

криолитозоны (на примере Центральной Якутии) // Вопросы рационального использования и охраны природных ресурсов разнотипных озер криолитозоны. – Якутск, 1983. – С. 4–47.

5. Захаренков И.С. О лимнологической классификации озер Белоруссии // Биологические основы рыбного хозяйства на внутренних водоемах Прибалтики. – Минск, 1964. – С. 175–176.

6. Иванов П.В. Классификация озер мира по величине и по их средней глубине // Бюллетень ЛГУ. – Л., 1948. – №20. – С. 29–36.

7. Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 395 с.

8. Пестрякова Л.А. Закономерности развития и современное состояние озер Якутии (по материалам диатомового анализа донных отложений) // Ноосферизм: арктический взгляд на устойчивое развитие России и человечества в XXI веке: материалы 2-го Международного ноосферного Северного форума, 25–29 ноября 2009 г. – СПб.: Изд-во «Астерион», 2009. – С. 16–38.

9. Соловьев П.А. Криолитозона северной части Лено-Амгинского междуречья. – М., 1959. – 144 с.

10. Теоретические вопросы классификации озер / Под ред. Н.П. Смирнова. – СПб., 1993. – 186 с.

Поступила в редакцию 05.11.2014

УДК 619:616.99 (571.56)

Паразиты *Leuciscus leuciscus baicalensis* (D.) и *Esox lucius* (L.) среднего течения р. Лена и ее притока Вилюй в экологических условиях антропопрессии

Т.А. Платонов, Н.В. Кузьмина, А.Н. Нюкканов

*Паразиты пресноводных рыб, различные группы беспозвоночных организмов (многие из которых являются первыми промежуточными хозяевами ихтиогельминтов), а также рыбы в течение всего жизненного цикла находятся под прямым влиянием окружающей среды, в том числе загрязняющих веществ, проникающих в водоемы со сточными водами многопрофильных предприятий. Поэтому изучение паразитофауны пресноводных рыб, связанных с многофакторной контаминацией водной среды, можно рассматривать как одно из важнейших направлений исследований, формирующих научную базу экологической оптимизации природопользования. Проведен сравнительный анализ паразитофауны рыб в различных районах среднего течения р. Лена и ее притока Вилюй. В летний сезон 2013 г. исследовано методом полного гельминтологического вскрытия 70 экз. ельцов и 40 экз. щук. В р. Вилюй выявлено увеличение числа паразитов с прямым жизненным циклом и снижение паразитов со сложным жизненным циклом, связанное с высоким уровнем загрязнения отходами горнодобывающей промышленности. Тем самым, в настоящий период при высокой техногенной нагрузке на р. Вилюй наблюдается постепенное снижение степени инвазии рыб плероцеркоидами дифиллоботриид. В конечном итоге это приводит к постепенному разрушению очагов дифиллоботриоза и их затуханию, что имеет важное эпидемиологическое и эпизоотологическое значение. В среднем течении р. Лена в окрестностях г. Якутска зараженность щук плероцеркоидами *Diphyllbothrium latum*, а ельцов жабрными триходинами указывает на загрязнение данного участка реки бытовыми отходами.*

Ключевые слова: паразиты, рыбы, река, зараженность, загрязнения.

Freshwater fish parasites, various groups of invertebrates (many of which are first intermediate hosts of ichthiohelminths) and fish are under the direct influence of the environment throughout the life cycle, including pollutants penetrating into waters with sewage of diversified industries. Therefore study of freshwater fish parasite fauna associated with multi-factor contamination of the aquatic environment may be considered as one of the most important research direction that forms the scientific basis for optimization of environmental management.

A comparative analysis of the fish parasites in various parts of the middle reaches of the Lena river and its tributary Viluy was conducted in summer 2013. 70 pieces of dace and 40 pieces of pike were studied by the

ПЛАТОНОВ Терентий Афанасьевич – к.б.н., с.н.с. ГНУ «Якутский НИИСХ», ayan1967@mail.ru; КУЗЬМИНА Наталия Васильевна – соискатель ФГБОУ ВПО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»; НЮККАНОВ Аян Николаевич – д.б.н., проф. ФГБОУ ВПО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», prof@sakha.ru ayan1967@mail.ru.

method of full helminth break up. In the Viluy river the increased number of parasites with a direct life cycle and the reduced number of parasites with a complex life cycle determined by high pollution by mining wastes were revealed. Thus, currently under high industrial pressure on the Viluy river a gradual decrease in the degree of invasion of fish with diphyllbothriid plerocercoids is observed. Ultimately, this leads to the gradual destruction of the centers of diphyllbothriasis and their dying out which is of epidemiological and epizootic significance. In the middle reaches of the Lena river in the vicinity of Yakutsk the infection of pike with *Diphyllbothrium latum* plerocercoids and that of dace with gill *Trichodina* denotes the contamination of this part of the river with household wastes.

