

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ЖЕЛТОПЯТНИСТОГО ХАРИУСА *THYMALLUS GRUBII*
FLAVOMACULATUS KNIZHIN, ANTONOV ET WEISS**

А.А. Семенченко

*Дальневосточный государственный университет, ул. Мордовцева, 12,
Владивосток 690000 Россия. E-mail: ansem28@mail.primorye.ru*

В работе исследована морфологическая и фенотипическая изменчивость желтопятнистого хариуса из р. Самарга (Приморский край) и проведено сравнение с литературным описанием этого подвида. Полученные нами данные свидетельствуют о существенных морфологических различиях самаргинской популяции хариусов от характеристик, приведенных И.Б. Книжиным для желтопятнистого хариуса (Книжин и др., 2006). Результатом работы стало расширение диагностических признаков данного подвида.

**COMPARATIVE MORPHOLOGICAL ANALYSIS
OF FLAVOUS SPOTTED GRAYLING *THYMALLUS GRUBII FLAVOMACULATUS*
KNIZHIN, ANTONOV ET WEISS**

A.A. Semenchenko

*Far-Eastern State University, Mordovtseva str, 12, Vladivostok, 690000, Russia.
E-mail: ansem28@mail.primorye.ru*

Morphological and phenotypical variability of flavous spotted grayling from the Samarga River (Primorye region) was explored and the comparison with original description of this subspecies was made. Observed data have evidenced about important morphological differences of the Samarga grayling population from cited data characteristics of flavous spotted grayling (Knizhin et al., 2006). Our data extended diagnostic features of this subspecies.

На Дальнем Востоке, и особенно в Приморье, хариусы изучены недостаточно полно. Это касается многих вопросов биологии, динамики численности и систематики.

Хариусы являются специфической группой рыб, обитающей в быстро текущих водах различных речных систем. Зона их обитания в речном бассейне охватывает периферическую часть в верховьях рек и ручьев и нижнюю часть реки около моря. Это показательная стенобионтная группа рыб, которая не способна обитать в слабопроточных и солоноватых водах и мигрировать морем в соседние речные бассейны. Изучение хариусов обычно направлено на исследование их таксономии и реконструкции исторических путей миграции предковых форм этого вида.

До недавнего времени были опубликованы отдельные работы по распространению и биологии хариусов на территории Приморского края (Линдберг, 1936; Таранец, 1937; Парпура, Семенченко, 1989), но среди них отсутствовали таксономические исследования. Нами исследовались отдельные вопросы биологии и внешнего строения хариусов в реке Самарга (Семенченко, 2003 а–в, 2005).

На территории Приморья выделены два вида хариусов с неясным статусом – *Thymallus* sp. 1 и sp. 2 (Шедько, 2001). Первый вид, по мнению автора, обитает в р. Уссури и Нижнем Амуре, а также в р. Киевка, а второй вид обнаружен в р. Максимовка. По мнению С.В. Шедько (2001), а также Н.Г. Богуцкой и А.М. Насека (2004), этот же вид (sp. 2) распространен в реках Единка и Самарга.

В ряде работ по хариусам Амура указывается на их таксономическую неоднородность (Антонов, 1995, 1999, 2001; Сафронов и др., 2003; Книжин и др., 2004). Из бассейна Амура хариусы попали в реки материкового побережья Японского моря: Самарга, Единка, Максимовка и Киевка (Короткий, 1972), поэтому основателей данной популяции можно найти в басс. р. Амур.

