

ПРОНИКНОВЕНИЕ АМУРСКОЙ ФОРМЫ *LERNAEA ELEGANS* (CRUSTACEA: LERNAEIDAE) В МОНГОЛЬСКУЮ ЧАСТЬ БАССЕЙНА РЕКИ СЕЛЕНГА И ЕГО ГОСТАЛЬНО- ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

© 2015 Бурдуковская Т.Г., Пронин Н.М.

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН
670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6; tburduk@yandex.ru

Поступила в редакцию 14.05.2014

Впервые у рыб монгольской части бассейна р. Селенга зарегистрированы паразитические копеподы *Lernaea elegans* двух генераций на циклопоидно-копеподитной и взрослой стадиях развития. Основными хозяевами рачков являются *Suprinus carpio haematopterus*, *Esox lucius*, *Leuciscus leuciscus*, *Perca fluviatilis* с наиболее высокими показателями заражённости в нижнем (предустьевом) течении р. Орхон. Вероятным донором чужеродного вида служит амурский сазан, который саморасселился в Монголии из российской части р. Селенга.

Ключевые слова: паразитические копеподы, *Lernaea elegans*, рыбы, чужеродный вид, заражённость, р. Селенга, р. Орхон, Монголия.

Введение

Многолетние интродукционные работы, проводимые в советско-российской части оз. Байкал с 1932 г., с многократными завозами ряда видов рыб (стерлядь *Acipenser ruthenus*, кета *Oncorhynchus keta*, нерка *O. nerka*, радужная форель *O. mykiss*, рипус *Coregonus albula ladogensis*, пелядь *C. peled*, лещ *Abramis brama*, амурский сом *Parasilurus asotus*, амурский сазан *Suprinus carpio haematopterus*) привели к натурализации только трёх видов-вселенцев (лещ, амурский сом, амурский сазан) и случайно завезённого ротана *Percocottus glenii* [Рыбы..., 2007]. Включение пеляди, рипуса и радужной форели в число натурализовавшихся видов в Байкале [Дёмин, 2001; Сиделёва, Тельпуховский, 2004] пока не подкреплено фактическими данными [Рыбы..., 2007]. Лещ, амурский сом и амурский сазан самопроизвольно расселились в монгольскую часть бассейна р. Селенга [Дгебуадзе и др.,

2009]. Ретроспективный анализ результатов многолетнего мониторинга расселения в водоёмах и водотоках бассейна оз. Байкал двух наиболее агрессивных чужеродных видов (ротан и элодея канадская *Elodea canadensis*) показал, что Байкальский антропогенный очаг биоинвазии стал одним из центров их расселения в акватории юга Восточной Сибири, а Ангаро-Байкало-Селенгинский бассейн – крупным трансграничным коридором биоинвазии гидробионтов на мировом водоразделе Ледовитого и Тихого океанов [Пронин и др., 2008].

С акклиматизированными видами рыб в бассейн оз. Байкал завезено более 20 специфичных видов паразитов, в том числе ряд патогенных, включая *Lernaea elegans* [Рыбы..., 2007]. В бассейне Байкала паразитические копеподы рода *Lernaea* впервые зарегистрированы в июле 1972 г. у рыб Цайдамских озёр, которые являются озёровидными разливами истока р. Баян-Гол,

вытекающей из оз. Гусиное и выпадающей в р. Селенга. При этом высокая заражённость рыб (*Carassius auratus* – 82.3%, *Esox lucius* – 80.0%, *Perca fluviatilis* – 60.0%, *Rutilus rutilus* – 40.0%) в условиях жаркого лета при низком уровне воды носила характер эпизоотии с небольшим количеством погибших карасей, вероятно, от лернеоза, и хорошо выраженной гематологической реакцией рыб, заражённых рачками, даже при невысокой интенсивности инвазии [Пронин и др., 1975]. Первоначально раки определены как *L. suprinacea* L. По неопубликованным данным ветеринарного ихтиопатолога Н.Г. Вознесенской, проводившей ихтиопаразитологическое исследование рыб Цайдамских озёр в 1964–1965 и 1967–1969 гг., лернеи не были найдены в этих озёрах. Не регистрировались они у рыб в бассейне оз. Байкал в целом [Догель, Боголепова, 1957; Заика, 1965; Пронин, 1975]. Это позволило Н.М. Пронину с соавторами [Пронин и др., 1975] сделать заключение о том, что *L. suprinacea* завезён в бассейн Байкала с амурским сазаном из Хабаровского рыбхоза при незапланированном выпуске его в оз. Гусиное в 1969 г. Впоследствии на основании ряда данных был сделан вывод, что при разгрузке этого живорыбного вагона в оз. Гусиное был завезён ещё и ротан, и отсюда началась экспансия его в бассейне оз. Байкал [Пронин и др., 2005; Пронин, Болонев, 2006]. В последующие годы *L. suprinacea* находили в оз. Гусиное у щуки (экстенсивность инвазии (Э.И.) – 18.7%) и у годовиков и двухлеток окуня (Э.И. – 21.4%) в 1972–1974 гг. [Пронин, Шагдуров, 1977; Пронин, Шигаев, 1977].

