

Экспедиция на НИС "Академик Опарин", рейс № 23. Пресс-релиз. Владивосток: Дальнаука, 1999. 23 с. (Сер. Морские экспедиции ДВО РАН; Вып. 2).

В выпуске приводится предварительная информация о результатах заключительной морской экспедиции Биолого-почвенного института ДВО РАН по изучению биоразнообразия Курильского архипелага, выполненной на НИС «Академик Опарин» (рейс № 23) в рамках Международного курильского проекта в июле-августе 1999 г. В составлении пресс-релиза приняли участие: чл.-корр. РАН Ю.Н. Журавлев (общая редакция текста), д.б.н. В.В. Богатов (введение, исследования наземной и пресноводной флоры и фауны, общая редакция текста), д.б.н. В.Ю. Баркалов (наземная флора), д.б.н. В.П. Булгаков (биотехнология растений), д.б.н. А.С. Лелей и д.б.н. С.Ю.Стороженко (наземные членистоногие), д.б.н. В.Г. Тарасов и к.б.н. В.И. Фадеев (морские гидробиологические исследования), проф. Мамору Ябэ (ихтиофауна литорали), к.б.н. Л.А. Прозорова и Е.М. Саенко (неморские моллюски), к.б.н.В.А.Тесленко (амфибиотические насекомые), к.х.н. Т.А. Кузнецова (биохимические исследования грибов, биохимические исследования), К.В. Кавун (паукообразные), Н.Г. Купина (макрофиты), Т.В. Никулина (пресноводные водоросли), С.В. Шедько (пресноводные рыбы). Фото – В.В. Богатова, В.П. Булгакова, Ю.Н. Журавлева, Е.М. Саенко, В.Г. Тарасова, К.В. Кавун.

Редакционная коллегия: академик Г.Б. Еляков (гл. редактор серии), чл.-корр. РАН А.В. Алексеев (зам. главного редактора), чл.-корр. РАН В.А. Акуличев, академик А.В. Жирмунский, чл.-корр. РАН В.А. Касьянов, д.г.-м.н. М.Л.Красный, чл.-корр. РАН К.Ф. Сергеев, чл.-корр. РАН В.А. Стоник.

Ответственный редактор выпуска чл.-корр. РАН Ю.Н. Журавлев

Состав Океанографической комиссии ДВО РАН

Бюро комиссии: академик Г.Б.Еляков (председатель), чл.-корр. РАН А.В. Алексеев (зам. председателя), чл.-корр. РАН В.А. Акуличев (зам. председателя), Ю.В. Дульцев (ученый секретарь), чл.-корр. РАН В.Л. Касьянов, д.г.-м.н. М.Л. Красный, к.т.н. В.И. Петухов, чл.-корр. РАН К.Ф. Сергеев, чл.-корр. РАН В.А. Стоник.

Члены комиссии: к.х.н. А.С. Бычков, д.г.-м.н. Л.М. Грамм-Осипов, к.ф.-м.н. В.А. Захаров, к.г.н. А.Н. Качур, д.г.-м.н. Г.Л. Кириллова, к.г.-м.н. Е.В. Кочергин, д.г.-м.н. Р.Г. Кулинич, д.г.-м.н. Т.И. Линькова, к.г.н. В.Б. Лобанов, А.Е. Малашенко, к.т.н. В.В. Никифоров, В.Н. Петров, В.П. Петров, к.б.н. В.А. Рассказов, к.г.н. И.Д. Ростов, к.г.-м.н. Р.И. Селиверстов, к.ф.-м.н. В.В. Соинов, д.б.н. В.Г. Тарасов, к.б.н. В.И. Фадеев, академик С.А. Федотов, чл.-корр. РАН А.И. Ханчук, капитан дальнего плавания А.А. Шиман.

Cipangopaludina kurilensis, известные ранее только из оз. Куибышевское, Благодатное и Касатка (о-в Итуруп) и оз. Серебряное (о-в Кунашир). Кроме того, на Кунашире в реке, вытекающей из оз. Песчаное, обнаружена популяция (четвертая для острова) редких жемчужниц *Dahurinaia*, занесенных в Красную книгу России. Еще две новых популяции крупных двустворок – беззубок – отмечены нами на Итурупе в оз. Малое (род *Kunashiria*) и на юго-западе Камчатки в оз. Явинское (род *Beringiana*).