И.Б. Книжин с соавторами делает первую крупную ревизию хариусов Амура (Книжин и др., 2004). Ими были выделены 4 формы хариусов: верхнеамурская, нижнеамурская, желтопятнистая и крупночешуйная. По их мнению, две из них, верхнеамурскую и желтопятнистую, следует относить к одному виду, а нижнеамурскую и крупночешуйную формы следует считать новыми видами. Позднее А.Л. Антонов описывает крупночешуйную форму как *Thymallus burejensis* (Антонов, 2004), И.Б. Книжин с соавторами описывает желтопятнистую форму как *Thymallus grubii flavomaculatus* (Книжин и др., 2006), нижнеамурскую – как *Thymallus tugarinae* (Книжин и др., 2007). Верхнеамурская форма стала подвидом хариуса, описанного Б. Дыбовским как *Thymallus grubii grubii* Dybowski, 1869. Форма хариуса, описанная С.В. Шедько как *Thymallus* sp. 2, стала синонимом выделенного И.Б. Книжиным желтопятнистого хариуса *Thymallus grubii flavomaculatus* из рек Анной, Мерек, Бута, Ботчи (Книжин и др., 2006).

Целью нашей работы стало уточнение таксономической принадлежности хариусов, обитающих в р. Самарга, установление величины сходства и различия между хариусами этой реки и хариусами, описанными в литературе как подвид *Thymallus grubii flavomaculatus* с помощью морфологического и фенотипического анализа.

Материал и методика

Материалом для работы послужили сборы хариусов, пойманных автором в р. Самарга (Приморский край) в 2004–2005 гг. Для ловли хариусов использовали ставную сеть с ячеей 28 x 28 мм и нахлыстовую удочку. Был получен и проанализирован материал от 60 хариусов разного возраста. Биологический анализ проводился по схеме, предложенной И.Ф. Правдиным для лососевых рыб (1966), при этом были проанализированы следующие признаки: АВ – длина от вершины рыла до конца лучей хвостового плавника; АС – длина от вершины рыла до конца средних лучей хвостового плавника; АД – длина от вершины рыла до конца чешуйного покрова; od – длина туловища; С – длина головы; Н – максимальная высота тела; h – минимальная высота тела; pl – длина хвостового стебля; aD – антедорсальное расстояние; aA – антеанальное расстояние; aV – антевентральное расстояние; lD – длина основания спинного плавника; hD – высота передней части спинного плавника; h₂D – высота задней части спинного плавника; lA – длина основания анального плавника; hA – наибольшая высота анального плавника; hP – наибольшая высота грудного плавника; hV – наибольшая высота брюшного плавника; r – длина рыла; o – горизонтальный диаметр глаза; io – межглазничное расстояние; op – заглазничное расстояние; h_{max} – ширина верхнечелюстной кости; nD – число лучей в спинном плавнике; n₁D – число неветвистых лучей в спинном плавнике; n₂D – число ветвистых лучей в спинном плавнике; nV – число лучей в брюшном плавнике; n₁V – число неветвистых лучей в брюшном плавнике; n₂V – число ветвистых лучей в брюшном плавнике; nA – число лучей в анальном плавнике; n₁A – число неветвистых лучей в анальном плавнике; n₂A – число ветвистых лучей в анальном плавнике; sp. br. – число жаберных тычинок; ll – число чешуй в боковой линии. Пластические значения измерялись при помощи штангенциркуля. Для вычисления критерия Стьюдента использовалась программа StatSoft Statistica v. 6.0.

Каждую особь фотографировали цифровым фотоаппаратом Pentax Optio 750Z для фенотипического описания.

Результаты

Морфологические различия

Проведен сравнительный анализ пластических и меристических признаков хариусов, собранных нами в р. Самарга с такими же признаками, показанными в работе И.Б. Книжина с соавторами (2006) из рек басс. р. Амур (Анью, Мерек) и рек материкового побережья Японского моря (Бута, Ботчи). Также для сравнения были взяты отдельные выборки из рек Анюй и Мерек по другим данным И.Б. Книжина с соавторами (2004). Результаты морфологического сравнения помещены в таблицу. Окраска рыб сравнивалась с данными по окраске хариусов из работ И.Б. Книжина с соавторами (2004, 2006). Для оценки величины различий использован *t*-критерий с уровнем значимости $p=0,01$. Значение *t*-критерия, выше которого различия следует считать достоверными для данного объема выборки (выделено полужирным в таблице), составил 2,58, за исключением сравнения хариусов рек Анюй и Мерек, где это значение составило 2,88.

