

Морфологическая и экологическая дифференциация симпатрических сигов рода *Coregonus* из озера Таймыр

В. И. РОМАНОВ¹, Е. И. ЗУЙКОВА², Н. А. БОЧКАРЁВ²

¹ Томский государственный университет
634050, Томск, просп. Ленина, 36
E-mail: icht@bio.tsu.ru

² Институт систематики и экологии животных СО РАН
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 11
E-mail: ih@eco.nsc.ru

Статья поступила 21.10.15

Принята к печати 26.11.15

АННОТАЦИЯ

Представлены результаты морфологического анализа экологии и питания двух (озерной и озерно-речной) симпатрических форм сигов, обитающих в оз. Таймыр (п-ов Таймыр). Выявлено, что эти формы не различаются по числу жаберных тычинок на первой жаберной дуге и по числу прободенных чешуй в боковой линии, но значительно различаются по пластическим признакам, местам и времени нереста, а при достижении 2–3-летнего возраста они расходятся по типу питания. Высказано предположение, что обе формы сигов заселили оз. Таймыр одновременно с заполнением водой озерной ванны. Очевидно, что таксономический статус симпатрических сигов оз. Таймыр не уместается в понятие “экологическая форма”.

Ключевые слова: сиг-пыжьян, *C. l. pidschian*, морфология, экология, оз. Таймыр, жаберные тычинки, экологическая форма.

Полуостров Таймыр характеризуется обширной гидрологической сетью и большим числом крупных озер. В южной части региона расположены одни из самых крупных озер Сибири (Пясино, Хантайское, Кета, Лама, Глубокое, Мелкое, Собчье, Аян и др.). Озеро Таймыр (74°26′ с. ш.; 101°50′ в. д.) – крупнейший по площади водоем полуострова – расположено южнее гор Бырранга. Среди больших пресноводных озер мира это самый северный водоем. Водосборный бассейн озе-

ра (более 104 000 км²) располагается в пределах Таймырской депрессии. Озеро простирается в широтном направлении на 250 км. С севера акватория озера защищена от холодных ветров горами Бырранга, и это обстоятельство определяет относительно благоприятные условия для развития гидробионтов [Грезе, 1947]. Общая площадь водной поверхности в период полного заполнения достигает 4560 км². По этому показателю оз. Таймыр в России занимает четвертое место, усту-