Между тем, А.В. Поддубная [1974; 1978] на основании анализа морфологических, экологических и географических признаков пришла к выводу о неправомерности сведения азиатской формы *L. elegans* в синоним *L. suprinacea*. Она предложила назвать

амурскую форму *L. elegans morpha ctenopharyngodonis*. К этой форме А.В. Поддубная отнесла и рачков от карасей из Цайдамских озёр, которых Н.М. Пронин передал ей для идентификации. Амурский вселенец как *L. elegans morpha ctenopharyngodonis* вошёл в обобщающую работу по паразитическим ракообразным рыб российской части бассейна р. Селенги [Пронин и др., 1999]. Кроме приведённых выше данных, были одиночные регистрации *L. elegans* у рыб бассейна оз. Байкал, в том числе у щуки из р. Селенга (1972 г. Э.И. – 6.2%), у карася из р. Баян-Гол (1973 г. Э.И. – 33.3% и 1979 г. Э.И. – 50.0%) и оз. Черёмуховое (1979 г., Э.И. – 100%). В оз. Черёмуховое рачки, вероятно, были завезены также при «самовольном» выпуске амурского сазана [Пронин и др., 1999; Бурдуковская, Пронин, 2013].

В Монгольской части бассейна р. Селенга *L. elegans* не регистрировался [Hanek, Dulmaa, 1970; Пронин, 1976; Пэрэнлэйжамц, Данзан, 1989; Пэрэнлэйжамц, 1993; Пугачёв, 2004]. Цель данной работы – регистрация и анализ гостально-пространственного распространения *L. elegans* в акваториях среднего и верхнего течения р. Селенги на территории Монголии и её главного притока р. Орхон.

Материал и методика

Ихтиопаразитологические исследования проведены авторами в июне – июле 2013 г. в составе Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции (СРМКБЭ) РАН и АНМ на 2 станциях р. Селенга, 2 станциях р. Орхон – главного притока р. Селенга, и оз. Угий, имеющего связь с Орхоном через реку-протоку Хугшин (рис., табл. 1).

Методом полного паразитологического анализа проведено вскрытие 273 экз. 112 видов рыб (табл. 2). Идентификацию постларвальных стадий развития лерней проводили по работе Грабда [Grabda, 1963]. Частота