Выборка хариусов из р. Самарга и хариусы, объединенные из четырех рек, достоверно различаются по 17 из 29 признаков (см. таблицу). Из них 12 признаков являются пластическими и 5 – меристическими. Такие различия могут быть вызваны аллометрией, однако различия в размерах рыб, проанализированных нами и по литературным данным, незначительны. Также на результаты могли повлиять половые различия хариусов, поэтому для сравнения корректнее отбирать особей одного пола. Ввиду того, что в работах И.Б. Книжина с соавторами (2004, 2006) в таблицах с признаками оба пола объединены, мы поступили аналогично, чтобы избежать методической ошибки. Более подробные данные исследований аллометрической зависимости и полового диморфизма у хариусов представлены А.А. Семенченко (2005). Значения некоторых признаков различаются из-за разных методик анализа, так, зачаточные тычинки на первой жаберной дуге нами не подсчитывались.

Хариусы р. Самарга имеют более крупные относительные размеры почти всех плавников (см. таблицу). У хариусов, измеренных И.Б. Книжиным, длина тела до конца чешуйного покрова (AD) в среднем составляет 94,9 % против 92,7 % у самаргинской популяции. Следовательно, длина хвостового плавника у нашей выборки больше. Спинной плавник в передней части больше на 2,1%, а в задней на 2,3 %. Анальный плавник выше на 1,1 % относительно AC. Самаргинские хариусы имеют меньшую голову (на 0,6 %) и значительно более короткий хвостовой стебель. Разница составляет 3,9 %, а значение критерия Стьюдента – 20,13. Значение минимальной высоты тела рыбы также больше у хариусов р. Самарга.

Серия признаков, связанных со строением головы, демонстрирует наибольшие различия. Горизонтальный диаметр глаза у самаргинского хариуса больше на 2 % от длины головы. Длина рыла и ширина лба существенно меньше, на 4,4 и 5,8 % соответственно. Ширина верхней челюсти меньше на 0,6 %.

Среди меристических признаков у самаргинских хариусов меньше лучей во всех измеренных плавниках, особенно в спинном и анальном. Так, общее количество лучей в D в среднем меньше на 2, а неветвистых лучей в анальном плавнике – на 2,8. Количество чешуй в боковой линии также меньше у рыб из р. Самарга – в среднем 87 против 90. По данным С.В. Шедько (2001), хариусы р. Максимовка имеют также в среднем 87 чешуй, что дает основания говорить о сходстве хариусов Северного Приморья.

От выборки из рек Анюй и Мерек самаргинские хариусы отличаются по 14 и 11 из 24 признаков соответственно. Данные различия демонстрируют схожую картину различий хариусов р. Самарга и объединенной выборки.

Пластические и меристические признаки желтопятнистого хармуса *Thymallus grubii flavotaculatus* из разных мест обитания

