



Станислав Алексеевич Дыренков



Камчатский филиал ФГБУН
Тихоокеанского института географии ДВО РАН

Центр охраны дикой природы (ЦОДП)

Русское ботаническое общество (РБО)

Камчатская краевая научная библиотека
имени С.П. Крашенинникова

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ

**Материалы
XIII международной научной конференции
14–15 ноября 2012 г.**

**Conservation of biodiversity of Kamchatka
and coastal waters**

Materials of XIII international scientific conference
Petropavlovsk-Kamchatsky, November 14–15 2012

Издательство «Камчатпресс»
Петропавловск-Камчатский
2012

ББК 28.688
С54

Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : материалы XIII международной научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения известного отечественного специалиста в области лесоведения, ботаники и экологии д.б.н. С.А. Дыренкова. — Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2012. — 320 с.

ISBN 978-5-9610-0198-3

Сборник включает материалы состоявшейся 14–15 ноября 2012 г. в Петропавловске-Камчатском XIII международной научной конференции по проблемам сохранения биоразнообразия Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий. Рассматривается история изучения и современное биоразнообразие отдельных групп флоры и фауны полуострова и прикамчатских вод. Обсуждаются теоретические и методологические аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

ББК 28.688

Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters : materials of XIII international scientific conference, dedicated to the 75th anniversary of S.A. Dyrenkov's birthday. — Petropavlovsk-Kamchatsky : Kamchatpress, 2012. — 320 p.

The proceedings include the materials of XIII scientific Conference on the problems of biodiversity conservation in Kamchatka and adjacent seas held on 14–15 November, 2012 in Petropavlovsk-Kamchatsky. The history of study and the present — day biodiversity of specific groups of Kamchatka flora and fauna are analyzed. Theoretical and methodological aspects of biodiversity conservation under increasing anthropogenic impact are discussed.

Редакционная коллегия:

В.Ф. Бугаев, д.б.н., А.М. Токранов, д.б.н. (отв. редактор), О.А. Чернягина

Перевод на английский д.б.н. О.Н. Селивановой

Издано по решению Ученого Совета КФ ТИГ ДВО РАН

ISBN 978-5-9610-0198-3

© Камчатский филиал ФГБУН
Тихоокеанского института
географии ДВО РАН, 2012

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СКЕЛЕТА У ЛИЧИНОК
SALVELINUS MALMA COMPLEX С РЕЧНЫХ
И ОЗЁРНОГО НЕРЕСТИЛИЩ ОЗЕРА КРОНОЦКОГО
(ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)**

М.Ю. Пичугин

Московский государственный университет (МГУ) им. М.В. Ломоносова

**PATTERNS OF SKELETAL DEVELOPMENT IN LARVAE
OF *SALVELINUS MALMA* COMPLEX FROM RIVERINE
AND LACUSTRINE SPAWNING GROUNDS
OF LAKE KRONOTSKOYE (EASTERN KAMCHATKA)**

M.Yu. Pichugin

Moscow State University by M.V. Lomonosov, Department of Ichthyology

Низкое видовое разнообразие рыб в экосистеме Кроноцкого озера обусловлено изоляцией последнего от анадромных видов водопадами реки Кроноцкой. К обитанию в изолированной экосистеме приспособились лишь 2 вида лососевых рыб: мальма и нерка. Отсутствуют даже жилые формы трех- и девятииглых колюшек, популяции которых населяют большую часть горных и полугорных рек и холодных горных озер Камчатки. До недавнего времени предполагалось, что формирование морфотипов происходило непосредственно в озере, где имеется наибольшее разнообразие пищевых ниш и где проходит весь жизненный цикл у всех описанных форм (видов и подвидов) мальмы и нерки, а каждая из впадающих рек используется как часть нерестовых площадей при размножении по крайней мере двух озерных форм (видов и подвидов) гольцов. Впрочем, по тексту монографии не ясно, какую прямую информацию по размножению форм кроноцких гольцов смогла собрать экспедиция Викторовского (1978). Рассматривая ситуацию с внутриозерными формами гольцов и нерки в оз. Кроноцком, сторонники теории симпатрического видообразования полагали дивергенцию единой популяции на основе пищевой специализации и ассортативного скрещивания (Савваитова, 1989), а сторонники теории аллопатрического видообразования предполагали серию последовательных вселений проходной мальмы в озеро с формированием у узкоспециализирующихся внутриозерных форм механизмов репродуктивной изоляции по отношению к следующему вселенцу (Викторовский, 1978). Наиболее сложным в каждом случае является выяснение механизма образования репродуктивной изоляции, без которого морфологическая дивергенция маловероятна. Летом 2011 г. силами экспедиционного