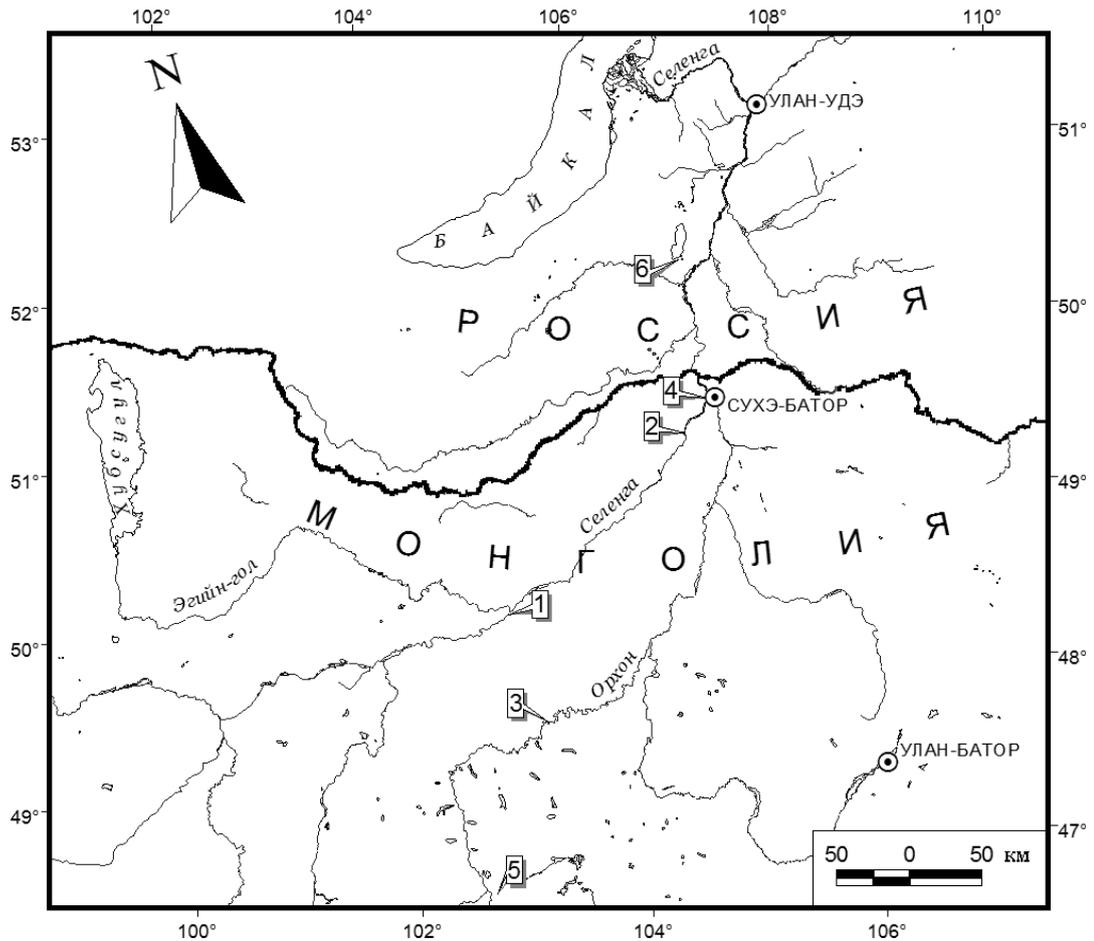


Рис. Основные станции ихтиопаразитологических исследований: 1, 2 – р. Селенга; 3, 4 – р. Орхон; 5 – оз. Угий; 6 – Цайдамские озёра.

Таблица 1. Характеристика районов исследования

Река, озеро	Станция	Координаты		Пояснения
		с. ш.	в. д.	
р. Селенга	1	49°22'836–841" 49°22'028"	103°36'829–843" 103°36'041"	выше впадения р. Эгий-Гол (устье р. Хужирын-Гол и протока Мухорын-Нуга)
р. Селенга	2	50°04'214"	106°51'505"	русло и протока в 7 км от сомона Зуунбурэн
р. Орхон	3	48°37'24"	103°32'38"	500 м выше моста у сомона Орхон
р. Орхон	4	50°13'738" 50°13'885"	106°11'911" 106°12'080"	русло р. Орхон и устье р. Буур-Гол напротив города Сухэ-Батор
оз. Угий	5	47°46'505"	102°43'302"	вблизи устья протоки Хугшин

встречаемости рачков определялась по экстенсивности инвазии (Э.И.) в процентах. Относительная численность рачков в популяциях исследованных

рыб представлена индексом обилия (И.О., экз.), который представляет собой общее число паразитов, делённое на число исследованных рыб в пробе.

Таблица 2. Видовой состав и количество исследованных рыб в монгольской части бассейна р. Селенга

Вид рыб	Бассейн р. Селенга		Бассейн р. Орхон			Итого
	Ст. 1	Ст. 2	русло		оз. Угий	
			Ст. 3	Ст. 4	Ст. 5	
<i>Carassius auratus</i> – серебряный карась	2	1*	–	1*	–	4*
<i>Cyprinus carpio haematopterus</i> – амурский сазан	–	–	–	8*	2	10*
<i>Leuciscus idus</i> – язь	–	1	–	1	11	13
<i>L. leuciscus</i> – елец	15	15	15*	62*	–	107*
<i>Rutilus rutilus</i> – плотва	6	15*	–	6	15	42*
<i>Phoxinus phoxinus</i> – обыкновенный голец	6	–	–	–	–	6
<i>Cobitis melanoleuca</i> – сибирская щиповка	3	–	–	–	–	3
<i>Parasilurus asotus</i> – амурский сом	–	1	–	2	5	8
<i>Esox lucius</i> – обыкновенная щука	–	3	–	10*	6	19*
<i>Brachymystax lenok</i> – ленок	5	–	–	–	–	5
<i>Lota lota</i> – налим	1	–	–	–	–	1
<i>Perca fluviatilis</i> – окунь	7	24*	–	9*	15	55*
Итого исследовано рыб, экз.	45	60	15	107	54	273
Кол-во заражённых рыб, экз.	0	7	7	27	0	41
Кол-во заражённых рыб, в %	0	11.7	46.7	25.2	0	15.0