Признак	Р. Самарга, Приморский край (n=60)			Реки Анной, Мерек, Буга, Богчи [по: Книжкин и др., 2006] (n=48)			Р. Анной, Хабаровский край [по: Книжкин и др., 2004] (n=13)			Р. Мерек, Хабаровский край [по: Книжкин и др., 2004] (n=5)			t _к					
	lim	M	m	lim	M	m	lim	M	m	lim	M	m	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
АС	165,0-343,0	243,5		159,9-321,3	221,8		197,9-240,5	213,5		202,0-266,0	229,4							
В % от АС по Смигту																		
АВ	101,5-110,4	107,2	0,19															
AD	90,0-94,6	92,7	0,13	91,5-95,9	94,9	0,11	94,1-95,8	94,84	0,16	94,3-95,6	95,07	0,25	-13,15	-10,52	-8,48	0,31	-0,62	-0,77
od	73,3-81,3	76,2	0,19	75,6-80,0	78,1	0,14	77,3-79,7	78,24	0,18	76,8-79,7	77,99	0,45	-7,79	-7,56	-3,56	-0,61	0,23	0,52
С	17,1-20,1	18,4	0,07	17,8-20,6	19,0	0,09	18,3-19,7	18,9	0,1	19,3-19,7	19,49	0,05	-5,07	-3,90	-12,51	0,74	-4,76	-5,28
Н	16,8-24,0	21,0	0,19	18,3-25,5	20,9	0,22	19,0-22,8	20,52	0,29	19,5-23,5	21,76	0,6	0,33	1,37	-1,21	1,04	-1,35	-1,86
h	6,6-12,0	8,8	0,17	6,2-7,6	7,0	0,05	6,45-7,61	6,97	0,08	6,9-7,6	7,28	0,11	10,21	9,81	7,61	0,32	-2,32	-2,28
pl	12,0-17,0	14,2	0,13	15,6-19,7	18,1	0,14	17,2-19,7	18,68	0,2	15,6-18,9	17,73	0,58	-20,13	-18,63	-5,95	-2,38	0,62	1,55
aD	26,8-33,7	28,8	0,15	27,6-30,8	29,3	0,12	27,9-30,3	28,97	0,18	28,3-30,4	29,42	0,41	-2,53	-0,67	-1,39	1,53	-0,28	-1,00
aA	64,4-74,4	69,8	0,27	66,5-72,4	69,3	0,18	67,4-70,0	68,78	0,21	67,9-72,4	69,84	0,71	1,56	3,01	-0,05	1,88	-0,74	-1,43
aV	41,4-50,4	45,0	0,20	41,7-47,2	44,6	0,16	42,4-44,9	44,0	0,17	44,0-47,2	45,1	0,5	1,37	3,63	-0,28	2,57	-0,95	-2,08
ID	20,5-29,7	24,3	0,25	21,2-28,2	24,6	0,21	22,4-27,0	24,3	0,35	24,5-28,2	25,81	0,6	-8,85	0,05	-2,29	0,73	-1,90	-2,17
hD	8,7-16,5	12,5	0,19	7,8-12,0	10,4	0,17	9,5-11,9	10,9	0,21	11,2-12	11,71	0,19	8,43	5,80	3,07	-1,85	-5,14	-2,86
h ₂ D	6,5-22,2	15,3	0,51	8,3-20,1	13,0	0,47	10,8-18,3	13,99	0,55	14,85-19,6	17,1	1,12	3,27	1,69	-1,50	-1,37	-3,38	-2,49
IA	6,9-11,0	9,1	0,13	7,6-12,2	9,3	0,13	8,2-10,5	9,11	0,16	9,26-12,2	10,26	0,46	-1,22	-0,16	-2,48	0,92	-2,01	-2,36
hA	10,6-17,5	13,0	0,20	9,6-13,9	11,9	0,12	11,3-13,8	12,3	0,17	11,8-12,9	12,21	0,17	4,60	2,60	2,94	-1,92	-1,49	0,37
hP	13,1-19,5	15,7	0,15	13,6-17,5	15,6	0,11	14,7-16,2	15,7	0,13	15,6-17,4	16,25	0,29	0,77	0,20	-1,57	-0,59	-2,10	-1,73
hV	13,5-20,7	16,0	0,22	12,4-19,4	15,8	0,25	15,0-17,5	16,32	0,2	16,5-19,4	18,23	0,46	0,66	-1,02	-4,35	-1,62	-4,64	-3,81
В % от С (длины головы)																		
r	18,8-30,2	26,3	0,30	27,9-32,4	30,7	0,17							-12,86					
o	20,5-32,5	27,3	0,33	22,8-28,0	25,3	0,19							5,41					
op	34,6-55,9	50,9	0,40	46,9-52,9	50,2	0,23							1,55					
io	20,9-29,2	24,0	0,19	25,9-32,9	29,8	0,21							-20,38					
h _{max}	7,7-12,9	9,4	0,13	8,6-12,3	10,0	0,1							-3,57					
Меристические признаки																		
mD	19,0-24,0	21,7	0,14	21,0-25,0	23,7	0,15	22,0-25,0	23,5	0,22	22,0-24,0	22,75	0,23	-9,85	-7,00	-4,01	0,75	3,46	2,36
nD	6,0-11,0	8,4	0,13	9,0-15,0	10,4	0,16	9,0-11,0	9,94	0,18	9,0-10,0	9,75	0,15	-9,53	-6,81	-6,65	1,91	2,96	0,81