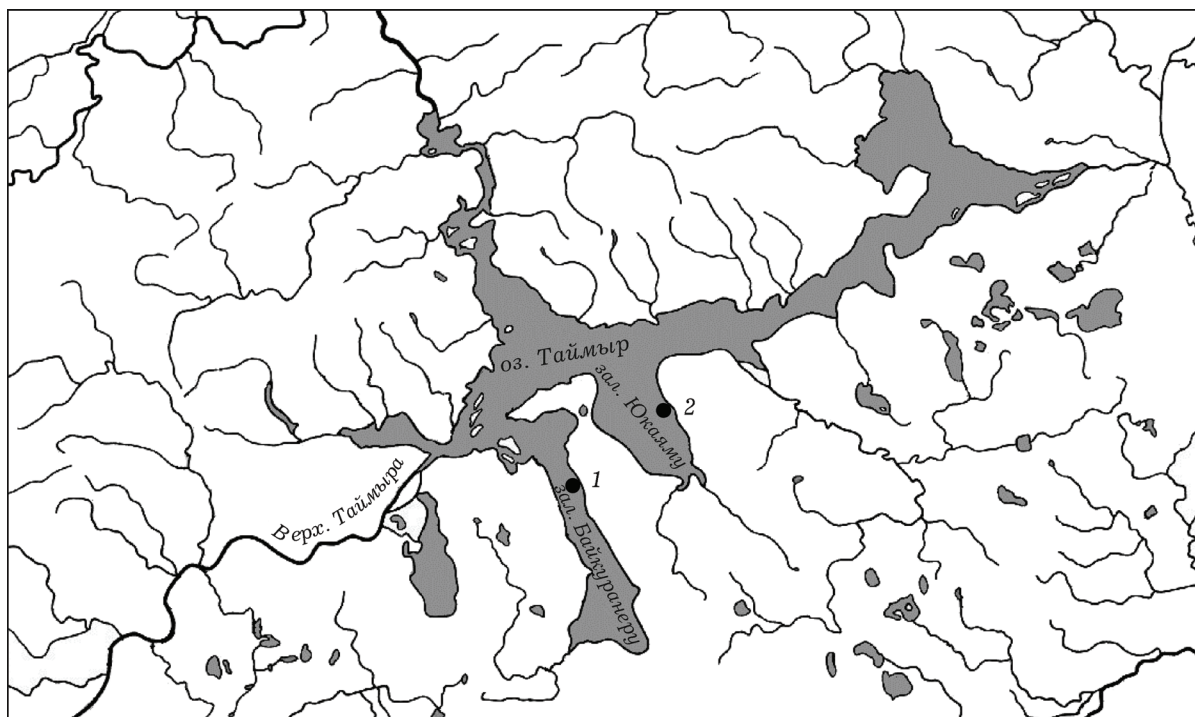


Рис. 1. Карта-схема оз. Таймыр. 1, 2 – места лова

пая только Байкалу, Ладожскому и Онежскому озерам. Несмотря на большую площадь водного зеркала, оз. Таймыр характеризуется небольшой глубиной и значительной сработкой (падением) уровня воды относительно весеннего половодья. Амплитуда этих колебаний достигает 5 м и более [Егоров, Науменко, 1985]. Наибольшая глубина озера составляет около 26 м, но при этом 80 % всей акватории представлены мелководьями с глубинами не более 5–6 м [Егоров, Науменко, 1985]. Средняя глубина озера составляет 2,8 м. В озере есть несколько заливов и участков акватории, которые в зимний период отчленяются и функционируют как самостоятельные водоемы (рис. 1). Более 70 % акватории, характеризующиеся глубинами менее 3 м, в зимние месяцы промерзают до дна. Как отмечает В. Н. Грезе [1947], к концу зимы озеро теряет около 75 % вод весеннего наполнения. Данные обстоятельства объясняют ряд особенностей гидрофауны оз. Таймыр относительно других водоемов более низких широт: отсутствие высшей водной растительности, влияние промерзания дна на состав и биомассу зообентоса, короткий период развития фитопланктона и некоторых групп зоо-

планктона и, как итог, бедность состава флоры и фауны [Грезе, 1947, 1957].

Фауна озера неоднократно исследовалась на предмет оценки адаптационных возможностей обитающих в нем видов беспозвоночных, особенно сиговых рыб, а также перспектив их акклиматизации в сибирские водохранилища, которые отличаются значительными изменениями уровня воды в течение года.

Первая информация о составе ихтиофауны оз. Таймыр была представлена в работе В. Н. Грезе [1947]. Совместно с ихтиологом Л. Н. Лобовиковым он являлся участником первой научной экспедиции (с 24 июля 1943 г. по 20 июля 1944 г.), целью которой стало изучение гидробиологии этого водоема. Л. Н. Лобовиков после окончания этих исследований был призван на фронт, откуда не вернулся и дальнейшая обработка проводилась сотрудниками Сибирского отделения ВНИОРХ в г. Красноярске. В. Н. Грезе [1947] впервые представил список из 13 видов рыб, населяющих акваторию (10 видов) и притоки (3 вида) этого уникального водоема. По степени обилия виды рыб распределялись им следующим образом: сиг (*Coregonus lavaretus pidschian*),

муksун (*C. muksun*), чир (*C. nasus*), голец (*Salvelinus boganidae*), налим (*Lota lota*), хариус (*Thymallus arcticus*), сибирская ряпушка (*C. sardinella*), омуль (*C. autumnalis*), голец (*Salvelinus* sp.) и сибирский подкаменщик (*Cottus sibiricus*).

Позднее по сборам Л. Н. Лобовикова вышла обзорная публикация об ихтиофауне оз. Таймыр [Подлесный, Лобовикова, 1951]. Авторами представлен список из 14 видов рыб, встречающихся в самом озере и его основном притоке – р. Верхняя Таймыра, и приведены таксономические названия для новых форм рыб. В частности, как новая форма описан таймырский сиг – *Coregonus lavaretus pidschian natio taimyrensis* и определен таксономический статус голецов из оз. Таймыр.

Более сложная структура сигов из оз. Таймыр представлена В. С. Михиным [1955], который в 1946–1948 гг. проводил исследования на этом водоеме. Кроме обычного для этих широт сибирского сига *C. l. pidschian* автор подтвердил выделение озерной формы *C. l. pidschian natio taimyrensis* и описал новую, озерно-речную форму *C. l. pidschian natio logaschevi*. Как отмечал автор, сибирский сиг с выраженным горбатым рылом встречался только в р. Нижняя Таймыра и западной части оз. Таймыр. Озерный сиг – высокотельный, имеющий темноватую окраску, с золотистым оттенком чешуи. Озерно-речной сиг – низкотельный, окраска светло-серебристая, голова острорылая, и в водоеме он по численности заметно уступает озерной форме. При этом, как отмечал автор, озерный сиг обитает только в озере, а озерно-речной нерестится в притоках, несколько раньше высокотельного озерного сига. По заключению В. С. Михина, симпатрические сиги из оз. Таймыр представляют собой исключительно “экологические формы” (рис. 2). Данный подход к оценке структуры сигов в этом водоеме в дальнейшем использовался и другими исследователями [Романов, 1975; Романов, Тюльпанов, 1985; Романова, Романов, 1988; и др.].

