

УДК 576.8:639.3.09

Валерий Павлович Горлачев¹,
доктор педагогических наук, профессор,
Забайкальский государственный университет
(672039, Россия, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30),
e-mail: valeriigorlachev@mail.ru

Евгения Павловна Горлачева²,
научный сотрудник,
Институт природных ресурсов, экологии и криологии
Сибирского отделения Российской академии наук
(672014, Россия, г. Чита, ул. Недорезова, 16а),
e-mail: gorl_iht@mail.ru

Инвазии рыб Верхнеамурского бассейна³

Инвазии рыб – это проникновение рыб в экосистемы, расположенные за пределами их первоначального (обычно естественного) ареала. Инвазии могут приводить к глубокой перестройке ценозов и представлять угрозу устойчивости экосистем. Из 48 видов рыб, отмеченных в водоёмах Верхнеамурского бассейна, 11 видов являются инвазийными. Пелядь, омуль, белый и пёстрый толстолобики, белый амур и окунь расширили свой ареал на территории Забайкалья за счёт осознанного вмешательства человека. Амурская трегубка, ханкинский и маньчжурский пескари, пескарь-лень, ротан-головёшка расширили свой ареал самостоятельно или при внеплановом воздействии на этот процесс человека. Дана оценка основных направлений инвазии рыб, анализируются показатели их линейного и весового роста, характер питания, пищевые взаимоотношения, описаны последствия инвазии рыб для водоёмов Верхнеамурского бассейна. Выявлено, что течение инвазии проходит по двум направлениям: с запада на восток и с востока на запад. Первое направление осуществлялось, как правило, при вмешательстве человека, второе проходило спонтанно, непреднамеренно. Описанные инвазии имеют как положительный, так и отрицательный результат. Преднамеренные инвазии имеют, как правило, положительное значение, но требуют постоянной поддержки. Непреднамеренные инвазии могут иметь далеко идущие отрицательные последствия, что показано на примере широкой инвазии ротана-головёшки.

Ключевые слова: инвазии, ареал, экосистемы, интродукция, Забайкальский край, Верхнеамурский бассейн, пелядь, омуль, белый амур, белый и пёстрый толстолобики, амурская трегубка, ханкинский и маньчжурский пескари, пескарь-лень, ротан-головёшка

¹ В. П. Горлачев – основной автор: сбор полевого материала, анализ и обобщение данных.

² Е. П. Горлачева – камеральная обработка собранных материалов, обобщение полученных материалов.

³ Работа выполнена в рамках проекта ФНИ ИХ. 137.1.1.

Valerii P. Gorlachev¹,
Doctor of Pedagogy, Professor,
Transbaikal State University
(30 Aleksandro-Zavodskaya st., Chita, 672039, Russia),
e-mail: valeriigorlachev@mail.ru

Yevgeniya P. Gorlacheva²,
Researcher,
Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology,
Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
(16a Nedorezova st., Chita, 672014, Russia),
e-mail: gorl_ iht@mail.ru

Fish Invasion in the Upper Amur Basin³

Fish invasion is fish penetration to the eco-systems located outside the territory of its original (usually natural) distribution. Such invasion can result in a deep cenosis restructuring and pose a threat to the stability of the ecosystem. 11 species out of 48 fish species registered in the waters of the Upper Amur basin are invasive. Pelyad, omul, white and bighead carp, grass carp and perch expanded its range in the territory of Transbaikalia due to human conscious intervention. Amur three lips, Manchurian and Chanka gudgeons, lazy gudgeon, Amur sleeper expanded their area by themselves or by human unscheduled impacts on the process. Estimation of the main directions of fish invasion is given in the article. Indicators of their linear and weight growth, feeding, food relationships are also analyzed and the effects of fish invasion for the Upper Amur basin water bodies are described. It was revealed that fish invasion flow goes in two directions: from the west to the east and from the east to the west. The first direction was carried out, generally with human interference; the second one took place spontaneously, unintentionally. Fish invasion described has both positive and negative result. Deliberate invasion is usually positive, but it requires continuous support. Unintentional invasion may have far-reaching negative consequences, as it is illustrated by the example of the Amur sleeper wide invasion.

Keywords: invasion, range, ecosystems, introduction, Zabaikalsky krai, Upper Amur Basin, pelyad, omul, white amur, white and bighead carp, grass carp, Amur three lips, Manchurian and Chanka gudgeons, lazy gudgeon, Amur sleeper

Введение. В современную эпоху глобальных антропогенных преобразований, строительства мощных промышленных и энергетических объектов, транспортных артерий, экологических катастроф и потрясений аборигенная флора и фауна в большинстве случаев исчезают или сохраняются на ограниченных территориях. Это, как правило, приводит к снижению биоразнообразия, устойчивости экосистем и биопродуктивности. Ухудшение экологической ситуации, снижение биоразнообразия, устойчивости экосистем происходит как за счёт прямого уничтожения, так и за счёт подавления и замещения аборигенных видов инвазийными. Под биологической инвазией мы, соглашаясь с Ю. Ю. Дгебуадзе, понимаем все случаи проникновения живых организмов в экосистемы, расположенные за пределами их первоначального (обычно естественного) ареала [12].

В настоящее время считается, что вредные инвазионные виды представляют собой вторую по значимости угрозу биоразнообразию, значительную угрозу устойчивости естественных экосистем, сохранению биоресурсов и угрозу здоровью людей. Этот вывод нашёл отражение в Конвенции о биологическом разнообразии и Глобальной программе по вредным чужеродным видам. Россией поддержаны эти документы и разработана своя «Национальная стратегия и план действий по сохранению биоразнообразия». Согласно этой стратегии интродукция и саморасселение инвазийных видов, распространение болезней животных и растений, сопряжённые с инвазией, признаны одной из основных угроз биоразнообразию России [16; 18]. Это придаёт особую актуальность вопросам изучения инвазионных процессов, в том числе и вопросам инвазии рыб во внутренних водоёмах Забайкалья.

Материалы и методы исследования. Материалом для работы послужили результаты собственных сборов по рыбам Верхнеамурского бассейна и анализ литературных материа-

¹ V. P. Gorlachev is the main author: collection of field data, analysis and summarizing data.

² E. P. Gorlacheva – office processing of collected materials, generalization of the obtained materials.

³ The work is done in the framework of the project, FNI IX. 137.1.1.

лов по инвазийным видам. Определение биологических, морфологических показателей и анализ питания проводились согласно стандартным методикам.

Результаты и их обсуждение. Несмотря на то, что изучение инвазионных процессов на территории Забайкалья отражено в целом ряде работ [3; 7; 15], отдельно для Верхнеамурского бассейна этот вопрос не рассматривался, хотя он и представляет определённый интерес. Специфика Забайкальского края заключается в том, что этот крупнейший регион России является Восточной частью обширного Центрально-Азиатского мирового водораздела бассейнов Тихого и Северного Ледовитого океанов. Приуроченность Забайкальского края к мировому водоразделу Тихого и Северного Ледовитого океанов привела к тому, что водоёмы этого региона относятся к четырём водосборным бассейнам: Байкальскому, Ленскому, Амурскому и Торейскому бессточному бассейнам. Великий водораздел в совокупности с большой протяжённостью территории региона, сложным рельефом, суровым континентальным, а в котловинах и долинах северных регионов и ультраконтинентальным, климатом [13] способствовали географической изоляции и фаунистической обособленности рыб разных частей этого региона.