Key words: parasites, fish, river, contamination, pollution.

В настоящее время на территории республики в разной степени загрязненными являются бассейны всех основных рек, особенно в зонах добычи полезных ископаемых и на урбанизированных территориях. Качество поверхностных вод оценивается чаще всего как «умеренно загрязненные воды» и «грязные воды», в условиях влияния промышленных зон – как «очень грязные воды» [1].

Современное экологическое состояние бассейна р. Лена, связанное с возрастающим антропогенным воздействием, требует оценки и прогнозирования происходящих в них изменений. Необходимость такого рода исследований связана с огромной значимостью Ленского бассейна, прежде всего, как рыбохозяйственного и транспортного водоема. В этом отношении левый приток р. Лена – р. Вилюй, где ведется усиленная разработка полезных ископаемых, является удобной моделью для рассмотрения влияния антропогенного воздействия на экосистему в современных условиях. Для этого нами исследована и произведена попытка сделать сравнительный анализ состава и структуры паразитофауны щуки и ельца среднего течения р. Лена и среднего течения р. Вилюй. Для оценки состояния водной экосистемы данного бассейна нами использован ихтиопаразитологический метод исследования. Преимущество паразитарных объектов перед другими биологическими тест-объектами заключается в том, «что паразиты аккумулируют в себе все изменения, происходящие в водоеме, и более полно, чем другие гидробионты» и поэтому могут служить более показательным объектом оценки состояния бассейна реки [2, с. 7].

Целью данных исследований явилась оценка состояния паразитофауны наиболее распространенных рыб Ленского бассейна в современных экологических условиях под влиянием антропопрессии. В задачи исследования входило:

– выявить современный состав и структуру паразитофауны ельца и щуки среднего течения рек Лена и Вилюй;

– сравнить паразитофауну ельца и щуки из среднего течения рек Лена и Вилюй, отличаю-

щихся по степени техногенной нагрузки на них;

– оценить возможное влияние антропогенного воздействия на изменение биоразнообразия паразитарных систем Ленского бассейна.

Материалы и методы

Для оценки состояния паразитофауны рыб Ленского бассейна в современных экологических условиях нами в летний сезон 2013 г. в среднем течении р. Вилюй (Верхневилуйский район) и в среднем течении р. Лена (г. Якутск) исследовано методом полного гельминтологического вскрытия 70 экз. ельцов и 40 экз. щук.

В результате проведенных нами исследований у ельца р. Вилюй обнаружено 4 вида паразитов: из них моногенеи – 2 вида (*Dactulogyrus* sp. 48,5%, *Gyrodactylus* sp. 17,1%), трематоды – 1 (*Allocreadium isoporum* 31,4%) и нематоды – 1 вид (*Rhabdochona denudate* 25,7%) (табл. 1).

Паразитофауна щуки р. Вилюй по нашим данным состоит из 8 видов: среди них 2 вида миксоспоридий (*Chloromyxum dubium* 60,0%,

Таблица 1

Зараженность *Leuciscus leuciscus baicalensis* (Dybowski, 1874), %

Название паразита	р. Вилюй (исследовано 35 экз.)			р. Лена (исследовано 35 экз.)		
	количество зараженных	ЭИ	ИИ	количество зараженных	ЭИ	ИИ
<i>Trichodinella epizootica</i>	-	-	-	13	37,1	+
<i>Dactulogyrus</i> sp.	17	48,5	13,0±7,0	4	11,4	2,3±0,6
<i>Gyrodactylus</i> sp.	6	17,1	22,3±2,0	-	-	-
<i>Allocreadium isoporum</i>	11	31,4	15,0±2,3	8	22,8	2,7±0,3
<i>Proteocephalus torulosus</i>	-	-	-	21	60,0	14,6±1,2
<i>Rhabdochona denudate</i>	9	25,7	2,8±0,3	10	28,5	12,0±0,7
<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	-	-	-	12	34,2	10,0±1,4
<i>Ergasilus sieboldi</i>	-	-	-	3	8,5	2,0±1,0