n _D	10,0–16,0	13,3	0,14	10,0–15,0	13,3	0,14	13,0–15,0	13,59	0,15	12,0–14,0	13,0	0,18	-0,25	-1,66	1,10	-1,41	1,32	2,52
n _V	9,0–14,0	10,3	0,10															
n _{1V}	1,0–3,0	1,3	0,07															
n _{2V}	8,0–12,0	9,0	0,09	8,0–11,0	9,3	0,08	9,0–10,0	9,41	0,12	9,0–9,0	9,0	0	-2,39	-2,65	0,19	-0,76	3,75	3,42
n _A	9,0–14,0	10,8	0,11															
n _{1A}	1,0–3,0	1,6	0,08	4,0–6,0	4,4	0,08	4,0–5,0	4,24	0,1	4,0–6,0	4,63	0,25	-26,73	-22,10	-12,01	1,25	-0,88	-1,45
n _{2A}	8,0–12,0	9,3	0,11	8,0–10,0	9,3	0,09	8,0–10,0	9,18	0,12	8,0–10,0	8,88	0,21	-0,24	0,54	1,64	0,80	1,84	1,24
sp. br.	13,0–16,0	14,2	0,07	16,0–22,0	18,3	0,19	18,0–22,0	19,06	0,27	18,0–21,0	18,63	0,39	-14,97	-13,99	-9,11	-2,30	-0,76	0,91
II	82,0–90,0	86,6	0,22	82,0–101,0	90,5	0,59	85,0–101,0	93,41	1,08	82,0–94,0	88,75	1,5	-6,28	-6,23	-1,45	-2,36	1,09	2,52

Анализируя все полученные различия в морфологии хариусов, мы пришли к заключению, что самаргинская популяция имеет значительные различия в условиях обитания, характере питания.

Вероятнее всего, хариусы из р. Самарга предпочитают участки с большими глубинами и более сильным течением и поэтому имеют более крупные плавники и обтекаемое тело (узкое межглазничное расстояние), короткий и мощный хвостовой плавник, тогда как хариусы, описанные в статье (Книжин и др., 2006), видимо, обитают на меньшей глубине с более слабым течением реки.

Приведенные выше данные свидетельствуют о существенных морфологических отличиях самаргинской популяции хариусов от характеристик, приведенных И.Б. Книжиным.

Возможно, при проникновении хариусов из системы Верхней Усури в реки Самарга, Единка, Максимовка в результате геологических процессов, связанных с формированием речных бассейнов, сказался эффект основателя, результатом которого стали морфологические изменения.

Фенотипические различия

Нами также обнаружены некоторые различия в характере окраски тела хариусов, пойманных в реках Анной, Мерек, Бута, Ботчи (Книжин и др. 2004, 2006), и хариусов из р. Самарга. Среди них наиболее значимыми для самаргинской популяции являются следующие:

1. Черные пятна в передней части тела есть только у 30% проанализированных хариусов, причем их присутствие не коррелирует с возрастом и они находятся как выше, так и ниже боковой линии. По данным И.Б. Книжина (Книжин и др., 2006) хариусы Амура, напротив, имеют черные пятна только ниже боковой линии и присутствуют у всех не крупных особей.