Г. Л. Карасев [15] в схеме зоогеографического районирования рыб Восточной Сибири выделял три крупных самостоятельных подокруга – Байкалорифтовый, Ленский и Верхнеамурский. Хотя Забайкальский край включает территории всех трёх подокругов, в Верхнеамурский входит большая часть площади Забайкальского края (56 %). В Верхнеамурский подокруг входят водосборные площади рек Ингода, Оленгуй, Онон, Шилка, Аргунь и их многочисленные притоки. В пределах этого подокруга выделяется Восточно-Забайкальский район с Ингодино-Ононским и Шилкинским подрайонами и Даурский район с Аргунским и Далай-Буирским подрайонами.

В настоящее время в водоёмах Забайкальского края зарегистрировано 67 видов и разновидностей рыб, относящихся к 15 семействам. Из них 48 видов отмечены в Верхнеамурском бассейне [3]. Из них 11 видов ранее не встречались на территории Верхнеамурского бассейна и являются инвазионными, к числу которых относятся пелядь, омуль, белый амур, белый и пёстрый толстолобики, трегубка, ханкинский и маньчжурский пескари, пескарь-лень, окунь и ротан-головёшка.

Таким образом, инвазионными для Верхнеамурского бассейна являются 16,7 % рыб. При этом все инвазионные виды Верхнеамурского бассейна можно разделить на две группы: расширившие свой ареал за счёт вмешательства человека осознанно и расширившие свой ареал самостоятельно или при внеплановом воздействии на этот процесс человека.

К антропогенной интродукции можно отнести пелядь, омуля, белого и пёстрого толстолобиков, белого амура и окуня. Инвазия всех остальных инвазионных видов является непреднамеренной, возникшей в результате самостоятельного расселения вида, связанного с преодолением границ нативного ареала.

Преднамеренная антропогенная интродукция

Окунь

Первая работа по вселению чужеродного вида в пределы Верхнеамурского бассейна была выполнена в 1919 г. крестьянином Афанасьевым, который перевёз 160 разновозрастных окуней из озера Иван, входящего по классификации Г. Л. Карасева [15] в состав Ленского подокруга, в озеро Кенон, расположенное в западной части Верхнеамурского подокруга. Переселение было осуществлено с целью повышения рыбопродуктивности озера Кенон. Переселённый в озеро Кенон окунь не только быстро акклиматизировался и натурализовался, но и оказал заметное влияние на структуру ихтиоценоза этого водоёма. Исчез из озера обыкновенный голянь, голянь Чекановского и шиповка, резко сократилась численность щуки, сома и исчез аборигенный карась.

Начальный период акклиматизации окуня в озере Кенон характеризовался высокими темпами его линейного и весового роста, о чём свидетельствуют материалы Амурской ихтиологической экспедиции [17]. В дальнейшем темпы линейного и весового роста окуня озера Кенон заметно снизились, что отражено на рис. 1.

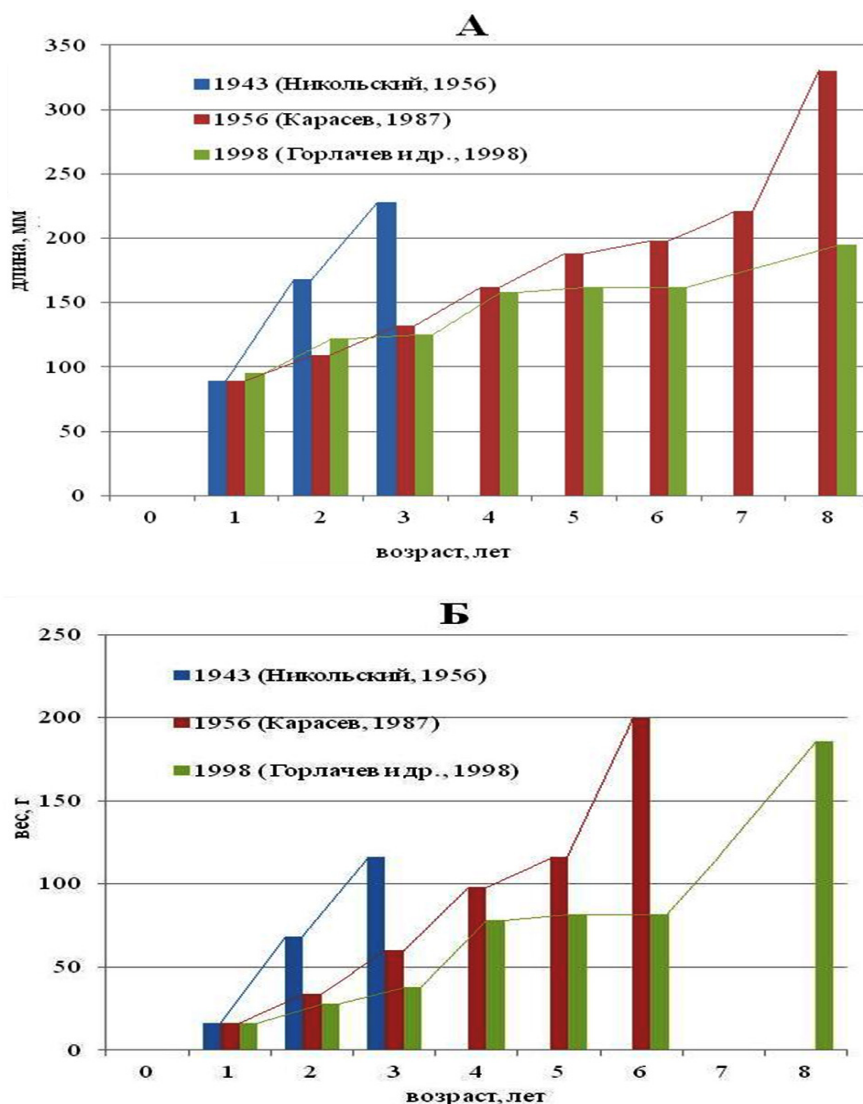


Рис. 1. Темпы линейного (А) и весового (Б) роста окуня в озере Кенон
Fig. 1. The rates of linear (A) and weight (B) growth of perch in Lake Kenon

Как видно из рис. 1, в 1943 г. темпы линейного роста в возрасте 3 лет были выше, чем в 1989 г. в возрасте 8 лет, а вес четырёхлеток в 1943 г. был примерно такой же, как и у восьмилеток в 1989 г. Самый крупный экземпляр окуня, добытый в озере Кенон в августе 1944 г., составлял в длину 46 см [17]. В 70-е гг. XX в. показатели линейно-весового роста занимали промежуточное положение между 1943 г. и 1989 г.