К основным биогеографическим особенностям курильской неморской малакофауны относятся ее смешанный характер и значительные различия в видовом и частично в родовом составе между южной и северной частями архипелага. Острова южнее пролива Буссоль, несомненно, принадлежат Японской подобласти Сино-Индийской биогеографической области и выделяются таксономическим разнообразием фауны неморских моллюсков, а также значительной степенью ее эндемизма от подвидового до подродового уровней. По данным прошлых экспедиций проекта установлено, что южно-курильская малакофауна близка к северо-японской и южно-сахалинской. Сведения, полученные во время рейса 1999 г., свидетельствуют о том, что южные острова средней части гряды до прол. Крузенштерна также заселялись с юга. Они значительно обеднены по таксономическому составу и, вероятно, принадлежат той же области. На островах, расположенных севернее пролива Крузенштерна, малакофауна менее развита как в качественном, так и в количественном отношении и представлена в основном камчатскими, восточно-сибирскими, берингийскими и широко распространенными палеарктическими видами.

Существуют значительные биогеографические различия в разных экологических группах неморских моллюсков. Так, для пресноводных моллюсков характерно значительное число видов и даже несколько подродов, встречающихся только на южных Курилах или на отдельных южных островах (наибольшее число эндемиков отмечено для Итурупа), на Курилах и Сахалине, или на Курилах, Сахалине и Хоккайдо. Среди наземных и солоноватоводных моллюсков эндемичные и субэндемичные таксоны также имеются, но большинство из них распространены гораздо более широко.

Изучение эндемичных курильских таксонов показало, что некоторые из них обладают рядом плезиоморфных черт (*Morilacustrina*, *Kunashiria*, *Morimusculium*, курильские виды *Henslowiana*), что указывает на большую близость к предковым формам по сравнению с родственными материковыми. Подобное замедление темпов эволюции на Курилах уже отмечалось ранее у насекомых и вызвано более стабильным, влажным океаническим климатом и изоляцией, в частности отсутствием биологического пресса в виде конкурирующих видов-мигрантов.

В целом современное распределение курильской малакофауны и ее характер определяются не только пограничным положением архипелага на

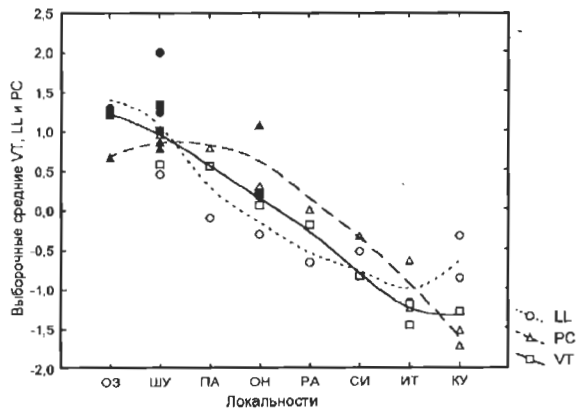
стыке различных фаун и воздействием островной изоляции, инициировавшей процессы видообразования, но также ходом геологического развития региона, осложненным активным вулканизмом, что повлекло за собой значительное различие фаун не только между островами и их группами, но и отдельными частями крупных островов.

Помимо биогеографических не менее интересны экологические особенности курильской неморской малакофауны. В пресс-релизе 1998 г. (см. сер. «Морские экспедиции ДВО РАН», вып. 1, 1998 г.) на примере супралиторального рода *Cecina* и пресноводных *Euglesa* и *Conventus* показано, как курильские моллюски, используя особенности островного климата и отсутствие конкуренции, осваивают новые, несвойственные им биотопы, значительно расширяя свою экологическую нишу. Кроме тенденции эмансипации водных моллюсков от исходной среды обитания, объясняющейся высокой влажностью теплого океанического климата, можно отметить и другие экологически не менее интересные явления, например обитание крупных наземных улиток брадибен (*Bradybaena*) в мышиных норах на безлесных побережьях многих островов. При этом часть моллюсков поедается мышами, однако численность первых не снижается, поскольку пустые норы служат моллюскам не только укрытием от солнца, но и инкубатором их кладок. Еще одна загадка, преподнесенная данным родом, – это обнаружение крупной популяции *B. weyrichii bocageana* на безводном о-ве Чирпой.

По материалам данного проекта к настоящему времени опубликованы описания 14 новых для науки видов неморских моллюсков из 5 родов и 1 подрода. Еще не менее 15 южно-курильских видов из 5 семейств будут описаны в ближайшие два года.