отряда МГУ под руководством Г.Н. Маркевича проведен сплав по рекам, впадающим в озеро. Эти реки оказались на значительной части русла нерестилищами мальмы и нерки, о чем свидетельствовали сборы личинок на ранних стадиях развития. А также постоянными местообитаниями ручьевого формы мальмы, которая либо не выходит в озеро, либо выходит в приустьевую зону, когда пребывание в реке становится энергетически не выгодно. Т. о., получены новые данные, свидетельствующие о значительной площади гидрологически (а возможно, и гидрохимически) разнообразных речных нерестилищ, разнесенных пространственно. Становится возможной гипотеза формообразования, которую можно назвать парapatрической, по которой родоначальниками обитающих в озере форм стали речные или даже ручьевые формы мальмы и речная нерка, сформировавшиеся аллопатрически до образования оз. Кроноцкого или пережившие в разных реках катастрофические события, уничтожившие озерную ихтиофауну. Тогда озеро становится зоной вторичного контакта морфологически неоднородных особей, различающихся по размерам и степени пedomорфности или специализации, сформировавшимся вследствие гетерохроний развития.

Мы искали морфологические различия в развитии элементов скелета, как наиболее консервативных структур, сформировавшиеся в период нахождения молоди гольцов в реках и послужившие основой для дальнейшей специализации форм в озере. По единой методике (Пичугин, 2009а) были препарированы и описаны личинки форм мальмы, собранных в ручье Тундровый, реках Узон, Унана, Крашенинникова и в озере Кроноцком близ истока реки Кроноцкой. Для сравнения взяты личинки проходной мальмы сходных размеров, собранные автором на нерестилищах р. Быстрой (Большая) (Западная Камчатка).

Как видно из таблицы, озерная форма хорошо отличается от всех речных форм большим числом лучей в спинном и анальном плавниках (выделено жирным шрифтом). У формы из ручья Тундровый при наименьшей длине тела (АС) закладывается супраэтноид, ограничивающий рост этноидного отдела черепа, у личинок из р. Унаны при наименьшей длине завершается закладка тел позвонков и формируется наибольшее число расположенных в 2 ряда зубов на сошнике. Личинки из р. Крашенинникова хорошо отличались от всех других наименьшим числом лучей в грудном плавнике и гетерохрониями: самым слабым развитием лучей в плавниках, и самой поздней закладкой супраэтноида и тел позвонков. Т. о., каждая выборка в изученном размерном интервале характеризуется своеобразным набором остеологических признаков. Внутри выборок изменчивость по особенностям закладки костей относительно длины тела незначительна. По мнению Глубоковского (1995), описавшего новый вид

Salvelinus albus (Глубоковский, 1977), представители которого обитают в Кроноцком озере, морфологические различия между видами у гольцов *Salvelinus* выявляются в мальковый период, после достижения АС~10 см, ранее которого развитие генерализовано. Однако накапливаются данные о значительно более ранней морфологической дивергенции по остеологическим признакам, к числу которых относятся и отмеченные в данном сообщении различия.

Таблица 1. Степень развития некоторых остеологических признаков личинок форм мальмы в сходном размерном (АС) интервале.

| признак | Место сбора пробы личинок | | | | | |
|--|---------------------------|------------|----------------|------------|--------------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| АС, mm | 27-33.5/30.4 | 26-34/30.5 | 25.5-34.5/31.4 | 26-34/29.9 | 30-33/32.1 | 26-34.5/29.0 |
| P, п лучей | 14-15/14.4 | 13-15/14.3 | 14-15/14.3 | 13-15/13.9 | 12-14/ 13.0 | 13-14/13.4 |
| D, п лучей | 15-18/ 16.8 | 15-17/16.1 | 14-16/14.5 | 15-17/16.1 | 14-16/15.5 | 15-16/15.3 |
| A, п лучей | 13-15/ 14.3 | 13-14/13.5 | 13-14/13.3 | 13-14/13.5 | 12-14/13.0 | 12-14/13.5 |
| Число члеников в лопастях C | 6-7 | 5-7 | 5-7 | 4-8 | 5- 6 | 4-6 |
| Число члеников в лучах P,V | 2-3 | 2-4 | 2-4 | 2-4 | 2- 3 | 2-3 |
| Число члеников в лучах D, A | 4-5 | 3-5 | 3-5 | 3-5 | 3- 4 | 2-4 |
| Завершение закладки тел позвонков при АС, mm | >30 | 27 | 25 | >30 | >33 | 26 |
| Зачаток seth при АС, mm | >29 | 25 | 29 | 28 | >32 | 26 |
| vomex, число зубов | 1-2 | 0-4 | 1- 6 | 2-4 | 0-2 | 0-2 |
| sp. br. | 6-9 | 4-10 | 5-10 | 4-8 | 5-8 | 7-12 |
| mx, п зубов | 5-9 | 6-9 | 6-10 | 6-8 | 7-8 | 6-9 |
| pmx, п зубов | 3-5 | 3-5 | 5-7 | 4-7 | 4-6 | 6-11 |
| Птер. D | 10-14/12.4 | 12-13/12.2 | 10-13/11.4 | 10-12/11.4 | 11-13/11.7 | 12-14/12.8 |
| Птер. A | 9-11/10.2 | 9-11/9.8 | 10 | 9-10/9.5 | 9-10/9.3 | 9-11/10 |