После строительства на берегу озера Кенон ТЭЦ и ввода её в эксплуатацию популяционная структура окуня изменилась. Произошло сокращение возрастного ряда с 18 до 9 групп. Вместо моллюсков, гаммарид и молоди рыб основу питания окуня начали составлять хирономиды. Это, вероятно, связано с накоплением в грунтах сульфатов, сероводородного загрязнения грунтов и, как следствие, гибелью моллюсков и гаммарид. После ввода в эксплуатацию ТЭЦ периодически начала отмечаться гибель окуня. Сокращение темпов роста окуня в озере Кенон привело к тому, что в конце XX в. весовые показатели окуня старших возрастных групп в озере Кенон были значительно ниже, чем в Ивано-Арахлейских озёрах [3; 6; 8].

Хотя озеро Кенон находится в Верхнеамурском бассейне, прямых связей озера с реками этого бассейна нет, поэтому была надежда, что окунь из озера Кенон не попадёт в реки Верхнеамурского бассейна. На недопустимость и опасность инвазии окуня в бассейн Амура указывал в свое время ещё Г. В. Никольский. Однако надежды на нераспространение окуня не оправдались.

В 1968 г. членами охотничьевого общества г. Шилка половозрелые особи окуня были завезены в Верхне-Дарасунские пруды, из которых по реке Нерча они попали в бассейн реки Шилка. В 1983 г. нами были зафиксированы сравнительно высокие концентрации окуня в Шилкинских карьерных водоёмах, имеющих периодическую связь с рекой Шилка. По морфологическим признакам окунь из карьерных водоёмов незначительно отличался от окуня из озера Кенон, но по линейно-весовым показателям был выше, чем в озере Кенон [2].

Хотя на ранних этапах инвазии окуня были разработаны рекомендации по уничтожению локальных очагов обитания окуня, они не были выполнены [15]. За последние годы инвазия окуня в водоемах Верхнеамурского бассейна усиливается. Он зарегистрирован в нижнем течении реки Нерча, верхнем и среднем течении реки Шилка, в устьевых участках рек Онон и Ага, нижнем и среднем течении реки Ингода [3; 9]. Из-за снижения в Верхнеамурском бассейне численности тайменя, ленка, амурского плоскоголового жереха, щуки и других хищных рыб, темпы инвазии окуня должны возрасти, а периодические наводнения в бассейне Амура могут привести к быстрому распространению окуня по всему бассейну, что может иметь непоправимые последствия для ихтиофауны не только мелких рыб семейства карповых, но и ценных промысловых рыб, молодь которых может потребляться окунем в массовом количестве.

Омуль и пелядь

В бассейне Верхнего Амура эти виды вселялись в Краснокаменское водохранилище, озёра Бальзино, Арей, Укшинда и ряд других озёр Ононской группы, расположенных в пойме реки Онон, характеризующихся повышенным содержанием солей и богатой кормовой базой. Наблюдения за скоростью линейного и весового роста этих рыб, их упитанностью, характером питания и пищевыми взаимоотношениями проводились в разные годы на Краснокаменском водохранилище и озёрах Ононской группы. В целом, можно констатировать, что интродукция омуля и пеляди в различные водоёмы Забайкальского края имела положительный эффект.

В табл. 1 отражены показатели линейного и весового роста омуля в Краснокаменском водохранилище, озере Укшинда и для сравнения в озёрах Арахлей и Байкал. Как видно из таблицы, вес омуля в Краснокаменском водохранилище и в озере Укшинда превышал 300 г уже в возрасте 3 лет, тогда как в озёрах Арахлей и Байкал такого веса омуль достигает в пятилетнем и шестилетнем возрасте. И это не является случайным. Как в Краснокаменском водохранилище, так и в солоноватоводных озёрах Ононской группы отмечалась обильная кормовая база: в водохранилище преобладал рачковый зоопланктон, в озёрах – многочисленные гаммариды.

Таблица 1

Линейный (1 мм) и весовой (2 г) рост омуля

Возраст	Показатель	Водоёмы				
		Краснокаменское водохранилище	озеро Укшинда	озеро Цаган-Нур	озеро Арахлей (Кухарчук, 1986)	озеро Байкал (Мишарин, 1958)
0+	1		138			
	2		284			
1+	1	208	205		142	
	2	115	100		35	
2+	1	284	235	206	208	210
	2	175	176	204	123	195
3+	1	305	256		274	281
	2	315	310		260	214
4+	1				283	285
	2				291	245
5+	1				329	331
	2				503	319
6+	1				377	346
	2				780	386

Первый завоз личинок пеляди в Краснокаменское водохранилище в количестве 120 тыс. шт. был осуществлён в мае 1976 г. В дальнейшем в 1977–1983 гг. ежегодно завозилось 120–150 тыс. шт. личинок 4–6-дневного возраста. Завоз осуществляли с Большереченского рыбо-разводного завода самолётом. Время транспортировки составляло 10–24 ч, при этом отход личинок пеляди не превышал 6 %.

Темпы роста пеляди в водохранилище в первые годы вселения оказались достаточно высокими. Так, уже к концу второй декады августа 1976 г. длина сеголеток пеляди достигала 160 мм, масса – 55,6 г. К концу лета средняя длина сеголеток достигала 200 мм, масса превысила 100 г. Высокий темп роста был характерен для всех возрастов первого завоза. В 1979 г. в возрасте 3 лет отдельные экземпляры превысили вес 1,5 кг (табл. 2).

Таблица 2

Темп роста пеляди в Краснокаменском водохранилище [5]

Дата	Возраст	Длина, мм		Масса, г	
		колебания	средняя	колебания	средняя
19.08.1976	0 +	160–171	105	43–58	51
12.09.1976	0+	193–214	204	99–111	105
21.05.1977	1 +	250–280	264	155–241	196
31.05.1977	1 +	255–295	272	177–278	206
10.07.1977	1+	290–308	300	276–320	290
2.08.1977	1 +	292–322	309	284–422	310
19.08.1977	1 +	312–350	327	276–410	317
28.09.1977	1+	320–365	336	332–483	371
26.05.1978	2+-	350–375	363	510–630	550
25.07.1978	2+	361–375	363	600–700	650
19.08.1978	2 +	366–400	375	535–614	551
27.08.1979	3+	416–451	431	916–1580	1120

Высокие темпы линейного и весового роста пеляди в первые годы её интродукции в Краснокаменское водохранилище были обусловлены обилием кормов и, прежде всего, зоопланктона, биомасса которого достигала 10 г/м^3 [5; 14], тогда как обычно в эвтрофных водоёмах Забайкалья она составляла $1–2 \text{ г/м}^3$.

Высокие темпы роста пеляди в водохранилище характерны не только для летнего периода. Так, за период с конца сентября 1977 г. по май 1978 г. линейный прирост пеляди составил всего лишь 8 %, в то время как средняя масса тела возросла на 48 %. Это является одной из характерных особенностей экологии рыб Забайкалья. Несмотря на резко континентальный климат, длительное нахождение водоёмов подо льдом, многие виды рыб не только продолжают интенсивно питаться, но и при незначительных линейных приростах заметно прибавляют в весе.

