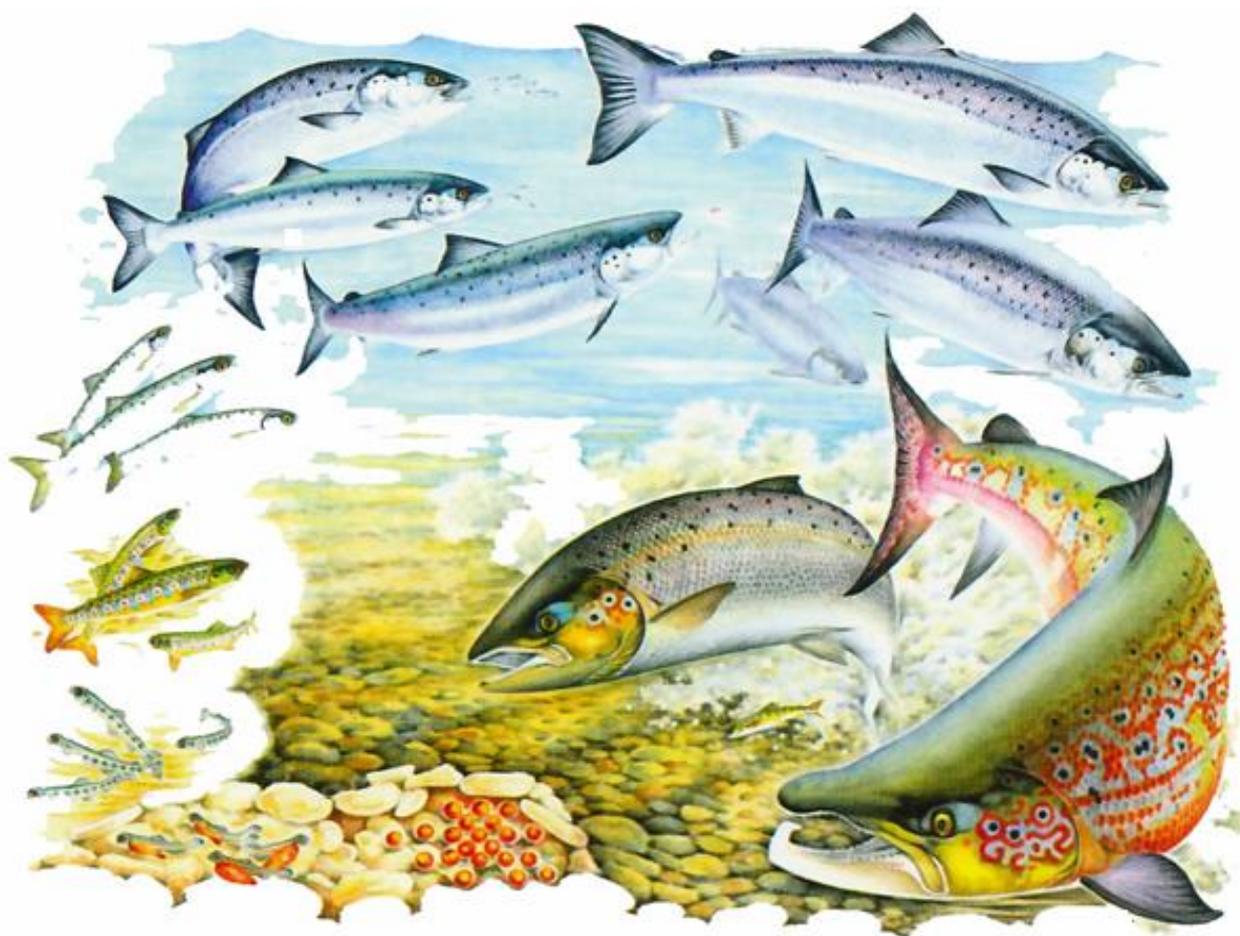


ЛОСОСЕВЫЕ РЫБЫ

БИОЛОГИЯ, ОХРАНА И
ВОСПРОИЗВОДСТВО
ПЕТРОЗАВОДСК, КАРЕЛИЯ, РОССИЯ
18-22 СЕНТЯБРЯ 2017

SALMONIDS

BIOLOGY, CONSERVATION
AND RESTORATION
PETROZAVODSK, KARELIA, RUSSIA
18-22 SEPTEMBER 2017



ИДЕНТИФИКАЦИЯ РАЗНЫХ ФОРМ КРОНОЦКИХ ГОЛЬЦОВ И ПРОХОДНОЙ МАЛЬМЫ (*SALVELINUS MALMA*, SALMONIDAE) ИЗ РЕКИ КРОНОЦКАЯ (КАМЧАТКА) ПО ЧАСТОТАМ МИКРОКАТЕЛЛИТНЫХ (МСТ-) ЛОКУСОВ