Таблица 2

Зараженность *Esox lucius* (Linnaeus, 1758), %

Название паразита	р. Вилюй (исследовано 20 экз.)			р. Лена (исследовано 20 экз.)		
	количество зараженных	ЭИ	ИИ	количество зараженных	ЭИ	ИИ
<i>Chloromyxum dubium</i>	12	60,0	+	3	12,0	+
<i>Myxidium lieberkuehni</i>	7	35,0	+	-	-	-
<i>Tetraonchus monenteron</i>	13	65,0	13,0±3,0	2	10,0	8,1±1,9
<i>Azygia robusta</i>	1	5,0	1±0	2	10,0	2,7±0,3
<i>Triaenophorus nodulosus</i>	3	12,0	3,5±0,1	17	85,0	13,0±3,0
<i>Diphyllobothrium latum</i>	-	-	-	7	35	2,6±0,9
<i>Raphidascaris acus</i>	5	25,0	9,0±1,0	12	60,0	14,0±1,2
<i>Camallanus lacustris</i>	6	30,0	5,5±1,5	11	55,0	16,0±3,5
<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	2	10,0	2,0±1,0	9	45,0	12,0±0,7

Myxidium lieberkuehni 35,0%), 1 вид моногений (*Tetraonchus monenteron* 65,0%), 1 вид цестод (*Triaenophorus nodulosus* 12,0%), 1 вид трематод (*Azygia robusta* 5,0%), 2 вида нематод (*Raphidascaris acus* 25,0%, *Camallanus lacustris* 30,0%) и 1 вид скребней (*Neoechinorhynchus rutili* 10,0%) (табл. 2).

В среднем течении р. Лена у ельца обнаружено 7 видов паразитов. Из них триходины – 1 вид (*Trichodinella epizootica* 37,1%) моногенеи – 1 (*Dactulogyrus sp.* 11,4%), трематоды – 1 (*Allocreadium isoporum* 22,8%), цестоды – 1 (*Proteocephalus torulosus* 60,0%), нематоды – 1 (*Rhabdochona denudate* 28,5%), скребни – 1 (*Neoechinorhynchus rutili* 34,2%) и паразитические ракообразные – 1 вид (*Ergasilus sieboldi* 8,5%) (табл. 1).

У щуки на р. Лена выявлено 8 видов паразитов, в том числе 1 вид микоспоридий (*Chloromyxum dubium* 12,0%), 1 вид моногений (*Tetraonchus monenteron* 10,0%), 2 вида цестод (*Triaenophorus nodulosus* 85,0%, *Diphyllobothrium latum* 35,0%), 1 вид трематод (*Azygia robusta* 10,0%), 2 вида нематод (*Raphidascaris acus* 60,0%, *Camallanus lacustris* 55,0%) и 1 вид скребней (*Neoechinorhynchus rutili* 45,0%) (табл. 2).

При сравнении паразитофауны ельца, выловленного в районе среднего течения р. Вилюй и среднего течения р. Лена, отмечены некоторые особенности. Большая экстенсивность инвазии ельца паразитами с прямым циклом развития

моногениями *Dactulogyrus sp.* 48,5%, *Gyrodactylus sp.* 17,1% на р. Вилюй, на наш взгляд, связана с более высоким уровнем загрязнения этого района, так как увеличение числа видов с прямым циклом развития, куда относятся моногенеи, является отличительной чертой эвтрофированного водоема [3].

Зараженность ельца жаберными триходинами *Trichodinella epizootica* 37,1% отмечается на протоках р. Лена в районе г. Якутска. Это связано со значительным загрязнением стоячих проток и рукавов реки коммунальными отходами, так как высокое содержание органики является благоприятным субстратом для бактерий, а последние, в свою очередь, – пищей триходин [4]. Кроме того, триходины могут служить хорошими индикаторами загрязнения водной среды водорастворимыми фракциями нефти [5–7], что так же явилось причиной более высокого уровня зараженности ими ельца в районе г. Якутска как в районе, наиболее загрязненном сточными отходами.

При сравнении паразитофауны щуки, выловленной из рек Лена и Вилюй, нами были отмечены следующие особенности. Обнаружена высокая зараженность щуки р. Лена гельминтами со сложным циклом развития, такими как цестоды *Triaenophorus nodulosus* 85,0%, *Diphyllobothrium latum* 35,0%, нематоды *Raphidascaris acus* 60,0%, *Camallanus lacustris* 55,0% и скребень *Neoechinorhynchus rutili* 45,0%, тогда как зараженность щуки в р. Вилюй цестодой *Triaenophorus nodulosus* составила лишь 12%, нематодами *Raphidascaris acus* 25,0%, *Camallanus lacustris* 30,0% и скребнем *Neoechinorhynchus rutili* 10%, а плероцеркоиды дифиллоботриид нами не обнаружены. На наш взгляд, это связано с особенностями биотопов р. Лена, богатой зоопланктоном, которые являются промежуточными хозяевами. Наличие у щуки плероцеркоидов широкого лентеца связано с фекальным загрязнением р. Лена в районе г. Якутска.

