

Дальневосточная горбуша в бассейне Белого моря

(К 50-летию начала интродукции)

Д-р биол. наук Е.А. Дорофеева – ЗИН РАН

Канд. геогр. наук А.П. Алексеев – ФГУ «Межведомственная Ихтиологическая комиссия»

Канд. биол. наук О.В. Зеленников – СПбГУ

Канд. биол. наук В.М. Зеленков – директор СевПИПРО

В 2006 г. исполняется 50 лет со времени начала интродукции дальневосточной горбуши в бассейн Белого моря. В 1956 г. по решению Минрыбпрома СССР и согласно разработанному в 1955 г. М.Л. Лазаревым (ЦПАС) и А.И. Смирновым (МГУ) биологическому обоснованию оплодотворенная икра горбуши из рек Южного Сахалина была перевезена для доинкубации на рыбоводные заводы в бассейн Белого моря. Вопрос о возможности акклиматизации тихоокеанских лососей на Европейском Севере возник в связи с бедностью ихтиоценозов в этом регионе, а также постепенным падением численности самого ценного вида – семги.

Промысел семги на протяжении многих столетий занимал важнейшее место в жизни поморского населения, обеспечивая значительную долю его доходов и занятость. Численность семги существенно сократилась под влиянием в основном антропогенных факторов (гидростроительство, молевой сплав леса по нерестовым рекам, не всегда рациональный лов, браконьерство, ухудшение среды обитания из-за сброса промышленных и бытовых стоков и др.). Несмотря на административные протекционистские меры и рыбоводные усилия (эффективность которых, к сожалению, невелика), в последние годы стабильность уловов удается сохранить лишь на отдельных реках.

Горбуша была избрана в качестве акклиматизанта в силу своих уникальных по сравнению с другими лососевыми особенностей. Этот вид имеет самый короткий – двухлетний – жизненный цикл и самый высокий темп роста и массонакопления (за один год нагула в море горбуша достигает массы 1,2–3 кг). Нерест проходит в значительно более ранние сроки, чем у семги. После выхода из бугров молодь задерживается в пресной воде на короткое время (1–2 мес.). Последние две особенности в значительной мере выводили горбушу из конкуренции с семгой. У горбуши снижен «инстинкт дома» (хоминг), что позволяет ей заселять в пределах ареала многочисленные реки, в том числе те, в которых популяция семги по какой-либо причине утрачена.

У горбуши есть уникальная среди лососевых особенность – образовывать репродуктивно изолированные поколения смежных лет, т.е. заходящие на нерест в четные и нечетные годы. Каждая из этих линий имеет ряд характерных экологических и генетических отличий, и, таким образом, формально эти линии ведут себя как самостоятельные виды. При этом «четное» поколение характеризуется в естественном ареале более поздним заходом на нерест и более низкой численностью.

Интродукцию горбуши в бассейн Белого моря можно условно разделить на два этапа.

Начиная с 1956 по 1980 г. в бассейн Белого моря было перевезено около 240 млн икринок. Икру завозили преимущественно с Южного Сахалина и о. Итуруп и лишь незначительное количество – из Камчатской и Магаданской областей. Вселенцы широко расселились (на запад – до Норвегии и дальше, на восток – до устьев рек Енисей и Обь) и оказались способными к естествен-

ному нересту и нагулу. Кроме перевезенной 7,3 млн шт. икры было собрано для искусственного воспроизводства от уже появившихся в процессе акклиматизации местных производителей. Данные по вылову горбуши в новом ареале весьма противоречивые, однако общая закономерность хорошо известна. В четные годы относительно высокой численности горбуша достигала только однажды – в 1960 г. В нечетные годы уловы в среднем были существенно выше, но значительно колебались: от единичных особей до 144 тыс. экз. Однако после 1979 г., когда завоз икры был прекращен, возврат производителей на нерест практически не отмечался, т.е. акклиматизации не произошло.

Проведенные на этом этапе акклиматизации интенсивные исследования позволили выяснить многие особенности поведения горбуши в новом ареале и установить произошедшие экологические и морфологические изменения (Азбелев и др., 1961; Азбелев, Яковенко, 1963; Бакштанский, 1963; 1964; 1974; Житенева, Галкина, 1965; Галкина, 1966; Суркова, 1966; Кудерский и др., 1967; Суркова, 1974; Гриценко, Бакштанский, 1975; Гринюк, Шустов, 1977; Агапов, 1979; 1986; Дягилев, Маркевич, 1979; Камышная, 1979; Bakshantsky, 1980; Камышная, Смирнов, 1981; Неклюдов и др., 1981; Персов и др., 1983; Бирман, 1985; Карпевич и др., 1991; Сурков, Яковенко, 1992; и др.).