Анализ материалов по питанию пеляди показал, что основной пищей в питании были веслоногие и ветвистоусые ракообразные. В отдельные периоды крупные дафнии составляли до 90 % от массы пищевого комка. Интересно отметить, что молодь пеляди в сентябре 1976 г. при достижении длины в 15–20 см почти полностью перешла на питание молодью амурского чебачка, который составлял 95–98 % массы пищевого комка. Переход пеляди на хищничество связан, вероятно, не с бедностью водохранилища зоопланктоном, биомасса которого в этот период составляла $1–3 \text{ г/м}^3$, а с высокой концентрацией молоди мелких, сорных рыб, к которым необходимо отнести, прежде всего, многочисленного в водохранилище в то время амурского чебачка.

Как и следовало ожидать, по мере формирования водохранилища должно было снизиться обилие зоопланктона и зообентоса, что и наблюдалось нами уже через три года после зарыбления. Уже к началу 90-х гг. XX в. началась стабилизация гидробиологического режима, поэтому снижение кормности водоёма привело к заметному снижению темпов роста пеляди. Тем не менее, интенсивность её роста сохранилась высокой – выше, чем в Братском водохранилище, Енисее и других водоёмах [5].

Эффективность вселения пеляди в солоноватые озёра Ононской группы в 2002–2006 гг. оказалась значительно выше, чем эффективность её вселения в крупные озёра Забайкальского края. Уже в первый год выращивания вес пеляди в большинстве озёр этой группы достигал 50–80 г, а у трёхлеток из оз. Укшинда – 440 г (табл. 3).

Таблица 3

Линейно-весовой рост пеляди в озёрах Ононской группы

Возраст, озёра	Балыктуй	Укшинда	Батуй	Хадатуй	Ару-Торум	Нарым-Булак	Цаган-Нур
Пелядь							
0+	$\frac{15.3}{57,1}$	$\frac{17.4}{72,5}$	$\frac{16.2}{59,0}$	$\frac{12.2}{19,6}$	$\frac{17.4}{64,0}$	$\frac{18.1}{77,5}$	–
1+	–	$\frac{20.5}{100,0}$	–	–	–	–	–
2+	–	$\frac{29.0}{446,0}$	–	–	–	–	–

Примечание: числитель – длина (см), знаменатель – масса (г)

В целом реализация обоснования по вселению пеляди и омуля в солоноватые водоёмы Ононской группы оказалась эффективной. По данным ОО «Нуклус», в 2002 г. из озера Укшинда отловлено 4,8 т пеляди и омуля. Улов из 5 водоёмов этой группы в 2003 г. составил 30 т, в 2004 – 15,6 т, из 6 водоёмов в 2005 г. – 29,5 т пеляди и омуля.

В дальнейшем работа по интродукции пеляди в водоёмы Забайкальского края была прекращена из-за отсутствия посадочного материала. Естественное воспроизводство пеляди, как и омуля в водоёмах Забайкальского края, невозможно, т. к. в регионе нет непромерзающих, богатых кислородом верховий рек, необходимых для инкубации икры осенне-нерестующих пеляди и омуля. Однако приведённые материалы свидетельствуют, что как омуль, так и пелядь являются перспективными объектами для вселения в многочисленные, разные по происхождению, объёму, термике, химическому составу водоёмы Забайкальского края и, в первую очередь, водоёмы Верхнеамурского бассейна. Поэтому восстановление на рыбзаводах Восточной Сибири работ по увеличению количества посадочного материала этих видов является крайне актуальной задачей.

Белый амур, белый и пёстрый толстолобики

Белый амур, белый и пёстрый толстолобики являются исключительно растительноядными рыбами, естественный ареал которых расположен в Китайском равнинном комплексе, включая среднее и нижнее течение Амура. Однако в бассейне Амура эти теплолюбивые растительноядные рыбы выше Благовещенска не встречаются. Поэтому в Верхнеамурском бассейне в естественных условиях они не обитают.

Эти рыбы обладают не только нежным, вкусным и калорийным мясом. Они являются эффективным биомелиоратором и способны поедать огромное количество водорослей, перифитона и высшей водной растительности. Биомелиоративный эффект растительноядных рыб был блестяще подтверждён на оросительных системах, водоёмах-охладителях многих республик Советского Союза. Особенно впечатляющий эффект мелиоративных способностей белого амура был продемонстрирован в Туркмении при очистке Каракумского канала в начале 70-х гг. прошлого столетия. После выпуска в канал в 1960–1961 гг. 246 тыс. мальков белого амура всё русло канала протяжённостью 350 км было освобождено от растительности буквально за 2–3 года.

Необходимость завоза в Забайкалье растительноядных рыб была связана с мелиоративными задачами. После строительства на озере Кенон Читинской ГРЭС началось быстрое, так называемое «тепловое загрязнение» озера, связанное с поступлением в озеро большого количества тёплой воды, образующейся при охлаждении перегретого пара. Результатом этого явилось массовое развитие по всей акватории озера различных видов рдестов, урути, пузырчатки и других видов макрофитов.

Завоз личинок растительноядных рыб проводился в 1970–1973 гг. включительно. Первая партия 20 тыс. личинок белого амура и 10 тыс. личинок пёстрого толстолобика была доставлена самолётом из Чикутского рыбопитомника, расположенного в Краснодарском крае, 26 июня 1970 г. Вторая партия в количестве 50 тыс. личинок белого амура и 50 тыс. личинок

пёстрого толстолобика – 15 июня 1971 г. В июне 1972 г. было завезено 10 тыс., а в июне 1973 г. – 100 тыс. личинок растительноядных рыб.

Подращивание личинок и мальков рыб осуществлялось в прудах в течение 1 года. За этот период молодь достигала размеров, позволяющих избегать пресса хищного окуня (табл. 4).

Таблица 4

Рост белого амура в прудах Читинской ГРЭС (Фондовые материалы, 1973)

Дата	Возраст, дней	Число исследованных рыб	Длина, мм			Вес, г		
			макс.	мин.	сред.	макс.	мин.	сред.
27.06.70	15	6	–	–	12	–	–	0,008
01.07.70	20	10	16	10	13	0,035	0,009	0,020
20.07.70	40	11	31	21	25	0,240	0,079	0,181
11.08.70	60	16	55	45	49	2,305	0,990	1,432
02.09.70	80	10	86	70	75	9,200	4,500	5,971
29.09.70	110	30	136	72	80	10,440	4,940	6,903
27.10.70	140	28	145	75	94	11,000	5,200	8,400
07.06.71	360	53	166	90	108	51,700	8,000	16,500
05.07.71	420	23	188	120	150	63,000	19,000	32,700

Темпы роста белого амура, выпущенного из прудов в озеро Кенон, возрастали. Трёхлетние амуры достигали среднего веса 900 г, а четырёхлетние особи имели длину более 57 см и вес более 4 кг. В 1978 г. нами были выловлены три восьмилетние половозрелые самки белого амура, размерами 65–67 см и весом 6100–6400 г. Эти материалы позволяют сделать вывод, что рост белого амура в озере Кенон был значительно выше, чем в нативном ареале, и был близок к темпу роста амура в прудах Западной Украины.

По расчётам плотность посадки белого амура в озере Кенон должна находиться в пределах 100–150 экз./га. Фактически за 4 года она составила всего лишь около 10 экз./га. Однако этого было достаточно, чтобы обилие высшей водной растительности в озере существенно сократилось.