Примечание: * – регистрация *L. elegans*.

Результаты и обсуждение

Из 12 исследованных видов рыб *L. elegans* найден у 6 (карась, сазан, елец, плотва, щука, окунь) (табл. 3).

Постларвальные (циклопоидная и копеподитная) паразитические стадии рачка генерации текущего года зарегистрированы в обонятельных ямках, жаберных лепестках сазана, ельца, плотвы, щуки. Зрелые самки *L. elegans*, очевидно, представляющие генерацию рачков предшествующего года, найдены на коже карася, сазана, ельца, щуки, окуня. Соотношение численности рачков циклопоидно-копеподитной и взрослой стадии составило 1 : 1.4. В целом генерация текущего года циклопоидов и копеподит составляет 42.0% от общей численности рачков, а генерация предшествующего года (взрослые самки) – 58.0%.

Наибольшие показатели экстенсивности инвазии рачками – у окуня (88.9%), сазана (75.0%) и щуки (60.0%)

из р. Орхон вблизи впадения её в р. Селенга (ст. 4). Самая низкая экстенсивность инвазии – у плотвы (6.7%) из р. Селенга (ст. 2).

Интенсивность инвазии у всех рыб не высокая (от 1 до 7 экз.). Для циклопоидно-копеподитных стадий у рыб из нижнего течения р. Орхон индекс обилия снижался в ряду: щука (1.9 экз.) – сазан (0.62) – елец (0.33), а минимальный – у плотвы (0.07 экз.) из р. Селенга (ст.2).

Наибольший интерес представляют географические особенности встречаемости *L. elegans* в исследованных акваториях монгольской части р. Селенга. Во-первых, у рыб в верхнем течении р. Селенга (ст. 1) в горно-таёжной зоне Монголии *L. elegans* не найдены. Ниже по течению р. Селенга в степной зоне (ст. 2, Зуунбурэн) из 7 исследованных видов рыб взрослые самки рачков отмечены у окуня (20.8%) и 1 экз. копеподитной стадии рачков у одной особи плотвы (Э.И. – 6.7%).

Таблица 3. Заражённость *L. elegans* рыб в акваториях монгольской части бассейна р. Селенга

Вид рыб	Стадии рачков	р. Селенга		р. Орхон			
		ст. 2		ст. 3		ст. 4	
		Э.И., %	И.О., экз.	Э.И., %	И.О., экз.	Э.И., %	И.О., экз.
Карась	Взрослая ♀♀	1 из 1	1	–	–	1 из 1	1
Сазан	Взрослая ♀♀	–	–	–	–	50.0	0.75
	Циклопиды + копеподиты	–	–	–	–	37.5	0.62
	Все раки	–	–	–	–	75.0	1.37
Елец	Взрослая ♀♀	–	–	–	–	4.8	0.06
	Циклопиды + копеподиты	–	–	46.7	1.0	20.0	0.33
	Все раки	–	–	–	–	9.7	0.14
Плотва	Циклопиды + копеподиты	6.7	0.07	–	–	–	–
Щука	Взрослая ♀♀	–	–	–	–	30.0	0.50
	Циклопиды + копеподиты	–	–	–	–	60.0	1.90
	Все раки	–	–	–	–	60.0	2.40
Окунь	Взрослая ♀♀	20.8	0.33	–	–	88.9	3.37

В нижнем течении р. Орхон в 6–7 км от впадения её в р. Селенга (ст. 4, Сухэ-Батор) лернеями заражены 5 видов рыб (карась, сазан, елец, щука, окунь) (табл. 2, 3). При этом доминантными хозяевами выступают амурский сазан и щука. В верхнем течении р. Орхон (ст. 3, сомон Орхон) исследован только елец. Экстенсивность заражения ельца копеподами и циклоподами составила 46.7%.