Было установлено, что неудачная акклиматизация связана в основном с несоответствием температурных условий в южной части естественного ареала горбуши, откуда завозилась икра, и на Европейском Севере, где климат более суровый. В процессе исследований были получены многочисленные данные о факторах, обуславливающих воспроизводство и распространение горбуши в новом ареале. Изучены условия нереста горбуши в реках Белого моря (грунты на нерестилищах; размер нерестовых площадей; кормовые объекты; состояние запасов).

Изучались также биологические показатели производителей, личинок и покатной молоди. Были исследованы состояние половых желез и дифференциация пола, развитие икры и личинок в естественных и искусственных условиях в бассейне Белого моря и на Сахалине. Прослежена связь между температурой воды во время нагула и биологическими характеристиками производителей. Установлено, что в районе интродукции в среднем увеличиваются длина и масса рыб и плодовитость самок, несколько уменьшается размер икринок. Однако все эти показатели подвержены значительным колебаниям. Также были отмечены изменения во внешнем виде производителей. У них уменьшились голова и, соответственно, ее пропорции, а также число позвонков и чешуек в боковой линии.

Однако падение уловов и постепенное исчезновение горбуши после первого этапа вселения из южных районов ее природного ареала на Дальнем Востоке привели к ослаблению интереса исследователей к этой проблеме и резкому сокращению ее финансирования, а также к ликвидации специализированных научных подразделений.

В 1985 г. начался второй этап акклиматизации. Была завезена небольшая (около 2,5 млн шт.) партия икры горбуши «нечетной» линии с севера естественного ареала, из Магаданской области, а в 1998 г. — «четной» линии в таких же количествах. (Кроме этого икра завозилась еще дважды: в 1986 (10 млн шт.) и 1989 (4 млн шт.) годах, но инкубация от этих завозов по разным причинам оказалась неудачной).

На втором этапе численность горбуши в нечетные годы стала достигать нескольких десятков (34–156) тысяч экземпляров, хотя и была подвержена значительным колебаниям. Необходимо подчеркнуть, что значительные колебания численности характерны для обеих смежных популяций и в нативном ареале. Анализируя полученные данные по уловам (см. рисунок) для того, чтобы составить представление о состоянии стада горбуши после последнего вселения, следует учитывать три обстоятельства.

Во-первых, промысловая статистика крайне несовершенна и приводимые числа занижены (по разным источникам — в 1,5–3,3 раза). Во-вторых, в связи с биологическими особенностями горбуши, данные по уловам за четные и нечетные годы нужно рассматривать отдельно. При таком рассмотрении становится очевидным, что только в нечетные годы возвраты горбуши достигали промысловых значений (более 100 т). В-третьих, не следует рассматривать уловы первого и второго этапов вселения вместе, так как первый этап был неудачным, поскольку доноры из южных районов естественного ареала были адаптированы к более высоким температурам на начальных этапах инкубации, о чем уже упоминалось ранее.

Таким образом, совместное рассмотрение уловов четных и нечетных поколений горбуши, как и результатов первого и второго этапов интродукции, искажает картину акклиматизации и приводит к ложным выводам.

С учетом этих обстоятельств есть основания полагать, что второй этап интродукции «нечетной» линии окажется более успешным, так как на первом этапе полное падение уловов наступило через 13 поколений, несмотря на постоянные новые завозы и рыбоводные мероприятия. Уловы на втором этапе после одноразового завоза в 1985 г. и без существенной «подпитки» со стороны искусственного воспроизводства (на некоторых рыбоводных заводах инкубировалась икра местных производителей) на протяжении уже девяти поколений стабильно остаются относительно высокими. В связи с этим можно рассчитывать, что численность «нечетной» линии горбуши в бассейне Белого моря даже при обычных для промыслового вида мерах протекционизма не будет уменьшаться.

Что касается «четной» линии, то завоз икры в 1998 г. увеличения улова не дал, и, даже учитывая, что со времени последнего завоза прошло всего четыре «четных» поколения, надеяться на эффективность и этого завоза нет оснований, тем более что мер по охране впервые подходивших производителей не предпринималось и они подвергались облову (Алексеев, Дорофеева, Кулачкова, Никоноров, 2004). Принимая во внимание отличительные особенности «четной» линии, такой результат кажется закономерным.