Пресноводные рыбы

Маршрут рейса № 23 на НИС “Академик Опарин” предоставил уникальную возможность исследовать проблему правомочности разделения дальневосточной мальмы на два самостоятельных подвида. Более 60 лет назад А. Я. Таранцом было предложено мальму из водоемов Приморья, о-ва Сахалин, южных Курильских островов и о-ва Хоккайдо выделить в подвид *Salvelinus malma krascheninnikovi*. Согласно данным А. Я. Таранца, от типичной северной мальмы, распространенной на Камчатке и в северной части бассейна Охотского моря, южная мальма отличается меньшим количеством позвонков и чешуй в боковой линии. В свою очередь, мелкая жилая форма южной мальмы, обитающая в небольших ручьях и речках, рассматривалась как особая морфа *curilus*. Поскольку в крайне южной части ареала у мальмы, как и у многих других видов лососевых рыб, проходной экотип практически отсутствует, то значительная часть ареала южной мальмы (южная часть Сахалина и Приморья, южные Курилы, Хоккайдо) заселена преимущественно жилой формой.



Средние значения числа позвонков (VT), чешуй в боковой линии (LL) и пилорических придатков (PC) в выборках мальмы из водоемов Курильских островов (ШУ — Шумшу, ПА — Парамушир, ОН — Онекотан, РА — Расшуа, СИ — Симушир, ИТ — Итуруп, КУ — Кунашир) и юга Камчатского полуострова (ОЗ — р. Озерная). Выборочные средние по разным признакам были приведены к одному масштабу изменчивости путем стандартизации

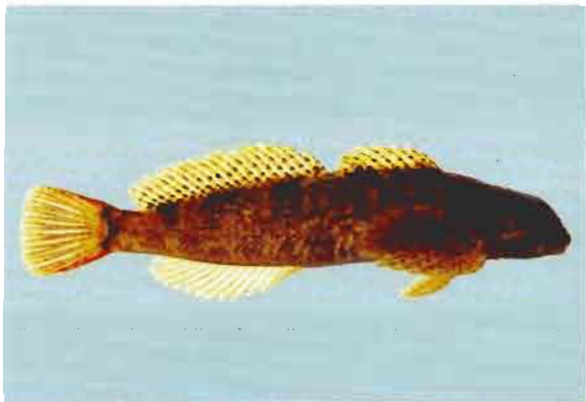
Проведенные в последние годы сравнительно-генетические исследования позволили установить, что камчатская мальма достаточно сильно отличается от мальмы, обитающей в южной части ареала (Приморье, о-в Хоккайдо и юг Сахалина), по кариотипу, последовательностям митохондриальной ДНК и аминокислотному составу ферментных белков. Таким образом, генетические данные в какой-то степени подтвердили обоснованность придания мальме из южной части ареала этого вида подвидового таксономического статуса. Однако специальных морфологических или генетических исследований в зонах перехода от одного подвида мальмы к другому не проводилось. Поэтому не была исключена возможность того, что резко отличающиеся друг от друга северные и южные популяции мальмы соединены между собой рядом промежуточных популяций.

Полученные в рейсе результаты сравнительного анализа изменчивости средних значений двух основных диагностических признаков мальмы — числа позвонков (VT) и чешуй в боковой линии (LL) — и одного дополнительного — числа пилорических придатков на кишечнике (PC) — в выборках рыб из различных водоемов Курильских островов и южной оконечности п-ова Камчатка представлены на прилагаемом графике. Согласно этим данным у мальмы по мере продвижения с юга на север происходит постепенное возрастание средних значений всех вышеперечисленных признаков (т. н. клинальная изменчивость). При этом по основным диагностическим признакам мальма с самого северного острова Курильского архипелага оказалась практически неотличима от мальмы из бассейна р. Озерная (юго-запад Камчатки), относимой к номинальному подвиду *Salvelinus malma malma*. Таким образом, ввиду плавности изменения состояния диагностических признаков провести границу между северной и южной мальмой представляется весьма проблематичным. Следовательно, данные характеристики не могут быть признаны