В результате обследования 70 экз. ельца и 40 экз. щуки обнаружено 9 видов паразитов у ельца и 9 видов у щуки.

Проведен сравнительный анализ паразитофауны рыб в различных районах среднего течения бассейна р. Лена, отличающегося по уровню промышленного загрязнения. В р. Вилюй увеличение числа паразитов с прямым жизненным циклом и снижение паразитов со сложным жизненным циклом связаны с более высоким уровнем загрязнения отходами горнодобывающей промышленности. Тем самым, в настоящий период при высокой техногенной нагрузке на р. Вилюй наблюдается постепенное снижение степени инвазии рыб плероцеркоидами дифил-

лоботриид. В конечном итоге это приводит к постепенному разрушению очагов дифиллоботриоза и их затуханию, что имеет важное эпидемиологическое и эпизоотологическое значение.

В среднем течении р. Лена зараженность щук плероцеркоидами *Diphyllobothrium latum*, а ельцов жаберными триходинами указывает на загрязнение данного участка реки бытовыми отходами.

Литература

1. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды РС(Я) в 2006 г. – Якутск, 2007. – 184 с.
2. Богданова Е.А. Паразитофауна и заболевания рыб крупных озер Северо-Запада России в период антропогенного преобразования их экосистем. – СПб, 1995. – 140 с.
3. Румянцев Е.А. К изучению видового разнообразия паразитов рыб Ладожского озера // Экологиче-

ское состояние рыбохозяйственных водоемов бассейна Балтийского моря (в пределах Финского залива). – СПб., 1993. – С. 68–69.

4. Банина Н.Н. Сидячие перитрихии как паразиты и комменсалы рыб // Паразитология. – 1981. – Вып. 3, т. 15. – С. 251–258.

5. Колесникова И.Я. Экология и фауна паразитических простейших рыб Рыбинского и Шекстинского водохранилищ: дис. ... канд. биол. наук. – Борок, 1996. – 266 с.

6. Lom J., Lairid M., 1969. Parasitic protozoa from marine and enryholine fish of Newfoundland and New Brunswick. I Peritrichous ciliates // Canadian Journal of Zoology. – 47. – P. 1367–1380.

7. Khan R.A., 1990. Parasitism in marine fish after chronic exposure to petroleum hydrocarbons in the laboratory and to the Exxon Valdez oil spill // Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 44. – P. 759–763.

Поступила в редакцию 22.11.2014

УДК 574.5

Структурные показатели зоопланктонных сообществ разнотипных водоемов дельты р. Лены

Г.Р. Нигаматзянова, Л.А. Фролова, Л.А. Ушницкая

*Пресноводные экосистемы арктических регионов России в последнее время привлекают все большее внимание из-за изменения климата и глобального потепления, что может привести к смещению или уменьшению ареалов распространения животных, населяющих арктические регионы. Цель данной работы – выявить структурные показатели зоопланктонных сообществ разнотипных водоемов дельты р. Лены. Приведены предварительные результаты исследований зоопланктонных сообществ разнотипных водоемов дельты р. Лены. Анализ структурных характеристик зоопланктонных сообществ показал, что для зоопланктона озер и проток дельты р. Лены характерны относительно небогатое видовое разнообразие и низкие количественные показатели, что типично для бедных биогенными элементами слабоминерализованных водоемов арктической зоны. По эколого-фаунистической характеристике зоопланктонные сообщества имеют смешанный характер, с преобладанием по количеству видов космополитных и эвритопных видов, но доминированием в количественных отношениях видов, характерных для северных водоемов (*Kellicotia longispina* (Kellicot, 1879), (*Eudiaptomus graciloides* (Lilljeborg, 1888)). Согласно оценке качества вод на основе зоопланктона, большинство исследованных разнотипных водоемов можно отнести к категории чистых, олигосапробных. По уровню трофности водоемы оцениваются как олиготрофные.*

Ключевые слова: зоопланктонные сообщества, арктические водоемы, оценка качества вод, дельта р. Лены.

Fresh water ecosystems of the Arctic regions of Russia have recently attracted significant attention due to climate change and global warming which may result in shift or decrease of home ranges of animals

НИГАМАТЗЯНОВА Гульнара Ришатовна – инженер Института фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», gulnaraniga@mail.ru; ФРОЛОВА Лариса Александровна – к.б.н., доцент Института фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», larissa.frolova@mail.ru; УШНИЦКАЯ Лена Алексеевна – н.с. Российско-Германской лаборатории по изучению экологического состояния Арктики (БиоМ) Северо-Восточного федерального университета, ulena-77@mail.ru.