В настоящее время уже совершенно очевидно, что под термином “экологическая форма”, предложенной Ю. С. Решетниковым [1980], может маскироваться несколько категорий. Это может быть форма = популяция или форма = вид с неясным происхож-

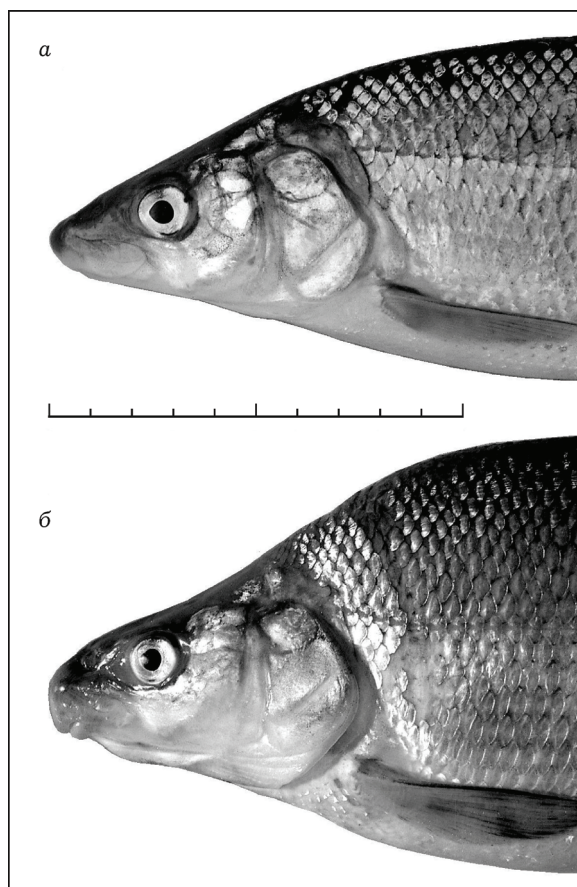


Рис. 2. Передняя часть тела озерно-речного сига (а) и озерного сига-бентофага (б) из оз. Таймыр (фото В. И. Романова)

дением. В настоящем исследовании мы на основании сравнительного морфологического и экологического анализов попытались выявить степень дифференциации симпатрических “экологических форм” пыжьяновидных сигов из оз. Таймыр и более точно определить их таксономический статус.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование популяций сига-пыжьяна из оз. Таймыр, в заливах Юкаямю (Юка-Яму) и Байкуранеру (Байкура-Неру) проводили в августе 1987 и 1988 гг. Рыб ловили сетями с ячейей 45–50 мм и высотой 1,2–1,5 м на глубине от 3 до 7 м. Промеры и подсчеты проводили сразу после лова. Для морфологического анализа по пластическим признакам использовали 24 экз. озерно-речного и 84 экз. озерных сигов. Меристические признаки проанализированы у 47 экз. озерно-речных и

154 экз. озерного сига. Межгрупповая морфологическая изменчивость сига оценивалась по пластическим признакам с помощью метода главных компонент [Клеска, 1980]. Собственные векторы рассчитывали по корреляционной матрице. Длина вектора принималась равной 1. В анализе изменчивости использовали три первые главные компоненты (ГК). Значимость различий по средним значениям главных компонент между выборками оценивалась с помощью *t*-критерия Стьюдента [Животовский, 1984; Реализация..., 2004; Бочкарев, Зуйкова, 2009].

Поскольку в случае аллометрического роста форма тела зависит от размера особи, при анализе разноразмерных и разновозрастных выборок перед реализацией многомерного анализа все морфометрические данные корректировались с учетом их размеров [Leonart et al., 2000; Vochkarev et al., 2013]. Для визуализации различий между выборками построены графики распределения особей в пространстве значимых главных компонент. У всех рыб оценивали по два меристических и 31 пластическому признаку [Vochkarev et al., 2013]. При сравнении пластических признаков использовали также коэффициенты в отношении длины тела по Смиуту (*Sm*), признаков головы – в отношении длины головы (*C*). Сравнение коэффициентов признаков и главных компонент проводили с помощью *t*-критерия Стьюдента.

Для выявления особенностей питания сига желудочно-кишечные тракты фиксировали в 10%-ном формалине. Вскрыты 40 желудков озерно-речного сига и 26 – озерного. Содержимое желудков рассортировывали по таксономическим группам, в каждой из которых определяли число жертв и долю каждой группы от суммарного числа жертв [Методическое пособие..., 1974]. При этом процентное соотношение кормовых объектов в питании сига-пыжьяна определяли как по количеству, так и по массе. При обработке цифрового материала использовали статистический пакет программ Statistica 6, Snetdecor v5.