Положительные результаты вселения белого амура были получены и на Харанорском водохранилище, в которое растительноядные рыбы вселялись в 2000–2003 гг. Об этом могут свидетельствовать высокие показатели его линейно-весового роста (табл. 5).

Таблица 5

Линейно-весовые показатели белого амура в водоёме-охладителе Харанорской ГРЭС [7]

Дата	Возраст, лет	Число исследованных рыб	Длина, мм			Вес, г		
			мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
10.04.2000	1 ⁰	18	72	100	86	6,1	15,3	10
19.07.2000	1+	6	140	185	161	56	137	111
20.09.2000	1+	8	140	210	175	54	174	111
26.10.2000	1+	18	162	220	198	85	200	158
20.05.2001	2 ⁰	27	160	235	198	86	451	228
20.06.2001	2+	4	190	300	216	427	537	495
20.08.2001	2+	4	360	390	368	802	1000	880

Как и в озере Кенон, посадки амура в водохранилище не достигли расчётных величин, хотя положительные результаты в виде снижения обилия макрофитов были очевидными [7].

Толстолобики, как белый, так и пёстрый, являются также растительноядными рыбами, но в отличие от белого амура основой их питания является планктон, вследствие чего они являются эффективными биомелиораторами при массовом развитии фитопланктона, которое нередко принимает характер «цветения» воды, имеющего ещё более тяжёлые последствия, чем массовое развитие макрофитов. Это связано с тем, что некоторые группы фитопланктона (прежде всего, синезелёные) являются токсичными.

Вселения толстолобиков как в озеро Кенон, так и в Харанорское водохранилище имели положительный результат, о чём можно судить по их темпам роста. В прудах озера Кенон при плотной посадке через год мальки толстолобика достигали средней длины 18 см и веса 60 г. Выпущенные для нагула в озеро Кенон толстолобики через 3–4 года достигали массы 8–12 кг. Такие толстолобики регулярно вылавливались рыбаками-любителями, преимущественно в зоне тёплого канала [11; 15].

Пищу взрослых толстолобиков составлял, преимущественно, фитопланктон, доля которого занимала до 97 % общей массы всего пищевого комка, что свидетельствует о высоких биомелиоративных способностях этой рыбы. В Харанорском водохранилище личинки и мальки гибрида толстолобиков росли быстрее, чем в прудах озера Кенон, что закономерно, т. к. в прудах была плотная посадка молоди, а в водохранилище их плотность была минимальной. Годовики в водохранилище достигали средней длины 24 см и веса 147 г. В дальнейшем рост толстолобиков в водохранилище был ниже, чем в озере Кенон, и четырёхлетки имели среднюю длину около 50 см и вес около 2 кг. Это является вполне объяснимым, т. к. обилие фитопланктона в озере Кенон было значительно выше, чем в Харанорском водохранилище.

В целом же проведённые работы свидетельствуют, что растительноядные рыбы, как белый амур, так и пёстрый, белый толстолобики и их гибриды, находят благоприятные условия для жизни в забайкальских водоёмах-охладителях и эффективно выступают в качестве биомелиораторов. Растительноядные рыбы не только улучшают санитарное состояние водохранилищ-охладителей, но и способствуют заметному увеличению рыбопродуктивности.

Утилизируя фактически не используемые кормовые ресурсы таких водоёмов – фитопланктон, детрит и высшую водную растительность, они повышают эффективность земельных и водных ресурсов, отчуждаемых энергетикой при создании водохранилищ. Однако работа с растительноядными рыбами должна носить плановый, системный характер [3].

Непреднамеренные инвазии

Если антропогенная интродукция связана с осознанным вселением определённых видов рыб в новые места обитания с целью решения каких-то конкретных задач, то непреднамеренные инвазии связаны с самостоятельным расселением вида, обусловленным изменениями природно-климатических факторов, качеством природных вод, результатами хозяйственной деятельности человека. В Верхнеамурском бассейне к таким непреднамеренным инвазиям можно отнести расширение ареала трегубки, хинкинского и маньчжурского пескарей, пескаря-леня, ротана-головёшки. Наиболее полно для Верхнеамурского бассейна изучена инвазия ротана-головёшки [3; 4].

Природный ареал ротана охватывает северо-восток Кореи и Китая, нижнюю и среднюю часть бассейна Амура и его притоки Сунгари, Усури и озеро Ханка, где он населяет, преимущественно, пойменные водоёмы.

Ротан-головёшка

Инвазийное формирование ареала ротана началось с 1916 г., когда он был выпущен в садовый пруд из аквариума в Санкт-Петербурге. За прошедшее столетие его ареал расширился и включил бассейны рек Висла, Преголя, Немана, Даугавы, Невы, Онеги, Северной Двины, Оби, Енисея, Днестра, Днепра, Дона, Волги, Урала, водоёмы Тюменской, Омской, Курганской, Томской областей, озеро Байкал [19–21].

Широкое и сравнительно быстрое распространение ротана в водоёмах России и сопредельных странах и его натурализация являются крайне нежелательными явлениями, представляющими угрозу сложившейся ихтиофауне многих бассейнов. В водоёмах-реципиентах ротан способен активно выедать молодь многих, в том числе и ценных, видов рыб и вступать в острую пищевую конкуренцию с другими видами рыб, нанося существенный урон промысловым видам рыб [19; 20; 22].

Несмотря на то, что нативный ареал ротана-головёшки расположен на юге бассейна реки Амур и некоторых других реках Дальнего Востока России, в северо-восточном Китае и Северной Корее, в водоёмах Верхнеамурского бассейна ротан отсутствовал почти до конца прошлого столетия. Это подтверждают материалы Амурской ихтиологической экспедиции и многолетнее изучение рыб Забайкальского края, в том числе и ихтиофауны рек Ингода, Онон, Шилка, Аргунь, выполненное Г. Л. Карасевым в 70-х гг. прошлого столетия [15; 17].

На территории Забайкальского края ротан был впервые обнаружен в 1996 г. в устьевой части реки Средняя Борзя, которая является притоком первого порядка р. Аргунь. При этом необходимо отметить, что ни в реке Аргунь, ни в многочисленных карьерных водоёмах поймы реки Средняя Борзя ротан в этот период не был зарегистрирован. Это свидетельствует о том, что изначально инвазийный ареал ротана Амурского бассейна был незначителен.

В дальнейшем расселение ротана по бассейну р. Аргунь на территории Забайкальского края было стремительным. В 2001–2002 гг. ротан отмечался не только в многочисленных карьерных водоёмах по Нижней и Средней Борзе, но и в русле Аргуни, старицах реки Верхняя Борзя, в Краснокаменском водохранилище, в реке Аргунь в районе с. Горбунка (Горлачева и др., 2008). В последующие годы ротан был зафиксирован в реках Урулюнгуй, Аргунь, в районе сёл Кайластуй, Олочи, Аргунск, Приаргунск, в реке Газимур (приток Аргуни) в районе сёл Газимурский Завод, и Красноярово [3].

