через промежуточных хозяев - рачков-бокоплавов, которыми питается молодь осетров.

Литература

Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. - М.-Л., 1948.
Богуцкая Н.Г., Насека А.М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. - М. 2004.

Лебедев В.Д., Спановская В.Д., Савваитова К.А., Соколов Л.И., Цепкин Е.А. Рыбы СССР. - М. 1969.

Микодина Е.В., Хрисанфов В.Е. Сахалинский осетр: краткая хронология работ по изучению его биологии, разработке технологии искусственного воспроизводства и реаклиматизации в природном ареале // Материалы научно-практической конференции "Результаты и перспективы акклиматизационных работ". Клязьма, 10-13 декабря 2007 г. / - М.: Издательство ВНИРО. 2008. С.79-86.

Подушка С.Б. Получение икры у осетровых с сохранением жизни производителей // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. Вып. 2. - СПб. 1999. С. 4-19.

Черняк А.Л. Программа по сохранению сахалинского осетра (*Acipenser mikadoi*) на базе Зоопитомника редких и исчезающих видов Московского зоопарка // Проблемы аквакультуры. Вып. 2. Мат. 3-й и 4-й междунар. науч.-практ. конф. по аквариологии. Москва, 4-5 февраля 2006 г. и 3-4 февраля 2007 г. / - М.: Московский зоопарк, ЗАО "Аква Лого". 2007. С. 74-75. (<http://www.aqualogo.ru/book2007-12>).

Черняк А.Л. Исчезающий реликт. Сахалинский осетр // Ихтиосфера отечественных вод. 2009. Зима. С. 8-27

Шебанин В.М., Черняк А.Л., Подушка С.Б. Повторный завоз сахалинского осетра в европейскую часть России // Осетровое хозяйство. 2008. № 2.

Шилин Н.И., Крыхтин М.Л. (составители). Красная книга России. Том 1. Животные // Полный онлайн-вариант - Электрон. дан. <http://www.biodat.ru/db/rb/rb.php?src=1&vid=162>

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) Red List of Threatened Species 2008 online // Электрон. дан. <http://www.iucnredlist.org/details/233>