lim/M; место сбора пробы личинок: 1 — озеро близ истока р. Кроноцкой; 2 — руч. Тундровый; 3 — р. Унана; 4 — р. Узон; 5 — р. Крашенинникова; 6 — личинки проходной формы мальмы из бассейна р. Большой (Западная Камчатка).

Интересно отметить, что в выборке из р. Узон были обнаружены 2 (8 % от выборки) личинки со значительными аномалиями (рис. 1) в развитии осевого скелета, напоминающими описанных мною ранее личинок искусственного гибрида между симпатричными гольцами «пучеглазкой» и гольцом Дрягина (Пичугин, 2009б).

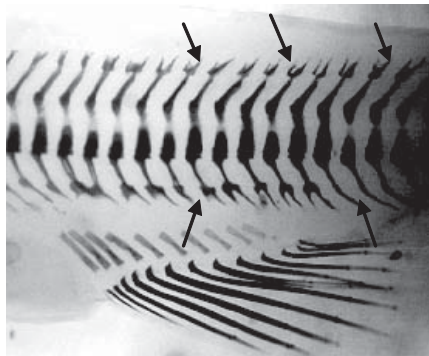


Рис. 1. Аномалии в развитии осевого скелета. Видны неравномерный рост тел позвонков и разрастания верхних и нижних остистых отростков (стрелки)

Не исключено, что наличие таких гибридов свидетельствует о явлении посткопуляционной репродуктивной изоляции между двумя формами мальмы, имеющими нерестилища в р. Узон.

ЛИТЕРАТУРА

- Викторовский Р.М. 1978. Механизмы видообразования у гольцов Кроноцкого озера. – М. : Наука. – 106 с.
- Глубоковский М.К. 1977. *Salvelinus albus* sp. n. из бассейна реки Камчатки // Биол. моря. № 4. С. 48–56.
- Глубоковский М.К. 1995. Эволюционная биология лососевых рыб. – М. : Наука. – 343 с.
- Пичугин М.Ю. 2009а. Развитие элементов скелета в эмбрионально-личиночный период у карликовой и мелкой симпатрических форм *Salvelinus alpinus complex* из оз. Даватчан (Забайкалье) // Вопр. ихтиологии. Т. 49. № 6. С. 763–780.
- Пичугин М.Ю. 2009б. Развитие искусственного гибрида и выявление элементов репродуктивной изоляции между симпатрическими формами гольца Дрягина и пучеглазки *Salvelinus alpinus complex* (Salmonidae) из горного озера Собачье (Таймыр) // Вопр. ихтиологии. Т. 49. № 2. С. 240–253.
- Савваитова К.А. 1989. Арктические гольцы (структура популяционных систем, перспективы хозяйственного использования). – М. : Агропромиздат. – 223 с.

Научное издание

**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
КАМЧАТКИ
И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

Материалы XIII международной научной конференции
14–15 ноября 2012 г.

Распространяется бесплатно

На обложке:

Тихоокеанская сумчатая гидра (голотип) — новый род и вид интерстициального гидроида *Marsipohydra pacifica* Sanamyan & Sanamyan, 2012 из прибрежных вод восточной Камчатки (в щупальцах клетки диатомовых водорослей) — фото К.Э. Санамяна
Красника, или клоповка *Vaccinium praestans*, малоизвестное на Камчатке ягодное растение — фото О.А. Чернягиной

Подписано в печать 26.10.2012.

Формат 60 x 84/16. Бумага офсетная.

Гарнитура «Times New Roman». Усл.-печ. л. 18,6. Тираж 300 экз. Заказ № 3215.

Издательство ООО «Камчатпресс».

683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроноцкая, 12а.

www.kamchatpress.ru

Отпечатано в ООО «Камчатпресс».

683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроноцкая, 12а