В бассейне реки Шилка, которая при слиянии с Аргунью даёт начало Амуру, ротан появился, вероятно, позднее, чем в бассейне реки Аргунь, о чём свидетельствуют работы по оценке ихтиофауны реки Шилка от г. Сретенск до её устья, проведённые в 1987–1988 гг. лабораторией водных экосистем ИПРЭК СО РАН в связи с проектированием Шилкинского гидроузла. Ротан в составе ихтиофауны реки Шилка на обследованном участке не встречался. Данный вид в бассейне реки Шилка впервые зарегистрирован нами в 2005–2006 гг., причём он отмечался не в самой реке Шилка, а в её притоках – реке Нерча и в притоке Нерчи – реке Ульдурга [4].

На рис. 2 представлены материалы по распространению ротана в регионе за 17-летний период.

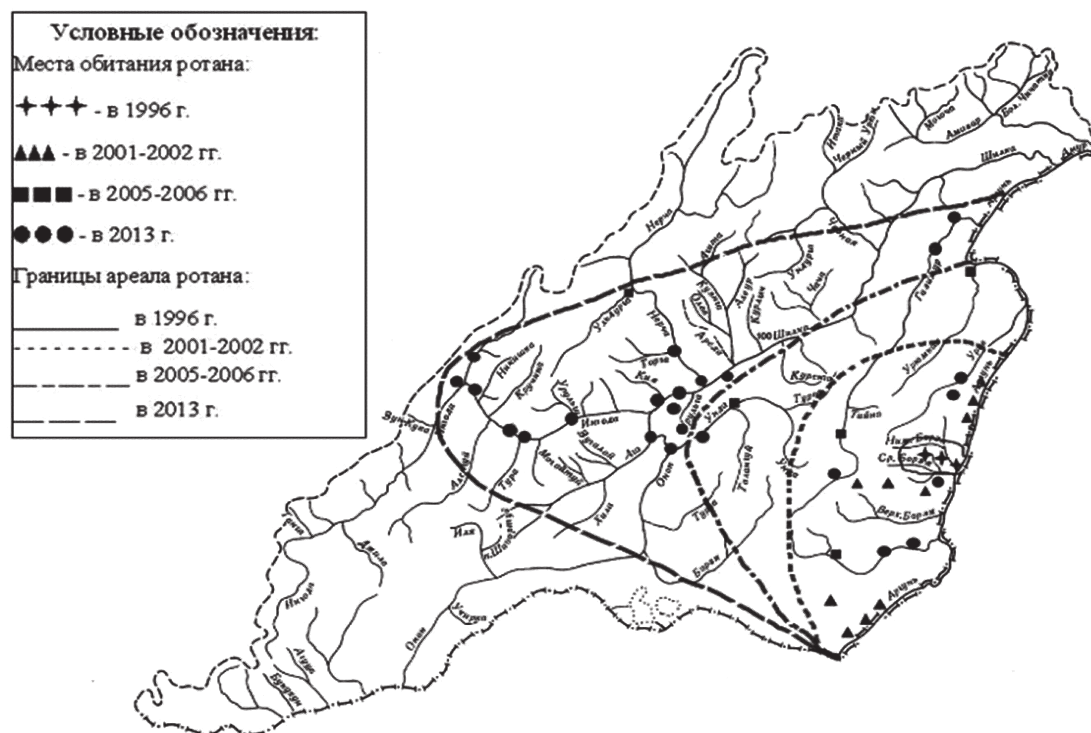


Рис. 2. Динамика расширения ареала ротана в Забайкальском крае

Fig. 2. Dynamics of expansion of roach range in Zabaykalsky Krai

Из рисунка видно, что за указанный период ротан распространился почти по всей территории Верхнеамурского бассейна, исключая среднюю и верхнюю части бассейнов Ингоды и Онона. Отсутствие ротана в этих районах, как и в бассейне реки Хилок, свидетельствует, что Байкальские и Забайкальские очаги инвазии ещё не слились, хотя процесс этот продолжается.

Однако есть устные, пока не подтверждённые сведения о присутствии ротана в Петровско-Заводском водохранилище, расположенном в бассейне Хилка. Если эти сведения под-

твердятся, это будет означать начало слияния двух крупных – Байкальского и Верхнеамурского – ареалов ротана и формирование единого Восточно-Сибирского ареала, включающего в себя территорию Бурятии, Забайкалья и Дальнего Востока.

Закрепляется ротан, в основном, в медленно текущих реках или стоячих водоёмах, старицах, протоках, обильно зарастающих водной растительностью, практически во всех водохранилищах. Освоение новых водоёмов сопровождается быстрым увеличением численности ротана, усилением его давления на аборигенную ихтиофауну, значительной перестройкой ихтиоценозов и снижением численности (иногда резко) ценных видов рыб. В последующем обилие ротана может сокращаться, но восстановление бывших ихтиоценозов не наблюдается.

Ротан в водоёмах Верхнеамурского бассейна характеризуется высокой пластичностью, о чем свидетельствуют его морфологические показатели.

В целом можно отметить такую закономерность: в быстрых реках ряд показателей (длина туловища, головы, рыла, заглазничного отдела головы) имеют более низкие значения, чем в реках с замедленным течением. Это, вероятно, связано с различиями в температурном режиме разных рек и более бедными для ротана кормовыми ресурсами в горных реках [3].

Каких-либо серьёзных различий в характере морфометрических показателей ротана из водохранилищ по сравнению с ротаном из рек выявить не удалось. У ротана из водохранилищ наибольшая изменчивость морфометрических признаков отмечена по длине туловища, хвостового стебля, длине головы, что характерно и для ротана из рек Верхнеамурского бассейна. В целом, изменение почти всех показателей находится в одном диапазоне величин.

Спектр питания ротана в водоёмах Верхнеамурского бассейна разнообразен и включает в себя представителей зоопланктона, зообентоса, рыб и их икру. Среди веслоногих в пищевых комках преобладали крупные веслоногие и ветвистоусые – различные виды циклопов, диатомусов, дафний. Среди представителей зообентоса доминировали личинки и куколки хирономид, реже встречались поденки, ручейники, веснянки, брюхоногие моллюски, молодь карася, голяны и икра рыб. Наличие в питании ротана икры и молоди рыб свидетельствует о том, что ротан является функционально опасным видом для водоёмов Верхнеамурского бассейна.

Нарастающая инвазия ротана может нанести и, вероятно, уже нанесла существенный вред ихтиофауне Верхнеамурского бассейна. Эта ситуация требует разработки системы комплексных мер по сдерживанию численности ротана, в числе которых первоочередными являются сохранение и восстановление численности тайменя, ленка, щуки, сома, являющихся естественными мелиораторами для этого вида.

Ханкинский и маньчжурский пескарки

Нативный ареал этих видов расположен в Центральной и Южной частях бассейна Амура, Кореи и Северном Китае. При детальном обследовании Верхнеамурского бассейна, проведённом Амурской ихтиологической экспедицией в 1945–1949 гг., эти виды не зарегистрированы ни в одном из водоёмов Верхнеамурского бассейна. Впервые ханкинский пескарка был отмечен Г. Л. Карасевым в 1961 г. в среднем течении реки Онон, а маньчжурский – в 1970–1971 гг. в среднем течении Шилки и нижнем течении Аргуни. Это были единичные находки [15].