С. Д. Павлов, А. Л. Сенчукова, К. В. Кузицин, М. Н. Груздева, Н. С. Мюге

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», г. Москва, Россия, e-mail: serge_pavlov@mail.ru

Гольцы (gen. *Salvelinus*) озерно-речной системы Кроноцкая (Камчатка) представлены формами с хорошо выраженными морфоэкологическими отличиями и дискуссионным таксономическим статусом (Викторовский, 1978; Павлов и др., 2013), хорошо различимы по совокупности генетических признаков (Павлов и др., 2013; Сенчукова и др., 2012, 2013; Сенчукова, 2014). Выявленные различия по частотам мст-локусов у пяти форм гольцов из озера Кроноцкое: носатого гольца, белого гольца, речной мальмы, карликового гольца, длинноголового гольца, а также проходной мальмы из реки Кроноцкая указывают на ограниченный генетический обмен между ними (Сенчукова, 2014), несмотря на водный барьер (пороги) в истоке реки из озера. Обнаружив некую неоднородность у проходной мальмы по аллельным частотам мст-локусов, можно было предположить, что это является следствием ее неполной репродуктивной изоляции от других гольцов озерно-речной системы. Однако проведенные дальнейшие исследования показали, что выборки из реки Кроноцкая состоят не только из проходной мальмы, но и содержат особи, морфологически сходные с некоторыми озерными формами (Груздева и др., 2011). Генетическая идентификация разных форм гольцов в сборных речных выборках потребовала дополнительного исследования.

ДНК выделяли стандартным солевым методом (Aljanabi, Martinez, 1997). Для микросателлитного анализа использовали 9 мст-локусов (Smm3, Smm5, Smm21, Smm22, Ssa197, SSOSL456, Smm24, Sco204, Sco205). Реакции амплификации, электрофоретическое разделение продуктов проводили по методикам, описанным ранее (Сенчукова, 2014). По полученным частотам аллелей мст-локусов, с помощью программы STRUCTURE (допускающую гибридное происхождение особей в анализируемой выборке и корреляцию аллельных частот среди кластеров) при числе задаваемых кластеров (K) от одного до восьми, были выявлены четыре кластера, уверенно характеризующие каждую из озерных форм гольцов. Далее, в сборной речной выборке 2010 г. операторами были определены образцы, взятые от рыб морфологически сходных с озерными белым гольцом, носатым гольцом, а также от проходной мальмы. Результаты исследования наглядно отражены на рисунке.

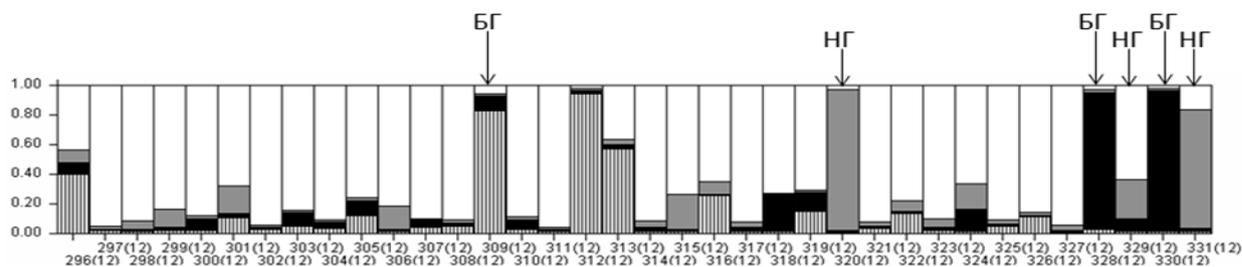


Рисунок 1. Гистограмма, построенная с помощью программы STRUCTURE. На оси абсцисс обозначены анализируемые образцы. По оси ординат представлена вероятность соответствия образца каждому из 4 предполагаемых кластеров. Обозначение кластеров: - первый, - второй, - третий, - четвертый. БГ – белый гольц, НГ – носатый гольц.