2. Окраска анального плавника отличается от красно-бордового пятна по цвету: он аналогичен более темному хвостовому плавнику (рис. 1), тогда как по И.Б. Книжину (Книжин и др., 2006) анальный плавник того же цвета, что и пятно на теле.

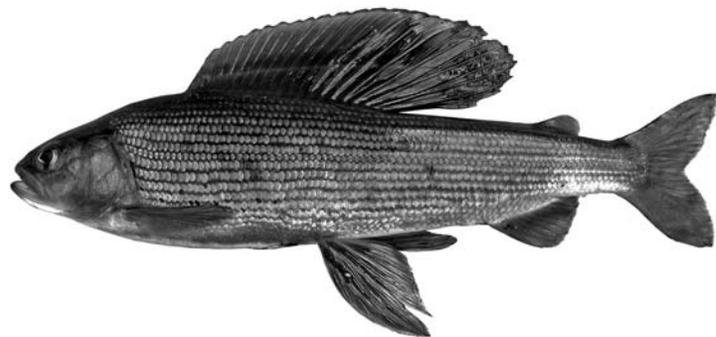


Рис. 1. Хариус р. Самарга АС 344 мм

3. В отличие от хариусов Амура, самаргинские хариусы не имеют окрашенную в красно-бордовый цвет нижнюю часть тела между брюшным и анальным плавником.

4. На спинном плавнике выделяется один четкий ряд крупных пятен темно-малинового цвета, который идет под углом к верхнему концу плавника. Однако, в отличие от описания окраски хариусов И.Б. Книжина, под этим рядом пятна либо совсем отсутствуют, либо есть в небольшом количестве в средней или задней его части, но по размерам они меньше, чем в основном ряду. В целом окраска плавника у половозрелых особей темная, в нижней части почти черная (рис. 2).

В процессе выявления различий между популяциями хариусов из различных районов кроме материала из р. Самарга нами был использован также материал, собранный в р. Большая Уссурка, где обитает, по-видимому, *Thymallus tugarinae*. При анализе данных был найден дополнительный систематический признак у этих рыб, а именно – степень разветвления каждого луча в спинном плавнике. Оказалось, что у самаргинских хариусов лучи в задней части плавника разветвляются всегда на два, за исключением последнего луча, который разветвляется на три (рис. 2). В свою очередь, у крупных рыб р. Большая Уссурка почти половина ветвистых лучей разветвляется на 3–4 (иногда даже 5–6) лучей (рис. 3).



Рис. 2. Спинной плавник хариуса из р. Самарга



Рис. 3. Спинной плавник хариуса из р. Большая Уссурка

на три луча. Возможно, по этому признаку также обнаружатся достоверные различия между рассматриваемыми выборками. Таким образом, выделенный нами признак может иметь важное таксономическое значение при сравнении хариусов.

Заключение

Нет сомнений в том, что хариусы р. Самарга относятся к подвиду *Thymallus grubii flavotaculatus*. Однако проанализированная нами морфологическая и фенотипическая изменчивость желтопятнистого хариуса из р. Самарга и проведенное сравнение с литературным описанием подвида показали, что имеются существенные морфологические различия самаргинской популяции хариусов от характеристик, приведенных И.Б. Книжиным с соавторами (2006). Так, выборка хариусов из р. Самарга и хариусы, объединенные из четырех рек Хабаровского края, достоверно различаются по 17 из 29 признаков, из них 12 признаков являются пластическими, и 5 – меристическими. Найденные различия в признаках указывают на наличие морфофункциональных различий в питании и размножении рыб.

Результатом нашей работы стало расширение диагностических признаков данного подвида.

Хотя сравнительный анализ хариусов из р. Самарга (наши данные) и рек Анюй, Мерек, Бута, Ботчи выявил существенные различия в морфологии и окраске рыб из этих выборок, однако мы считаем эти различия еще не достаточными для выделения самаргинской популяции в отдельный таксон. Возможно такая изменчивость стала результатом приспособления хариусов р. Самарга к условиям обитания или сказался эффект основателя при заселении хариусами данного бассейна. Принимая во внимание высокую внутривидовую изменчивость, необходимо провести дополнительные исследования на сопредельных районах, соблюдая принцип одинакового методического подхода.