Названия сига “озерный, высокотельный” и “озерно-речной, низкотельный” весьма условны и не всегда соответствуют истинному положению вещей, хотя являются традицион-

ными в отечественной ихтиологической номенклатуре. Оба сига встречаются как в оз. Таймыр, так и в его притоках, поэтому названия “озерная” и “озерно-речная” формы здесь также достаточно условны.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Морфологическая изменчивость. Совокупные выборки озерного и озерно-речного сига по числу жаберных тычинок на первой жаберной дуге (*sp.br.* = 23,85 ± 0,20 и *sp.br.* = 23,44 ± 0,12 соответственно) и по числу прободенных чешуй в боковой линии (*ll* = 81,23 ± 0,63 и *ll* = 80,85 ± 0,35 соответственно) не отличаются друг от друга по *t*-критерию Стьюдента (рис. 3).

Анализ главных компонент на основе пластических признаков выявил достоверные различия между формами сига по первой ($p \geq 0,001$) и третьей ($p \geq 0,01$) главным компонентам (рис. 4). По второй главной компоненте различий между ними не обнаружено. Основной положительный вклад в первую главную компоненту внесли высота и толщина тела, длины плавников и признаки головы (*H, h, B, lA, lP, lV, Ch₂, f, l_{max}*). Отрицательный вклад внесли признаки пропорций тела (*AA* и *AV*), антеанальное и антевентральное расстояния. По третьей главной компоненте основной положительный вклад внесли пектроанальное и пектровентральное расстояния (*PA, PV*), а отрицательный – длина рыла и головы (*aO, C*), антепектральное, вентрокаудальное, анальнокаудальное расстояния и высота спинного плавника (*AP, VC, AC, hD*) (см. таблицу).

Большая высота (*H*) и толщина тела (*B*) наряду с большей высотой хвостового стебля (*h*) у озерного сига указывают на его высокую миграционную активность. Кроме того, на данный факт указывает и большая, чем у озерно-речного сига, высота хвостового стебля [Смирнов и др., 2009]. По некоторым признакам (*h_{max}, H, lP*) различия между этими формами наиболее наглядны (рис. 5).

Питание сига. При изучении питания симпатрических сига из оз. Таймыр выявлено, что озерный сиг относится к бентофагам. В летний период в составе его пищевого комка обнаружено около 23 компонентов,

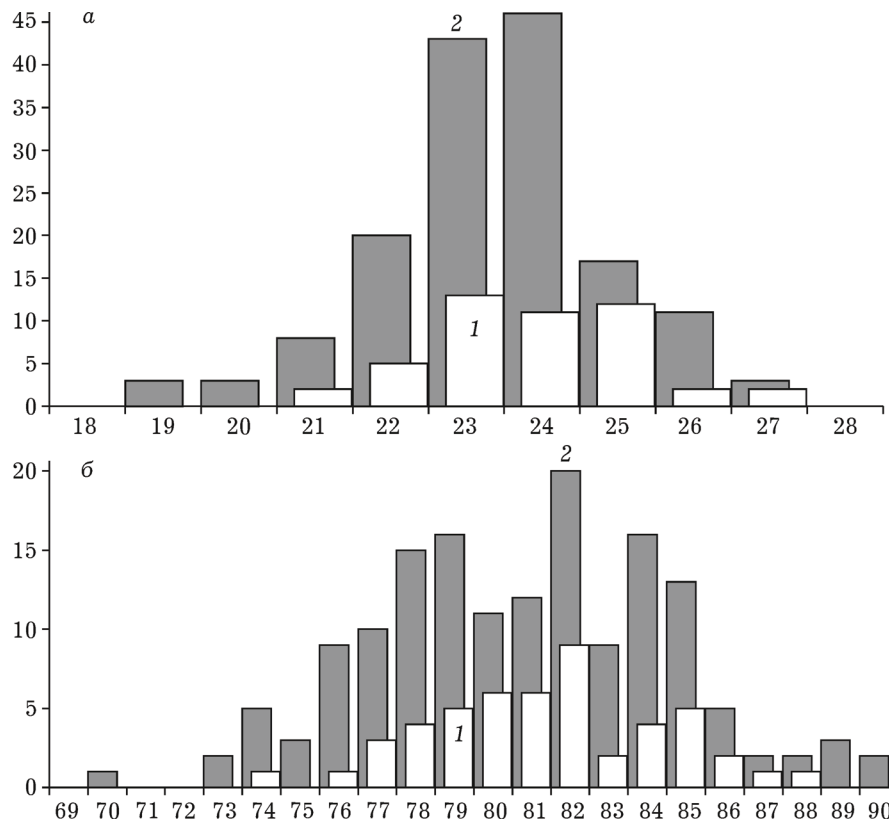


Рис. 3. Число жаберных тычинок (а) и число прободенных чешуй в боковой линии (б) у симпатрических сигаев из оз. Таймыр. 1 – озерно-речной сиг, 2 – озерный сиг-бентофаг