В оз. Угий лернеи не найдены у всех исследованных рыб 6 видов. Однако это не исключает наличия здесь *L. elegans*, поскольку амурский сазан (вероятный донор паразита) регистрируется в составе ихтиофауны этого водоёма с 1970-х гг. [Баасанжав и др., 1983]. В промысловых уловах в марте 2004 г. доля амурского сазана составила 1.9% от общего улова [Дгебуадзе и др., 2009].

Таким образом, на основании первых находений амурской формы *L. elegans* у рыб в монгольской части р. Селенга можно представить общую картину распространения этого чужеродного вида в акваториях Монголии. Очевидно, что рачок проник на территорию Монголии относительно

недавно вместе с облигатным хозяином амурским сазаном при саморасселении его из российской части бассейна р. Селенга в монгольскую. Впрочем, это не исключает перенос чужеродного вида рачка с туводными рыбами (ельцом и щукой) при их трансграничной нерестовой миграции из российской части р. Селенга. Основной инвазионный очаг *L. elegans* в настоящее время – нижнее течение р. Орхон перед впадением его в р. Селенга в приграничной зоне с Россией.

Благодарности

Работа выполнена по базовому проекту VI.51.1.3 программы НИР СО РАН. Авторы благодарят профессоров П.Д. Гунина и Ю.Ю. Дгебуадзе (Институт проблем экологии и эволюции РАН), доктора Ж. Цогтбатара (Институт геоэкологии АНМ) за поддержку нашей работы в Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и АНМ; М.Д. Батуеву (Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН) и Д. Тумурху (Институт геоэкологии АНМ) за помощь в полевых работах.

Литература

- Баасанжав Г., Дгебуадзе Ю.Ю., Дёмин А.Н., Дулмаа А. и др. Обзор видов ихтиофауны МНР // В кн.: Рыбы Монгольской Народной Республики. М.: Наука, 1983. С. 102–224.
- Бурдуковская Т.Г., Пронин Н.М. Веслоногие ракообразные (Crustacea: Sorepoda) – паразиты рыб Байкала и его бассейна. Новосибирск: Наука, 2013. 156 с.
- Дгебуадзе Ю.Ю., Прокофьев А.М., Слынько Ю.В., Эрдэнэбат М., Мэндсайхан Б. Рыбы бассейна р. Селенги // В кн.: Водные экосистемы бассейна Селенги / Отв. ред. Ю.Ю. Дгебуадзе. М.: ИПЭЭ РАН, 2009. С. 233–312.
- Дёмин А.И. Интродукция новых видов флоры и фауны в бассейн озера Байкал: последствия и уроки // Волна. 2001. С. 10–21.
- Догель В.А., Боголепова И.И. Паразитофауна рыб Байкала // Тр. Байкал. лимнолог. станции. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. Т. 15. С. 427–464.
- Заика В.Е. Паразитофауна рыб озера Байкал. М.: Наука, 1965. 106 с.
- Поддубная А.В. Паразитические ракообразные рода *Lernaea* прудовых рыб (изменчивость, биология, эпизоотическое значение и меры борьбы): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1974. 19 с.
- Поддубная А.В. К зоогеографии ракообразных рода *Lernaea* Linne, 1746 // Паразиты, болезни рыб и их профилактика. Тр. Всесоюз. НИИ прудового рыбного хозяйства. М.: Пищевая промышленность, 1978. Т. 27. С. 111–124.
- Пронин Н.М. Паразитофауна окуня, плотвы, ельца и карася Ивано-Арахлейских озёр // Зоологические исследования в Забайкалье. Тр. Бурятского ин-та естественных наук. Улан-Удэ. 1975. Вып. 13. С. 38–57.
- Пронин Н.М. Паразитофауна и болезни рыб // В кн.: Природные условия и ресурсы Прихубсугулья в МНР. М.: Недра, 1976. С. 317–326.
- Пронин Н.М., Базарова Б.Б., Матафонов Д.В. Биологические инвазии в акваториях Байкальской Сибири и Ангаро-Байкало-Селенгинский трансграничный инвазионный коридор // Приоритеты Байкальского региона в азиатской геополитике России: Материалы междунар. науч.-практ. конф. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского научного центра СО РАН, 2008. С. 178–180.
- Пронин Н.М., Болонев Е.М. О современном ареале вселенца ротана *Perccottus glenii* (Perciformes: Odontobutidae) в Байкальском регионе и проникновении его в экосистему открытого Байкала // Вопросы ихтиологии. 2006. Т. 46. № 4. С. 564–566.
- Пронин Н.М., Болонев Е.М., Дугаров Ж.Н. Распространение амурского вселенца ротана-головешки в водоёмах северной Евразии и ситуация с экспансией его в экосистему озера Байкал // Использование и охрана природных ресурсов России. 2005. № 2. С. 80–85.
- Пронин Н.М., Пронина С.В., Бурдуковская Т.Г. Паразитические ракообразные (Crustacea: Sorepoda) водоёмов бассейна Байкала // В кн.: Биоразнообразие Байкальской Сибири. Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1999. С. 141–159.
- Пронин Н.М., Шагдуров Б.Х. Возрастные изменения паразитофауны окуня озера Гусиное // В сб.: Фауна, морфология и экология паразитов позвоночных животных Забайкалья. Тр. Бурятского ин-та естественных наук БФ СО АН СССР. Улан-Удэ. 1977. Вып. 18. С. 56–67.
- Пронин Н.М., Шагдуров Б.Х., Фролов Н.А. Лернеоз и некоторые показатели крови карасей в Цайдамских озёрах