В последние годы (2001 – 2005) силами различных научных учреждений было проведено изучение изменений структуры популяций горбуши, ее морфологического облика и основ генетических преобразований в формирующейся популяции. Основное внимание было направлено на проведение мониторинга за состоянием популяции. В соответствии с разработанной программой исследования проводились сотрудниками Зоологического института РАН, Санкт-Петербургского университета, Института биологии КНЦ РАН, ПИНРО, СевПИНРО при поддержке Минпромнауки РФ, а также специалистами Института общей генетики РАН.

В процессе проведенных исследований на протяжении нескольких поколений были проанализированы динамика нерестового хода производителей, их морфологические характеристики, питание, развитие половых желез и состояние паразитофауны. Один из выводов, сделанных в результате этих работ, состоит в том, что в новом районе обитания горбуша сохранила присущие ей в естественном ареале основные характеристики нерестового хода, такие, как волнообразная динамика миграций, увеличение к концу хода доли самок и более крупных производителей, и др.

Установлено, что к началу августа в море горбуша «нечетного» поколения практически полностью перестает питаться, относительная масса кишечника снижается до 0,5 %. В то же время относительная масса яичников последовательно увеличивается и достигает к началу августа 1/4 общей массы тела, что характерно для самок горбуши непосредственно перед нерестом. Дефинитивного размера достигает и масса ооцитов.

Таким образом, все исследованные производители потенциально готовы нереститься до 15 сентября, что совпадает со сроками, благоприятными для дальнейшего выживания молоди (Дятлов, Маркевич, 1979). Кроме того, в начале августа в море уже попадались производители с «текущими» половыми продуктами. Эти данные дают основание полагать, что в популяции беломорской горбуши «нечетного» поколения в результате естественного отбора сохранились в основном ранненерестующие особи.

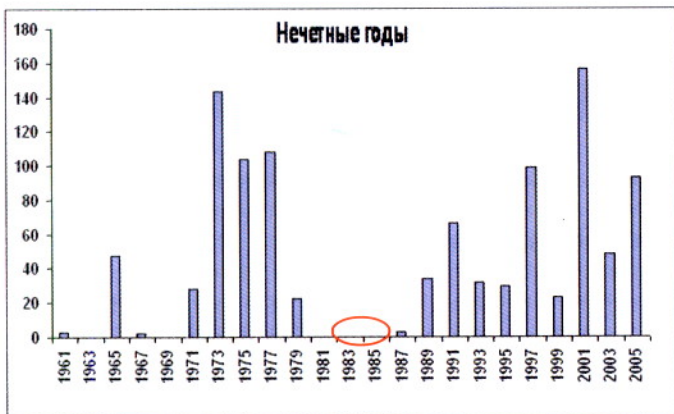
Совершенно иначе обстоит дело с перспективой акклиматизации горбуши четных лет. Как и в естественном ареале, горбуша в четные годы заходит на нерест в более поздние сроки, поэтому развивающаяся икра попадает в неблагоприятные условия. Именно это обстоятельство не позволяет горбуше успешно размножаться на Европейском Севере.

«Нечетная» линия беломорской горбуши, исследованная в реках Кереть и Умба, демонстрирует адаптивные сдвиги по ряду других морфо-биологических признаков. Так, результаты дискриминантного анализа 17 признаков «нечетной» линии в сравнении с этой же линией из естественного ареала (Гордеева, 2003) свидетельствуют о том, что у акклиматизированной горбуши имеются адаптивные сдвиги по линейным размерам и комплексу пластических признаков. Более того, сравнительное изучение остеологических особенностей выявило изменения в некоторых костях черепа, причем, у беломорской горбуши проявляется сходство по этим признакам с горбушей из разных дальневосточных рек (мозаичность) [Дорофеева, Алексеев, Зеленников, 2003; 2005].

В серии исследований, посвященных генетической структуре беломорской горбуши (Гордеева, 2003; Гордеева и др., 2005), выявлены изменения по сравнению с донорской популяцией. Установлено, что уровень генетических изменений в «нечетной» линии выше, чем в «четной», причем, на фоне успешного естественного воспроизводства у первой это может свидетельствовать о процессах адаптации. В то же время на основании этих данных можно предполагать, что неутешительные итоги акклиматизации «четной» линии в Белом море могут быть связаны с ее более узкой по сравнению с «нечетной» специализацией.