но основу пищи составляли *Oligochaeta* и *Nematoda*. В осенне-зимний период состав пищи становится относительно бедным по качественному составу. Исследование желудков озерно-речного сига показало, что эту форму можно отнести к факультативным

хищникам. В содержимом желудков этой формы обнаружены переваренные остатки мелких рыб, в некоторых из них встречался бентос. Интересно, что ранее в питании озерно-речной формы зарегистрировано только 11 жертв, обычных для бентофагов из оз. Тай-

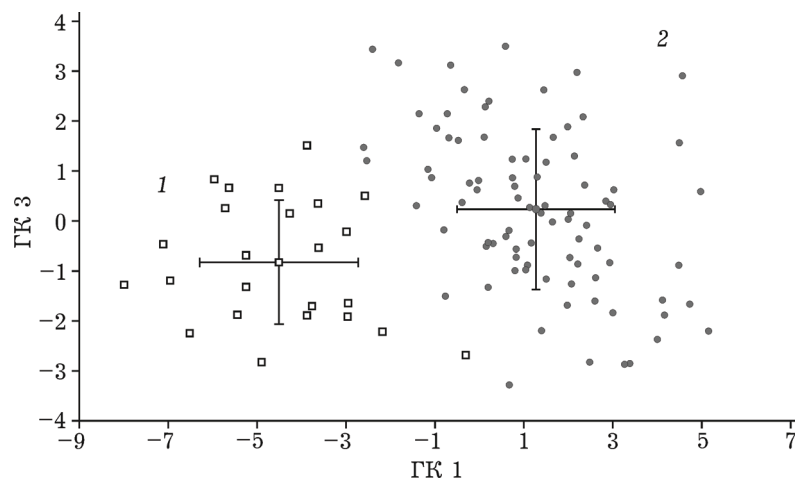


Рис. 4. Распределение выборок симпатрических сигаев из оз. Таймыр. 1 – озерно-речной сиг, 2 – озерный сиг-бентофаг в пространстве первых двух главных компонент

**Вклады пластических признаков
в главные компоненты для симпатрических сигов
из Таймырского озера**

Признаки	Главные компоненты		
	1 ГК	2 ГК	3 ГК
CC	-0,05	0,32	0,01
H	0,27	0,02	0,14
B	0,23	0,04	0,16
pA	-0,12	0,15	-0,10
h	0,22	-0,06	0,02
AA	-0,22	0,00	0,08
AV	-0,21	-0,21	0,10
AD	-0,08	-0,19	0,11
AP	-0,12	-0,27	-0,31
DC	0,14	0,26	-0,16
VC	0,12	0,29	-0,23
AC	0,14	0,18	-0,24
PA	-0,13	0,21	0,25
PV	-0,15	0,03	0,35
VA	-0,05	0,27	-0,09
pD	0,12	0,24	-0,17
ID	0,14	0,09	-0,15
hD	0,08	-0,01	-0,21
lA	0,25	0,05	-0,11
hA	0,20	-0,02	-0,07
lP	0,29	-0,02	0,01
lV	0,25	-0,04	-0,12
aO	-0,14	-0,18	-0,36
o	-0,10	-0,17	-0,12
C	0,04	-0,31	-0,29
Ch ₁	0,01	-0,26	-0,18
Ch ₂	0,23	-0,09	0,05
f	0,24	-0,19	0,13
h _{max}	0,19	-0,22	0,08
l _{max}	0,27	-0,09	0,19
a	0,25	-0,14	0,21
Вклады	28,81	14,65	8,14

Примечание. *a* – высота рыльной площади. Жирным шрифтом выделены максимальные вклады признаков.

мыр, а рыба в содержимом желудков не встречалась [Грезе, 1953]. Возможно, что в том случае выборка представлялась преимущественно сигом-бентофагом. Следует отметить, что, согласно нашим исследованиям, численность озерно-речного сига в обоих заливах озера значительно ниже, чем численность озерного сига-бентофага.