достаточными для разделения мальмы на 2 подвида. Хорошо известно, что понижение температуры воды в период эмбриогенеза рыб ведет к возрастанию у них числа позвонков и других счетных признаков. Очевидно, этим фактором в немалой степени и определяется согласованный клинальный характер изменчивости изученных признаков мальмы при переходе от северной к южной части архипелага. Однако возможно и другое объяснение наблюдаемой картины, связанное с тем, что в северной части ареала воспроизводство мальмы осуществляется через проходной экотип, в то время как на юге — в основном через жилые формы. Вероятно, высокие значения исследованных признаков у северной мальмы дают ей некоторые селективные преимущества при существовании в виде проходной формы, совершающей значительные кормовые миграции. Не случайно, у мальмы из водоемов северных островов Курильской гряды, где часть популяций воспроизводится через проходной экотип (на графике выборки проходных гольцов обозначены залитыми символами), значения изученных признаков наиболее высоки и приближаются к таковым у проходной камчатской мальмы. В этом случае клинальная изменчивость обсуждаемых характеристик у мальмы могла возникнуть в результате действия разнонаправленного естественного отбора на севере и юге архипелага и одновременного сглаживающего влияния потока генов между соседними популяциями.

В период рейса получены также новые сведения о морфологической изменчивости и экологии некоторых видов бычковых рыб из рода *Chaenogobius* (сем. Gobiidae), для которых южные Курилы являются северным краем их ареала. В роде *Chaenogobius* выделяют 2 группы дальневосточных бычков — малоротых и большеротых. В оз. Куйбышевское на о-ве Итуруп удалось обнаружить популяцию одного из видов малоротых бычков — каштанового бычка *Chaenogobius castaneus*, — обитающую значительно севернее, чем считалось ранее (полагали, что ареал этого вида простирается на север не далее о-ва Шикотан) и морфологически отличающуюся от популяций из центральной и южной частей ареала этого вида.

Среди других видов малоротых бычков, к которым также относятся бычок Таранца (*Ch. taranetzi*) и голый бычок (*Ch. laevis*), каштановый отличается наиболее полным развитием на голове каналов сейсмочувствительной системы (имеется надглазничный и верхнезадний сегменты этих каналов). У бычка Таранца головные каналы сейсмочувствительной системы имеются лишь у верхнезаднего края орбиты глаза, а у голого бычка отсутствуют вовсе. Таким образом, в ряду — каштановый бычок, бычок Таранца и голый бычок — происходит поэтапная замена закрытых каналов сейсмочувствительной системы на ряды открытых невроматов, располагающихся в бороздах на месте бывших каналов. Поскольку каштановый бычок относится к морским полистеногалинным, бычок Таранца — к эвригалинным, а голый бычок — к речным олиго-эвригалинным видам, есть все основания полагать, что данный ряд отражает



Новый для фауны России вид рыб из семейства подкаменщиков (Cottidae) – *Cottus hangiongensis*, обнаруженный на западном побережье о-ва Кунашир

различную степень приспособления видов к обитанию в пресной воде (в целом для Gobiidae исходными признаются морские местообитания в прибрежных участках морей и океанов).

В исследованной популяции с о-ва Итуруп у более чем половины особей каштанового бычка обнаружены различные нарушения в строении каналов сейсмодатчика системы головы. Подавляющая часть из них проявляется в виде частичной или полной потери надглазничных сегментов головных каналов. В результате по данной характеристике некоторые «аномальные» особи оказываются чрезвычайно похожи на бычка Таранца. В других частях ареала доля особей каштанового бычка с подобными аномалиями лишь в редких случаях достигает 10–17%. Таким образом, можно предположить, что, находясь на краю ареала вида, популяция каштанового бычка осваивает новые, не типичные для вида в целом местообитания, демонстрируя достаточно далеко зашедшую степень специализации к жизни в пресных водах.

Другой пример приспособления к необычным условиям существования на краю видового ареала демонстрирует популяция одного из видов группы большеротых бычков рода *Chaenogobius*, обитающая на о-ве Кунашир в ручье с выходами горячих вод (см. сер. «Морские экспедиции ДВО РАН», вып. 1, 1998 г.). Этот сравнительно давно известный, но таксономически не оформленный вид, именуемый *Chaenogobius sp. 1*, широко распространен в реках Японского архипелага, Приморья и южного Сахалина. Популяция *Chaenogobius sp. 1* на о-ве Кунашир может считаться самой высокоширотной для этого вида. В ключе, где она обитает, температура воды в местах выхода горячих подземных вод достигает 41°C, а после смешения с водами холодноводного ключа 20–24°C. Впадающие ниже по течению ручьи с прохладной водой постепенно снижают температуру воды в ключе до обычных для этого типа водотоков пределов.