Особи с морфотипами белого гольца (309, 328, 330) относятся ко второму и четвертому кластерам, представляющих форму в озерных выборках. Особи, внешне сходные с носатыми гольцами (320, 329, 331), относятся к первому и третьему кластерам, характерным для носатых гольцов в озерных сборах. Скорее всего, это особи, скатившиеся из самого озера через водную

преграду (пороги) в реку. При этом два образца с морфотипом проходной мальмы (312, 313) могут быть определены как гибриды, что указывает на определенный обмен между озерными формами и проходной мальмой в нижнем течении реки Кронотская.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (проект 15-29-02448офи_м), грантом “Ведущие научные школы” (НШ-7894.2016.4), а также грантом РФФИ № 14-50-00029 (частичная обработка материала).

THE IDENTIFICATION OF THE VARIOUS FORMS OF LACUSTRINE CHARRS FROM LAKE KRONOTSKOE AND ANADROMOUS DOLLY WARDEN *SALVELINUS MALMA* (SALMONIDAE) FROM THE KRONOTSKAYA RIVER BY THE MICROSATELLITE LOCI FREQUENCIES

S. D. Pavlov, A. L. Senchukova, K. V. Kuzishchin, M. A. Gruzdeva, N. S. Muge
Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, e-mail: serge_pavlov@mail.ru

Charrs of genus *Salvelinus* from the riverine-lacustrine system «Lake Kronotskoe» are represented by several forms with distinct morphological and ecological attributes, but their taxonomic status is a matter of doubt (Viktorovsky, 1978; Pavlov et al., 2013). Also those forms could be distinguished (Pavlov et al., 2013; Senchukova et al., 2012, 2013; Senchukova, 2014). Differences that were defined between five forms of lacustrine charrs (“white”, “nose”, “riverine”, “dwarf” and “longhead”) and anadromous Dolly Warden showed a limited gene flow between all of them despite the waterfalls on the outlet river (Senchukova, 2014). Thus, having the heterogeneity in the allelic frequencies in MST-loci we can suppose that there is no absolute reproductive isolation between all forms. The latter studies demonstrated that in the Kronotskaya River below waterfalls occur not only anadromous Dolly Warden but specimens with the features of the lacustrine charrs also (Gruzdeva et al., 2011). That why we conducted addition genetic studies of charrs from Kronotskaya River.

The DNA extraction was done according to the standard method (Aljanabi, Martinez, 1997). For microsatellite analysis we used 9 MST-loci (Smm3, Smm5, Smm21, Smm22, Ssa197, SSOSL456, Smm24, Sco204, Sco205). Amplification reaction and electrophoretic fractioning of the products were done by the regular methods (Senchukova, 2014). By the MST-loci frequencies by the software STRUCTURE with the cluster numbers (K) from 1 to 4 all together four clusters were defined that characterizing each of lacustrine form of charrs.

In the sample of charrs from Kronotskaya River three groupings were prepared – with the attributes of 1) typical anadromous Dolly Warden, 2) lacustrine “White” charr and 3) lacustrine “Nose” charr. All samples were processed by the MST analysis.

The specimens that had features of “White” charr (309, 328, 330) by their MST-loci frequencies belong to the 2nd and 4th clusters of lacustrine charrs; the specimens with the phenotype of “Nose” charr belong to 1st and 3rd clusters, the same that characterize “nose” charrs in the Lake Kronotskoye. Thereafter all those fish most likely migrate from the Lake downstream, passed through the waterfall and live in the river. Two specimens from the sample of typical Dolly Warden (312 and 313) could define as hybrids that support the hypotheses that there is a gene flow between lacustrine charrs and anadromous Dolly Warden.

This study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (grant no. 15-29-02448офи_м), Grant of the President of the Russian Federation for Leading Scientific Schools (grant no. NSh-7894.2016.4) and the Russian Science Foundation (grant no. 14-50-00029) (partial treatment of the data).