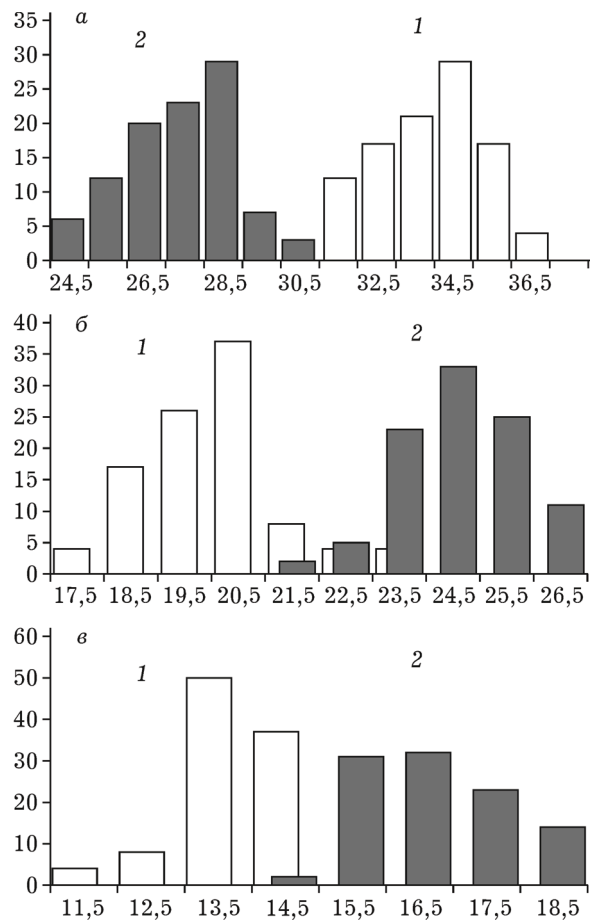


Рис. 5. Распределение индексов: *a* – длина верхней челюсти (l_{max}), *б* – высота тела (H), *в* – длина грудного плавника (lP) у симпатрических сигов из оз. Таймыр. 1 – озерно-речной сиг, 2 – озерный сиг-бентофаг

Экология сигов. В процессе лова сигов выяснилось, что высокотельные озерные сиги-бентофаги обитают не только в самом озере. В период нагула и нереста эта форма обильна в притоках оз. Таймыр [Романов, 1975]. Многочисленное стадо озерного сига поднимается вверх по р. Верхняя Таймыра до устья р. Логата, и здесь в течение полутора-двух месяцев нагуливается на залитой пойме [Романов, Тюльпанов, 1985]. Озерно-речные сиги чаще встречаются в притоках и в приустьевых участках рек, тогда как в самом озере их численность невелика. Авторы отмечают наличие локальных популяций (субпопуляций), характерных для разных участков акватории самого озера (заливы Юкаюму, Байкуранеру, Байкуратурку, Ямубайкура) и крупных пойменных и материковых озер бас-

сейна р. Верхняя Таймыра (реки Нерехай, Логата). По мнению авторов, данные локальности озерных сигаов отличаются по морфологическим признакам, экологии, плодовитости, местам и срокам размножения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ морфологических данных показал, что симпатрические формы сигаов из оз. Таймыр не различаются по числу жаберных тычинок. Вероятно, этот факт является следствием питания обеих форм сигаов крупными кормовыми объектами. В связи с этим деструктивное воздействие на жаберно-челюстной аппарат сигаов являлось, по-видимому, незначительным. По числу прободенных чешуй в боковой линии различий между двумя формами сигаов также не обнаружено, что говорит о том, что обе формы относятся к малочешуйчатым сигаам и имеют общее происхождение. Между тем следует отметить более значительную изменчивость этого признака у озерного сига-бентофага. Изучение различных популяций сигаов из водоемов южной Сибири показало, что пределы этого признака изменяются от 12 до 16 чешуй (при $n = 90-180$ экз.) и в редких случаях достигают 18. У сигаов из оз. Таймыр соответствующий диапазон значительно шире. Этому факту может быть несколько объяснений. Возможно, что эти популяции имеют гибридное происхождение. Вероятно, что в период таяния ледника и заселения сигаовыми рыбами новых водоемов и освоением ими новых нерестилищ происходила гибридизация между различными видами, формами и филогенетическими линиями сигаовых рыб. При гибридизации малочешуйчатого сига с многочешуйчатыми видами/формами/линиями диапазон числа чешуй у гибридных особей стал значительно шире. Не менее вероятным объяснением может служить и холодноводность озера. Известно, что низкие температуры в период инкубации икры смещают меристические признаки в меньшую сторону [Hubbs, 1922; Татарко, 1968]. Возможно, в результате чрезвычайно низких температур при инкубации икры минимум числа прободенных чешуй в боковой линии сместился на 3-4 дополнительные чешуи (см. рис. 3, б). Более

короткий диапазон числа прободенных чешуй у озерно-речного сига скорее всего объясняется значительно меньшей выборкой этой формы. Кроме того, обнаружены различия по числу позвонков и пилорических придатков. В частности, по данным В. С. Михина [1955], озерно-речные сигаи (хищники) характеризовались в среднем заметно большим числом позвонков (64,25) и пилорических придатков (159,7), чем озерные сигаи-бентофаги – 61,40 и 136,1 соответственно. Этот признак крайне консервативен и то, что наблюдается у симпатрических сигаов в оз. Таймыр, представляет собой уникальный случай. Согласно нашим данным [Романов, Бочкарев, 2009], между этими сигаами зарегистрированы значительные различия по данному признаку, ($p \geq 0,001$), близкие к подвидовому уровню по критерию Майра ($CD = 1,18$).