Биологические особенности популяций горбуши нескольких рек бассейна Белого моря изучались в течение 1987 – 2003 гг. сотрудниками ПИНРО и Института биологии КНЦ РАН. Установлены предельные сроки подхода горбуши на нерест, численность производителей, их размерно-массовый и половой состав; осуществлялись видеонаблюдения за ее поведением. Проведено исследование нерестовых гнезд горбуши и прослежены зимовка эмбрионов, выход личинок из бугров и миграция в море.

Все полученные данные и сравнительные материалы увязывались с температурными условиями, фондом нерестовых



Уловы горбуши в бассейне Белого моря, тыс. экз.

площадей и грунтами. Показано, что в период мониторинга существенных изменений в миграционном поведении горбуши, характере нерестового хода и основных биологических показателей не произошло. Отмечено, что в некоторые годы (например, в 1997 г.) в отдельных реках даже в нечетные годы наблюдались поздние сроки нерестовой миграции, что должно было негативно сказаться на развитии икры. Полученные данные и основные выводы этого исследования отражены в сводке, посвященной проблеме акклиматизации горбуши на Европейском Севере России (Зубченко, Веселов, Калюжин, 2004).

Особого внимания заслуживают «взаимоотношения» горбуши с местной семгой. Прежде всего, следует отметить, что горбушу ни в коем случае не следует рассматривать как вид, способный заместить семгу. Наоборот, необходимо принимать все возможные меры по восстановлению численности последней.

В то же время после второго этапа акклиматизации («магданского»), когда уловы горбуши за последние нечетные годы имели тенденцию к стабилизации на сравнительно высоком уровне (по данным промысловой статистики за 2003 г. – 151,4 т; 2005 г. – 121,3 т), возник вопрос о возможном негативном влиянии горбуши на семгу (Калюжин, 2003; Зубченко, Веселов, Калюжин, 2004). Основные доводы в пользу этого влияния основываются на косвенных данных или предположениях. Следует отметить лишь одно научно-обоснованное утверждение, что у мальков и покатников семги и горбуши имеется частичное совпадение по пищевым объектам (Гринюк, Шустов, 1977; Гринюк и др., 1981). Однако, учитывая кратковременность пребывания горбуши в пресной воде (1–2 мес.), этот факт не может оказать существенного влияния на численность семги. Тем не менее, все контакты аборигенной семги с вселенцем – горбушей – должны быть тщательно исследованы, так как от результатов этого исследования будет зависеть стратегия рыбохозяйственной деятельности и само существование интродуцента в новом ареале.

Вместе с тем, на наш взгляд, преждевременно говорить о необходимости полного изъятия горбуши из бассейна Белого моря (Зубченко, 2006), в силу того что ее пребывание усложняет условия лицензионного лова.

Резюмируя полученные данные, можно заключить, что в настоящее время «нечетное» поколение горбуши в Белом море после последней интродукции (1985 г.) на протяжении девяти поколений сохраняет устойчивые подходы производителей, что может свидетельствовать о формировании ранненерестующей популяции. О завершении процесса натурализации и о месте горбуши в экосистеме Белого моря можно будет судить только на основании данных, полученных в результате мониторинга нескольких последующих поколений беломорской горбуши.

В настоящее время необходимо принять ряд протекционистских мер по сохранению и увеличению натурализовавшейся части горбуши «нечетных» поколений, включая регулирование промысла. Требуется развитие искусственное воспроизводство местных, уже акклиматизировавшихся рыб. Необходимо проведение постоянного мониторинга на выбранных в качестве модельных реках; регулирование пропуска рыб на нерестилища, в том числе в зависимости от площадей, пригодных для нереста, и численности совместно нерестующих с ними атлантических лососей. Что касается «четных» поколений, то здесь наряду с поисками нового донора из северных дальневосточных рек возможна работа по увеличению численности крайне малочисленных в настоящее время, но все же имеющихся натурализовавшихся рыб.



Dorofeeva E.A., Alexeyev A.P., Zelennikov O.V., Studyonov I.I.
Far Eastern hunchback salmon in the White Sea basin

In the article main results of Far Eastern hunchback salmon introduction into the White Sea basin are presented.

After last introduction (1985), producers of nine "odd" generations demonstrate stable numbers. This fact may prove that an early spawning population has been formed. But completion of naturalization process may be testified only on the base of results of some following generations monitoring.

The authors call upon some measures on preservation and increase of naturalized hunchback salmon of "odd" generations, including fishing regulation. Artificial reproduction of local fish is necessary too.

As to "even" generations of hunchback salmon, there are two ways for their improvement: finding of new "donors" from northern Far Eastern rivers, and increasing of abundance of scanty naturalized fish.