Литература

- Антонов А.Л. 1995. О хариусах (род *Thymallus*) реки Бурея (бассейн Амура) // Вопр. ихтиологии. Т. 35, № 6. С. 831–834.
- Антонов А.Л. 1999. Находки новых лососевидных рыб в бассейне Амура и перспективы их исследований // Материалы Междунар. науч. экол. конф. «Амур на рубеже веков. Ресурсы, проблемы, перспективы». Ч. 1. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 97–99.
- Антонов А.Л. 2001. Материалы о новых лососевидных рыбах из притоков Амура // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 264–268.
- Антонов А.Л. 2004. Новый вид хариуса *Thymallus burejensis* sp. nova (Thymallidae) из бассейна Амура // Вопр. ихтиологии. Т. 44, № 4. С. 441–451.
- Богущая Н.Г., Насека А.М. 2004. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. М.: Товарищество науч. изданий КМК. 389 с.
- Книжин И.Б., Вайс С.Дж., Антонов А.Л., Фруфе Э. 2004. Морфологическое и генетическое разнообразие амурских хариусов (*Thymallus*, Thymallidae) // Вопр. ихтиологии. Т. 44, № 1. С. 59–76.
- Книжин И.Б., Антонов А.Л., Вайс С.Дж. 2006. Новый подвид амурского хариуса *Thymallus grubii flavotaculatus* ssp. nova (Thymallidae) // Вопр. ихтиологии. Т. 46, № 5. С. 555–562.
- Книжин И.Б., Антонов А.Л., Вайс С.Дж. 2007. Новый вид хариуса *Thymallus tugarinae* sp. nova (Thymallidae) из бассейна Амура // Вопр. ихтиологии. Т. 47, № 2. С. 139–156.
- Короткий А.М. 1972. К четвертичной истории развития рельефа Сихотэ-Алиня и юго-западного Приморья // Проблемы изучения четвертичного периода. М.: Наука. С. 316–321.
- Линдберг Г.У. 1936. Материалы по рыбам Приморья // Тр. ЗИН АН СССР. Т. 3. С. 393–406.
- Партура И.З., Семенченко А.Ю. 1989. Фауна и биология рыб Северного Приморья // Систематика и экология речных организмов. Владивосток: ДВО РАН. С. 120–137.
- Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром-ть. 376 с.
- Сафронов С.Н., Жульков А.И., Никитин В.Д., Лежинский С.Н. 2003. Таксономическое положение хариуса (род *Thymallus*) Сахалина и правобережных притоков нижнего Амура // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 355–367.
- Семенченко А.А. 2003 а. Биология амурского хариуса *Thymallus arcticus grubei* р. Самарга // Комплексные исследования и переработка морских и пресноводных гидробионтов. Владивосток: ТИНРО-Центр. С. 75–77.
- Семенченко А.А. 2003 б. Некоторые аспекты морфологии хариусов *Thymallus arcticus grubei* реки Самарга // VI Региональная конф. по актуальным проблемам экологии, морской биологии и биотехнологии студентов, аспирантов, молодых преподавателей и сотрудников вузов и научных организаций Дальнего Востока России. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та. С. 87–88.
- Семенченко А.А. 2003 в. Хариусы реки Самарга // Творческая молодежь – потенциал Российской науки. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та. С. 14–15.
- Семенченко А.А. 2005. Особенности биологии амурского хариуса *Thymallus arcticus grubii* Dybowski реки Самарга // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука. С. 519–526.
- Таранец А.Я. 1937. Краткий определитель рыб советского Дальнего Востока и прилежащих вод // Изв. ТИНРО. Т. 2. 200 с.
- Шедько С.В. 2001. Список круглоротых и рыб пресных вод побережья Приморья // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 229–249.