- (Бурятия) // Зоологические исследования в Забайкалье. Тр. Бурятского ин-та естественных наук. Улан-Удэ. 1975. Вып. 13. С. 31–37.
- Пронин Н.М., Шигаев С.Ш. Паразитофауна щуки оз. Гусиное // В сб.: Фауна, морфология и экология паразитов позвоночных животных Забайкалья. Тр. Бурятского ин-та естественных наук БФ СО АН СССР. Улан-Удэ. 1977. Вып. 18. С. 45–55.
- Пугачёв О.Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Нематоды, скребни, пиявки, моллюски, ракообразные, клещи // Тр. Зоол. ин-та РАН. СПб., 2004. Т. 304. 250 с.
- Пэрэнлэйжамц Ж. Гельминты и другие группы паразитов рыб Монголии (фауна, эколого-фаунистическая характеристика, зоогеография): // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1993. 33 с.
- Пэрэнлэйжамц Ж., Данзан Г. Некоторые вопросы экологии паразитов рыб Западной Монголии // Тр. пед. ин-та. 1989. № 26. С. 5–8.
- Рыбы озера Байкал и его бассейна / Н.М. Пронин, А.Н. Матвеев, В.П. Самусёнок и др. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского научного центра СО РАН, 2007. 284 с.
- Сиделёва В.Г., Тельпуховский А.Н. Инвазионные виды рыб в озере Байкал и Байкальском регионе // В кн.: Биол. инвазии в водных и наземных экосистемах. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. С. 171–186.
- Grabda J. Life cycle and morphogenesis of *Lernaea cyprinacea* L. // Acta Parasitologica Polonica. 1963. Vol. 11. P. 169–199.
- Hanek J., Dulmaa A. Parasitic copepods of some fish species from Mongolia // Folia Parasitology. 1970. V. 17. № 1. P. 77–80.

PENETRATION OF THE *LERNAEA ELEGANS* (CRUSTACEA: LERNAEIDAE) AMUR FORM INTO THE MONGOLIAN PART OF THE SELENGA RIVER BASIN AND ITS HOST-SPATIAL DISTRIBUTION

© 2015 Burdukovskaya N.G., Pronin N.M.

Institute of General and Experimental Biology SB RAS
6 Sakhyanova St., Ulan-Ude, 670047 Russia; e-mail: tburduk@yandex.ru

For the first time the parasitic copepods *Lernaea elegans* are registered in the fish of the Mongolian part of the Selenga River basin. *L. elegans* are detected at the cyclopoid-copepodit and adult stages of development. The main hosts of copepods are the *Cyprinus carpio haematopterus*, *Esox lucius*, *Leuciscus leuciscus*, and *Perca fluviatilis*. The highest levels of infection by *L. elegans* are marked in these fish in the lower reach of the Orkhon River. The probable donor of the alien species of *L. elegans* is the Amur carp, which self-spread to Mongolia from the Russian part of the Selenga River.

Key words: parasitic copepods, *Lernaea elegans*, fish, alien species, infestation, the Selenga River, the Orkhon River, Mongolia.