Характеризуя питание озерно-речной и озерной форм сигаов из оз. Таймыр, Н. С. Романов и М. А. Тюльпанов [1985] указывают на частичное перекрытие их спектров питания (беспозвоночные животные). Однако отмечено, что уже с двухлетнего возраста озерно-речной сига начинает питаться рыбой, и к девяти годам рацион представлен ими на 90-100 %. Сам факт питания сибирских сигаов, в частности сигаов-бентофагов, молодью рыб или доступными по размерам мелкими рыбами не является чем-то особенным. Ситуация, которая наблюдается у сигаов группы *C. lavaretus* в оз. Таймыр, отличается тем, что в рационах озерного сига-бентофага рыба присутствует крайне редко, но она преобладает в питании озерно-речного сига. Ни в одном водоеме российской Субарктики подобная дифференциация по предпочитаемым объектам питания у симпатрических сигаов не отмечена. Только для пары симпатрических сигаов из р. Амур наблюдалась сходная ситуация. Так, уссурийский сига *Coregonus ussuriensis* во взрослом состоянии также становится факультативным хищником, а сига-хадары *C. chadary* потребляет главным образом бентосных беспозвоночных (Подушко, 1967а, б).

В связи с тем, что оз. Таймыр относится к достаточно молодым водоемам [Гросвальд, Котляков, 1989], мы полагаем, что обе формы сигаов заселили его одновременно с на-

полнением озерной ванны. Сходные данные по числу жаберных тычинок (*sp.br.*) указывают на то, что уже в то время эти сиги существовали на этой территории и занимали близкие экологические ниши.

Анализ некоторых форм сигов, обитающих к востоку от полуострова Таймыр, показал, что описанные Ф. Н. Кириловым [1972] сиги из водоемов Якутии – восточно-сибирский сиг (*C. l. pidschian natio brachymystax*) и ледниково-равнинный (*C. l. pidschian natio glacialis*) – характеризуются значительным сходством с сигами из оз. Таймыр. Сиги из водоемов Якутии также относятся к малочешуйчатым и малотычинковым. Некоторые различия между ними по пластическим и меристическим признакам можно отнести к популяционным. Таким образом, название “ледниково-равнинный сиг” может оказаться синонимом *C. l. pidschian natio taimyrensis*, а “восточно-сибирский сиг” – синонимом *C. l. pidschian natio logaschevi*. Эти формы в водоемах Якутии также занимают разные экологические ниши. Восточно-сибирский сиг населяет медленные и быстротекущие биотопы рек, тогда как ледниково-равнинный тяготеет к озерам, медленно текущим рекам и лиманам. Как и таймырский высокотельный сиг, ледниково-равнинный осуществляет незначительную нерестовую миграцию [Кириллов, 1972].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Под “экологической формой” Ю. С. Решетников понимает наследственные, генетически детерминированные группировки сигов, отличающиеся от основного вида по морфологическим или экологическим признакам. Автор полагает, что “экологическая форма”, как и подвид, имеет все основания для признания зоологическим сообществом [Решетников, 1980]. Морфологический и экологический анализы симпатрических сигов из оз. Таймыр дают основание считать, что статус озерно-речного и сига-бентофага значительно выше принятого для них статуса экологической формы.

Мы полагаем, что только тщательное изучение пыжьяновидных сигов из большинства водоемов Российской Арктики с привлечени-

ем современных методик сбора и анализа материала позволит разобраться с путями происхождения и эволюцией этого крайне сложного комплекса сиговых рыб.