В настоящее время ханкинский пескарка стал обычным видом в южных водоёмах Верхнеамурского бассейна. В 2014 г. он был доминирующим в среднем течении реки Борзя, Краснокаменском водохранилище, постоянно отмечался в реке Урулюнгуй, Урулюнгуйском водохранилище, в реке Аргунь и её притоках. Следует отметить, что вспышка увеличения ханкинского пескарка в Краснокаменском водохранилище происходила после резкого увеличения и последующего спада в этом водохранилище численности ротана. По-видимому, такая же картина происходила и в р. Аргунь.

По морфологическим признакам инвазийный ханкинский пескарка несколько отличается от пескарка нативного ареала по длине головы, длине и высоте плавников, характеризуется более высоким темпом роста, что свидетельствует о благоприятных условиях его существования. Массовое развитие этого вида может приводить к коренной перестройке ихтиоценоза, что мы наблюдали в Краснокаменском водохранилище, где чебачково-карасево-чебаковый ценоз конца прошедшего столетия сменился вначале на ротано-карасевый, а в дальнейшем на пескарево-карасевый, в результате чего водохранилище полностью потеряло своё рыбохозяйственное значение [3].

Маньчжурский пескарь в последние годы встречался в водоёмах системы Аргуни, реки Борзя, нередко совместно с ханкинским, но отмечался в незначительном количестве. С 2009 г. этот вид появился также в незначительных количествах в озере Кенон, что свидетельствует о расширении инвазии этого вида. В целом, расширение ареала маньчжурского и ханкинского пескарей в Верхнеамурском бассейне оценивается как негативное явление [10].

Амурская трегубка

Нативный ареал амурской трегубки находится в средней и южной частях Амурского бассейна, в Уссури, Сунгари и реках бассейна озера Ханка. В Верхнеамурском бассейне трегубка ранее никогда не отмечалась. Впервые два экземпляра этого вида были отмечены в среднем течении реки Онон в 1996–1997 гг. во время исследований, предшествующих созданию на реке Онон Харанорского водохранилища как водоёма-охладителя Харанорской ГРЭС [9].

Однако после ввода в эксплуатацию Харанорской ГРЭС уже в 2003 г. трегубка стала доминирующим видом в водохранилище, а в уловах составляла 23 % от общей численности рыб. При этом доля чебака в уловах сократилась с 55 до 28 %, плоскоголового жереха – с 9,1 до 0,5 %, а сиг-ходар, который ранее был обычен в уловах, исчез полностью [7]. Эти наблюдения показывают, что при смене гидрологического режима инвазии отдельных видов могут коренным образом менять ихтиоценоз. В конкретном примере до создания Харанорского водохранилища на этом участке Она доминировали амурский чебак, конь-губарь, плоскоголовый жерех, но через 15 лет его заменил чебаково-трегубово-карасевый ценоз. При этом трегубка заняла доминирующую роль не только в водохранилище, но и стала регулярно отмечаться в других участках Она. Она отмечена у села Кубухай, в устье рек Турга, Унда и других местах, что свидетельствует о быстром расширении ареала этого вида.

Заключение. Таким образом, изложенные материалы свидетельствуют, что инвазии, как преднамеренные, так и непреднамеренные, случайные, играют важную роль в формировании ихтиофауны Верхнеамурского бассейна.

Направление инвазии проходит по двум направлениям – с запада на восток и с востока на запад. При этом первое направление осуществляется, как правило, при вмешательстве человека, второе проходит спонтанно, непреднамеренно.

Описанные инвазии имеют как положительный результат, так и отрицательный. Преднамеренные инвазии, как правило, имеют положительное значение, однако они требуют поддержки человека. Непреднамеренные инвазии могут иметь далеко идущие отрицательные последствия, что мы видим на примере широкой инвазии ротана-головёшки.

Список литературы

1. Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. / под ред. Ю. С. Решетникова. М.: Наука, 2002. Т. 2. 253 с.
2. Горлачев В. П., Валов А. М., Путинцев Н. А. О распространении ареала обыкновенного окуня // 5-й съезд гидробиологического общества: тез. докл. Куйбышев, 1986. Ч. 2. С. 43–44.
3. Горлачев В. П., Горлачева Е. П. Инвазии рыб Забайкальского края. Чита: ЗабГУ, 2016. 176 с.
4. Горлачев В. П., Горлачева Е. П. Некоторые аспекты биологии ротана *Perccottus glenii* – чужеродного вида в бассейне реки Шилка // Ученые записки ЗабГУ. Сер. Естественные науки. Чита, 2014. № 1. С. 65–69.
5. Горлачев В. П., Горлачева Е. П. Эвтрофирование малых водохранилищ. Биология пеляди. Новосибирск: Наука, 1985. С. 128–133.
6. Горлачева Е. П. Питание рыб оз. Кенон // Природоохранное сотрудничество в трансграничных экологических регионах: Россия-Китай-Монголия. Чита: Поиск, 2012. Вып. 3, ч. 1. С. 112–117.
7. Горлачева Е. П., Афонин А. В. Ихтиофауна. Водоём-охладитель Харанорской ГРЭС и его жизнь. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. С. 111–143.
8. Горлачева Е. П., Афонин А. В. Окунь *Perca fluviatilis Linnaeus*, 1755 – чужеродный вид в Верхнеамурском бассейне // Морская экология: материалы междунар. науч.-практ. конф. Владивосток: Изд-во МорГУ, 2007. С. 181–185.
9. Горлачева Е. П., Афонин А. В., Михеев И. Е. О нахождении амурской трегубки *Opsariichthys uncirostris amurensis Berg* в р. Онон // Вопр. ихтиологии. 1999. Т. 39, № 2. С. 261.
10. Горлачева Е. П., Михеев И. Е., Афонин А. В. Ихтиофауна и рыбохозяйственное значение оз. Кенон // Экология городского водоёма. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1998. С. 170–189.
11. Гурова Л. А., Гуров В. П., Зубарева Е. Л., Пронин Н. М. Первый опыт выращивания молоди растительноядных рыб в прудах Читинской ГРЭС // Ученые записки ГО СССР. Забайкал. филиал. Чита, 1972. Вып. 62. С. 58–73.
12. Дгебуадзе Ю. Ю. Проблемы инвазии чужеродных организмов // Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов: сб. материалов круглого стола Всерос. конф. по экол. безопасности (4–5 июня 2002 г.). М., 2002. С. 11–14.
13. Дегтев А. В., Юргенсон Г. А. Климат. Энциклопедия Забайкалья. Новосибирск: Наука, 2000. Т. 1. С. 40–41.
14. Итигилова М. Ц., Горлачев В. П. Мезозоопланктон // Эвтрофирование малых водохранилищ. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1985. С. 98–110.