Анализ продольного распределения особей *Chaenogobius sp. 1* по ключу показал, что их наиболее высокая плотность (30–60 особей на 1м²) наблюдается в непосредственной близости от выходов теплых вод горячего источника после их

смешения с прохладными водами ключа (но не в месте выхода горячих вод). Там же встречаются и единичные особи молоди одного из видов лососевых рыб – кунджи *Salvelinus leucomaenis*. Как продемонстрировали проведенные на месте опыты, высокая температура воды в месте выхода горячих подземных вод оказалась губительной для особей последнего вида (что можно было ожидать, поскольку все без исключения виды лососевых рыб холодолюбивы), но не для особей *Chaenogobius sp. 1*. После помещения их в воду с аномально высокой (для подавляющего большинства видов рыб средних широт) температурой бычки замирали, выпрямляли тело и плавники и впадали в состояние анабиоза. Если через несколько минут бычков переводили в более холодные воды протекающего рядом ручья, то через некоторое время большая часть из них начинала двигаться и возвращалась к нормальному состоянию. Лишь длительное выдерживание бычков на месте выхода горячих вод (более 5–8 мин) оказывалось для них смертельным. Столь высокую степень теплоустойчивости популяции *Chaenogobius sp. 1* можно рассматривать как приспособление к жизни в местообитании с неустойчивым термическим режимом. По всей видимости, способность переносить кратковременное воздействие высоких температур помогает активно преодолевать небольшие массы воды с повышенной температурой. Если эти массы достигают значительных величин, то спасительную роль может играть поток воды, перемещающий обезвреженную особь вниз по течению в более благоприятные условия. Кроме того, обитание в зоне повышенных температур, возможно, помогает бычкам спасаться от крупных особей кунджи, чрезвычайно многочисленных и активно охотящихся на них ниже по течению, где температура воды сравнительно низкая (в районе выхода горячих подземных вод крупных особей кунджи отмечено не было).

Дополнительные сборы рыб с о-ва Кунашир, выполненные во время рейса, показали, что повышенная температура воды в ручье не является необходимым условием существования *Chaenogobius sp. 1* в столь высоких для этого вида широтах. Как оказалось, данный вид обитает и в других водоемах этого острова с обычным термическим режимом. Среди новых сборов в теплом ручье о-ва Кунашир был обнаружен новый для фауны России вид рыб из семейства подкаменщиков (Cottidae) – *Cottus hangiongensis*, описанный в 30-х годах известным японским исследователем Т. Мори из верхнего течения р. Туманган (Тумень-ула или Туманная). От остальных видов рода *Cottus* данный вид отличается прежде всего длинным вторым спинным плавником, несущим, как правило, более 20 лучей, сравнительно малыми размерами головы и характерной окраской. До настоящего времени в ареал этого вида включали лишь реки Корейского полуострова и островов Японского архипелага. В целом во время экспедиции собрано несколько сотен экземпляров различных видов рыб, обитающих в пресных водах. Большая часть из них

пополнит коллекционные фонды и в будущем послужит основой для новых находок. Например, уже на начальной стадии анализа собранного материала (работа научного сотрудника БПИ ДВО

РАН Шедько М.Б.) удалось установить, что в ротовой полости кунджи *S. leucomaenis* обитает новый для науки вид паразитических раков рода *Salmincola* (сем. Leptaeopodidae).



МОРСКИЕ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Зоопланктон бухты Кратерная

Комплексные и планомерные исследования бух. Кратерная (о-в Янкича) как уникальной экосистемы, связанной с мелководной гидротермальной активностью, были начаты Институтом биологии моря ДВО РАН в 1985 г. Известно, что зоопланктонное сообщество этой бухты отличается небольшим количеством видов, своеобразием в структуре и распределении основных групп гидробионтов, особенно при сравнении с зоопланктоном в водах с внешней стороны о-ва Янкича. Общая биомасса зоопланктона в поверхностных слоях бухты составляет более $800 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$. Эта величина в 2–3 раза превосходит средние значения биомассы, известные для некоторых районов Курильского архипелага.

В бухте с увеличением глубины значения биомассы зоопланктона мало изменяются и составляют $500\text{--}900 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$, тогда как с внешней стороны острова на глубине свыше 20–30 м биомасса