ЛИТЕРАТУРА

- Бочкарев Н. А., Зуйкова Е. И. Популяционная структура сига-пыжьяна (*Coregonus lavaretus pidschian* Coregonidae) в озерах Тоджинской котловины и в верхнем течении реки Большой Енисей (Республика Тыва) // Зоол. журн. 2009. Т. 88, № 1. С. 47–60.
- Грезе В. Н. Основные черты гидробиологии озера Таймыр // Тр. ВГБО. 1957. Т. 8. С. 183–218.
- Грезе В. Н. Таймырское озеро (Предварительное сообщение) / Изв. Всесоюз. геогр. о-ва. 1947. Т. 79, вып. 3. С. 289–302.
- Грезе И. И. Питание рыб Таймырского озера // Тр. Иркутск. гос. ун-та. 1953. Т. 7, вып. 1–2. С. 69–76.
- Гросвальд М. Г., Котляков В. М. Великая приледниковая система стока Северной Евразии и ее значение для межрегиональных корреляций // Четвертичный период. Палеогеография и литология: сб. науч. трудов. Кишинев: Штииница, 1989. С. 5–13.
- Егоров А. Н., Науменко М. А. Термический и гидрологический режим оз. Таймыр // География озер Таймыра. Л.: Наука, 1985. С. 32–50.
- Животовский Л. А. Интеграция полигенных систем в популяциях (проблемы анализа комплекса признаков). М.: Наука, 1984. 182 с.
- Кириллов Ф. Н. Рыбы Якутии. М.: Наука. 1972. 360 с.
- Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 254 с.
- Михин В. С. Рыбы озера Таймыр и Таймырской губы // Изв. ВНИОРХ. 1955. Т. 35. С. 5–43.
- Подлесный А. В., Лобовикова А. А. Рыбы Таймырского озера / Вопр. географии Сибири. Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 1951. № 2. С. 269–292.
- Подушко М. В. Характеристика питания амурского сига в лимане Амура // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбного хозяйства и океанографии. 1967а. Т. 61. С. 75–83.
- Подушко М. В. К распространению и биологии сига-хадары (*Coregonus chadary* Dybowski) // Там же. 1967б. Т. 61. С. 322–327.
- Реализация морфологического разнообразия в природных популяциях млекопитающих. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. 232 с.
- Решетников Ю. С. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука, 1980. 301 с.
- Романов В. И., Бочкарев Н. А. К вопросу о статусе экологических форм сигов (*Coregonus lavaretus pidschian*) Таймырского озера // Вестн. Том. гос. пед. ун-та. 2009. Вып. 11 (89). С. 186–193.
- Романов Н. С. К экологии сига озера Таймыр // Вопр. рыбного хозяйства Восточной Сибири / Тр. Красноярск, отд. Сиб. НИИ рыбн. хоз-ва. Красноярск: Красноярск. кн. изд-во, 1975. Т. 10. С. 49–54.
- Романов Н. С., Тюльпанов М. А. Ихтиофауна озер п-ова Таймыр. Вопросы хозяйственного рыбопользования // География озер Таймыра. Л.: Наука, 1985. С. 139–183.

- Романова Н. М., Романов Н. С. Питание озерного сига *Coregonus lavaretus pidschian* бассейна озера Таймыр // Вопр. ихтиологии. 1988. Т. 28, вып. 6. С. 978–982.
- Смирнов В. В., Смирнова-Залуми Н. С., Суханова Л. В. Микроэволюция байкальского омуля *Coregonus autumnalis migratorius* (Georgi). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. 246 с.
- Татарко К. И. Влияние температуры на меристические признаки рыб // Вопр. ихтиологии. 1968. Т. 8, вып. 3 (50). С. 425–439.
- Bochkarev N. A., Zuykova E. I., Abramov S. A., Katokhin A. V., Matveev A. A., Samusenok V. P., Baldina S. N., Gordon N. Y., Politov D. V. Morphological, biological and mtDNA sequences variation of coregonid species from the Baunt Lake system (the Vitim River basin) // Advances in Limnology. 2013. N 64, P. 257–277.
- Hubbs C. L. Variations in the number of vertebrae and other meristic characters of fishes correlated with the temperature of water during development // Am. Nat. 1922. Vol. 56. P. 360–372.
- Klecka W. R. Discriminant analysis. Quantitative Applications in the Social Sciences. 19. Sage University Paper, Beverly Hills and London, 1980. 72 p.
- Leonart J., Salat J., Torres G. J., Removing allometric effects of body size in morphological analysis // J. Theor. Biol. 2000. Vol. 205. P. 85–93.

Morphological and Ecological Differentiation of Sympatric Whitefishes (Genus *Coregonus*) from Lake Taymyr

V. I. ROMANOV¹, E. I. ZUYKOVA², N. A. BOCHKAREV²

¹ Tomsk State University
634050, Tomsk, Lenina ave., 36
E-mail: icht@bio.tsu.ru

² Institute of Systematics and Ecology of Animals, SB RAS
630091, Novosibirsk, Frunze str., 11
E-mail: ih@eco.nsc.ru

The results of the morphological analysis of ecology and feeding of two sympatric forms (lacustrine and lacustrine-riverine) of the whitefishes inhabiting Lake Taymyr (the Taymyr Peninsula) were presented. It was determined that these forms do not differ in the number of gill rakers on the first brachial arch and the number of lateral line scales, but do differ in plastic features, spawning period and spawning area. At 2–3 years of age the feeding preferences of different forms of whitefish begin to vary. It was supposed that both forms of whitefish occupied Lake Taymyr simultaneously with the ponding of the lake basin. Apparently, the taxonomic status of the sympatric whitefishes from Lake Taymyr is broader than the term “ecological form”.

Key words: Siberian whitefish, *C. l. pidschian*, morphology, ecology, Taymyr Lake, gill rakers, ecological form.