15. Карасев Г. Л. Рыбы Забайкалья. Новосибирск: Наука, 1987. 296 с.
16. Национальная стратегия сохранения биоразнообразия. М.: РАН: Мин-во природ. ресурсов РФ, 2001. 76 с.
17. Никольский Г. В. Рыбы бассейна Амура. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 550 с.
18. Панов В. Е. Биологическое загрязнение как глобальная экологическая проблема: международное законодательство и сотрудничество // Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов: сб. материалов круглого стола в рамках Всерос. конф. по экол. безопасности (4–5 июня 2002 г.) / под ред. С. С. Ижевского. М.: МСОП – Всемирный союз охраны природы: Представительство для России и СНГ, 2002. С. 22–40.
19. Пронин Н. М., Болонев Е. М. О современном ареале вселенца ротана *Percottus glenii* (*Perciformes: Odontobutidae*) в Байкальском регионе и проникновении его в экосистему открытого Байкала // Вопр. ихтиологии. 2006. № 46.4. С. 564–566.
20. Решетников А. Н. Современный ареал ротана *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (*Odontobutidae, Pisces*) в Евразии // Рос. журн. биол. инвазий. 2009. № 1. С. 22–35.
21. Решетников А. Н., Чибилев Е. А. Распространение рыбы ротана (*Percottus glenii* Dybowski, 1877) в бассейне р. Иртыш и анализ возможных последствий для природы и человека // Сиб. экол. журн. 2009. № 16.3. С. 405–411.
22. Спановская В. Д. Распределение ротана в прудах Московской области // Растительность и животное население Москвы и Подмоскovie. М.: Изд-во МГУ, 1978. С. 124–126.

References

1. Atlas presnovodnykh ryb Rossii: v 2 t. / pod red. Yu. S. Reshetnikova. M.: Nauka, 2002. T. 2. 253 s.
2. Gornachev V. P., Valov A. M., Putintsev N. A. O rasprostraneni areala obyknovennogo okunya // 5-i s"ezd gidrobiologicheskogo obshchestva: tez. dokl. Kuibyshev, 1986. Ch. 2. S. 43–44.
3. Gornachev V. P., Gornacheva E. P. Invazii ryb Zabaikal'skogo kraya. Chita: ZabGU, 2016. 176 s.
4. Gornachev V. P., Gornacheva E. P. Nekotorye aspekty biologii rotana *Percottus glenii* – chuzherodnogo vida v basseine reki Shilka // Uchenye zapiski ZabGU. Ser. Estestvennye nauki. Chita, 2014. № 1. S. 65–69.
5. Gornachev V. P., Gornacheva E. P. Evtrofirovaniye malykh vodokhranilishch. Biologiya pelyadi. Novosibirsk: Nauka, 1985. S. 128–133.
6. Gornacheva E. P. Pitaniye ryb oz. Kenon // Prirodookhrannoe sotrudnichestvo v transgranichnykh ekologicheskikh regionakh: Rossiya-Kitai-Mongoliya. Chita: Poisk, 2012. Vyp. 3, ch. 1. S. 112–117.
7. Gornacheva E. P., Afonin A. V. Ikhtiofauna. Vodoem-okhladitel' Kharanorskoj GRES i ego zhizn'. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2005. S. 111–143.
8. Gornacheva E. P., Afonin A. V. Okun' *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1755 – chuzherodnyy vid v Verkhneamurskom basseine // Morskaya ekologiya: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Vladivostok: Izd-vo MorGU, 2007. S. 181–185.
9. Gornacheva E. P., Afonin A. V., Mikheev I. E. O nakhozhenii amurskoj tregubki *Opsariichthys uncirostris amurensis* Berg v r. Onon // Voпр. ikhtologii. 1999. T. 39, № 2. S. 261.
10. Gornacheva E. P., Mikheev I. E., Afonin A. V. Ikhtiofauna i rybokhozyaistvennoe znachenie oz. Kenon // Ekologiya gorodskogo vodoema. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 1998. S. 170–189.
11. Gurova L. A., Gurov V. P., Zubareva E. L., Pronin N. M. Pervyy opyt vyrashchivaniya molodi rastitel'noyadnykh ryb v prudakh Chitinskoy GRES // Uchenye zapiski GO SSSR. Zabaikal. filial. Chita, 1972. Vyp. 62. S. 58–73.
12. Dgebuadze Yu. Yu. Problemy invazii chuzherodnykh organizmov // Ekologicheskaya bezopasnost' i invazii chuzherodnykh organizmov: sb. materialov kruglogo stola Vseros. konf. po ekol. bezopasnosti (4–5 iyunya 2002 g.). M., 2002. S. 11–14.
13. Degtev A. V., Yurgenson G. A. Klimat. Entsiklopediya Zabaikal'ya. Novosibirsk: Nauka, 2000. T. 1. S. 40–41.
14. Itgilova M. Ts., Gornachev V. P. Mezozooplankton // Evtrofirovaniye malykh vodokhranilishch. Novosibirsk: Nauka, Sib. otd-nie, 1985. S. 98–110.
15. Karasev G. L. Ryby Zabaikal'ya. Novosibirsk: Nauka, 1987. 296 s.
16. Natsional'naya strategiya sokhraneniya bioraznoobraziya. M.: RAN: Min-vo prirod. resursov RF, 2001. 76 s.
17. Nikol'skii G. V. Ryby basseina Amura. M.: Izd-vo AN SSSR, 1956. 550 s.
18. Panov V. E. Biologicheskoe zagryazneniye kak global'naya ekologicheskaya problema: mezhdunarodnoye zakonodatel'stvo i sotrudnichestvo // Ekologicheskaya bezopasnost' i invazii chuzherodnykh organizmov: sb. materialov kruglogo stola v ramkakh Vseros. konf. po ekol. bezopasnosti (4–5 iyunya 2002 g.) / pod red. S. S. Izhevskogo. M.: MSOP – Vsemirnyy soyuz okhrany prirody: Predstavitel'stvo dlya Rossii i SNG, 2002. S. 22–40.
19. Pronin N. M., Bolonев E. M. O sovremennom areale vselentsa rotana *Percottus glenii* (*Perciformes: Odontobutidae*) v Baikal'skom regione i proniknovenii ego v ekosistemu otkrytogo Baikala // Voпр. ikhtologii. 2006. № 46.4. S. 564–566.
20. Reshetnikov A. N. Sovremennyy areal rotana *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (*Odontobutidae, Pisces*) v Evrazii // Ros. zhurn. biol. invazii. 2009. № 1. S. 22–35.
21. Reshetnikov A. N., Chibilev E. A. Rasprostraneniye ryby rotana (*Percottus glenii* Dybowski, 1877) v basseine r. Irtysh i analiz vozmozhnykh posledstviy dlya prirody i cheloveka // Sib. ekol. zhurn. 2009. № 16.3. S. 405–411.
22. Spanovskaya V. D. Raspredeleniye rotana v prudakh Moskovskoy oblasti // Rastitel'nost' i zhivotnoe naseleniye Moskvy i Podmoskov'ya. M.: Izd-vo MGU, 1978. S. 124–126.

Статья поступила в редакцию 14.12.2016; принята к публикации 13.01.2017

Received: December 14, 2016; accepted for publication: January 13, 2017

Библиографическое описание статьи

Горлачев В. П., Горлачева Е. П. Инвазии рыб Верхнеамурского бассейна // Ученые записки ЗабГУ. Сер. Биологические науки. 2017. Т. 12, № 1. С. 129–141.

Reference to the article

Gornachev V. P., Gornacheva Ye. P. Fish Invasion in the Upper Amur Basin // Scholarly Notes of Transbaikal State University. Series Biological sciences. 2017. Vol. 12, No. 1. PP. 129–141.