

Е. Л. Либерман, И. Н. Медведева

**ПОКАЗАТЕЛИ ИНВАЗИИ
МАССОВЫХ ВИДОВ КАРПОВЫХ РЫБ НИЖНЕГО ИРТЫША
МЕТАЦЕРКАРИЯМИ СЕМ. OPISTHORCHIIDAE¹**

В бассейне Нижнего Иртыша наиболее массовые виды карповых рыб (Cyprinidae) – язь (*Leuciscus idus*), лещ (*Abramis brama*) и плотва (*Rutilus rutilus*). Рыбы, выловленные в летний период 2017 г. (20 экз. язя (3+...7+ лет), 26 – леща (3+...6+ лет) и 61 – плотвы (1+...6+ лет)), были инвазированы двумя представителями сем. Opisthorchiidae: возбудителями описторхоза *Opisthorchis felineus* и меторхоза – *Metorchis bilis*, для которых они являются одним из промежуточных хозяев (дефинитивный хозяин – плотоядные животные и человек). Экстенсивность инвазии язя метацеркариями *O. felineus* составила 70 %, сочетанная инвазия с *M. bilis* – 25 %, особей, зараженных только меторхисами, не выявлено. Лещ инвазирован только возбудителем описторхоза (46,1 %). Минимальные значения отмечались у плотвы: степень поражения описторхисами – 31,1 %, возбудителем меторхоза – 3,3 %, сочетанная инвазия – 1,6 % рыб. Интенсивность инвазии (экз. на одну рыбу) в среднем составила: у язя – метацеркарии *O. felineus* в возрасте 3+ – 180,4; 4+ – 105; 5+ – 483,4; 6+ – 938; 7+ – 22; *M. bilis* в возрасте 5+ – 8,5; 6+ – 675; 7+ – 184; у плотвы – *O. felineus* в возрасте 3+ – 33,1; 4+ – 9,3; 5+ – 7,7; 6+ – 5,3; *M. bilis* зафиксированы с возраста 2+ – 2 экз., 3+ – 25; 6+ – 6; у леща *O. felineus* встречались в возрасте 3+ – 2,7; 4+ – 3,3; 5+ – 13; 6+ – 7 экз. Индекс обилия *O. felineus* и *M. bilis* составил: у язя – 316,5 и 35,5 экз.; у плотвы – 21,9 и 0,8 соответственно; менее всего был поражен лещ – 2,3. Высокая численность паразитов подтверждает, что бассейн Нижнего Иртыша является природным очагом описторхоза, поэтому для предупреждения распространения описторхоза и меторхоза рекомендуется усилить ветеринарно-санитарный контроль в местах производства и реализации рыбной продукции и расширить спектр мероприятий по информированию населения по санитарным правилам и нормам профилактики данных инфекций.

Ключевые слова: язь, лещ, плотва, *Opisthorchis felineus*, *Metorchis bilis*, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии, индекс обилия.

Введение

В бассейне Нижнего Иртыша широко распространены рыбы семейства Cyprinidae, наиболее массовыми из них являются лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), язь *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758) и плотва *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) [1]. Данные виды карповых рыб составляют значительную долю в промышленном и любительском рыболовстве и благодаря своим вкусовым качествам пользуются широкой популярностью у населения. Однако представители сем. Cyprinidae являются промежуточными хозяевами возбудителей таких зооантропонозных болезней, как описторхоз и меторхоз [2]. Возбудители описторхоза *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) и меторхоза *Metorchis bilis* (Braun, 1790) – биогельминты (сем. Opisthorchiidae (Braun, 1901), класс Trematoda (Rudolphi, 1808)). Их развитие происходит с участием двух промежуточных хозяев – моллюска р. *Vithynia* и рыб сем. Cyprinidae и одного дефинитивного – это плотоядные животные и человек. Инвазирование дефинитивных хозяев происходит при употреблении в пищу сырой, малосоленой, вяленой, недостаточно термически обработанной рыбы, содержащей метацеркарии возбудителей, а также при несоблюдении норм обеззараживания рыбной продукции [3]. Взрослые гельминты *O. felineus* и *M. bilis* паразитируют в печени, желчных ходах, желчном пузыре и поджелудочной железе дефинитивного хозяина, нарушают физиологические и биохимические процессы, снижают функциональное состояние органов, нанося вред всему организму в целом [3–5].

Цель исследования – изучить в бассейне Нижнего Иртыша эпизоотическую ситуацию по инвазированию массовых видов карповых рыб паразитами сем. Opisthorchiidae.

¹ Статья подготовлена при финансовой поддержке ФАНО России в рамках темы ФНИ № 0408-2016-0002 «Биоразнообразии паразитарных сообществ у рыбного населения Нижнего Иртыша и видовое взаимодействие между ними».

Материалы и методы исследования

В летний период 2017 г. для выполнения исследований был проведен контрольный лов язя, леща и плотвы различных возрастных групп. Отлов вели в реках Тобол и Иртыш в пределах Тобольского района Тюменской области. Вылов рыбы осуществляли ставными (длина 40 м) и плавными (длина 60 м) разноячейными сетями с ячейей 24–38 мм из 5-метровых отрезков, с шагом ячей 2 мм, высота сетей – 2 м. Всего было выловлено 107 экз. данных видов рыб. Обработку ихтиологического материала осуществляли методом биологического анализа [6]; исследование на заражение рыб описторхисами выполняли неполным паразитологическим вскрытием с помощью компрессорного метода [7]; дифференциальную диагностику паразитов проводили по определителю паразитов пресноводных рыб [8]; рассчитывали экстенсивность (процент хозяев, зараженных конкретным видом паразита), интенсивность инвазии (среднеарифметический показатель числа паразитов, приходящихся на одну зараженную особь хозяина) и индекс обилия паразитов (среднюю численность определенного вида или группы паразитов у всех особей хозяина (включая незараженных)) у каждого вида; подсчет метацеркариев вели по всем мышцам. Данные статистически обрабатывались в программе «Statistica 10.0».

Результаты исследования и их обсуждение

Количество язя в контрольных уловах составило 20 экз. в возрасте от 3+ до 7+ лет; минимальная общая масса тела рыб составила 126 г, максимальная – 970 г; общая длина – от 23,9 до 42 см. Количество леща в уловах составило 26 особей в возрасте от 3+ до 6+ лет, с общей массой от 182 до 849 г и длиной от 25,6 до 38,3 см. Самой многочисленной в контрольных уловах была плотва – 61 экз. Возраст плотвы колебался от 1+ до 6+ лет; минимальная общая масса тела особей составила 54 г, максимальная – 326 г; длина по Смиуту – от 16,6 до 29,9 см.

Экстенсивность инвазии. По результатам неполного паразитологического исследования в мышцах язя и плотвы были обнаружены метацеркарии вида *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) (рис. 1) и *Metorchis bilis* (Braun, 1790) (рис. 2). Экстенсивность инвазии *O. felineus* у язя составила 70 %, сочетанная инвазия с метацеркариями *M. bilis* – 25 %, особей, зараженных только меторхисами, не выявлено. Плотва инвазирована описторхисами на 31,1 %, возбудителем меторхоза – на 3,3 %, сочетанная инвазия встречалась у 1,6 % рыб. У леща выявлены только метацеркарии *O. felineus* (рис. 3), экстенсивность инвазии составила 46,1 %.

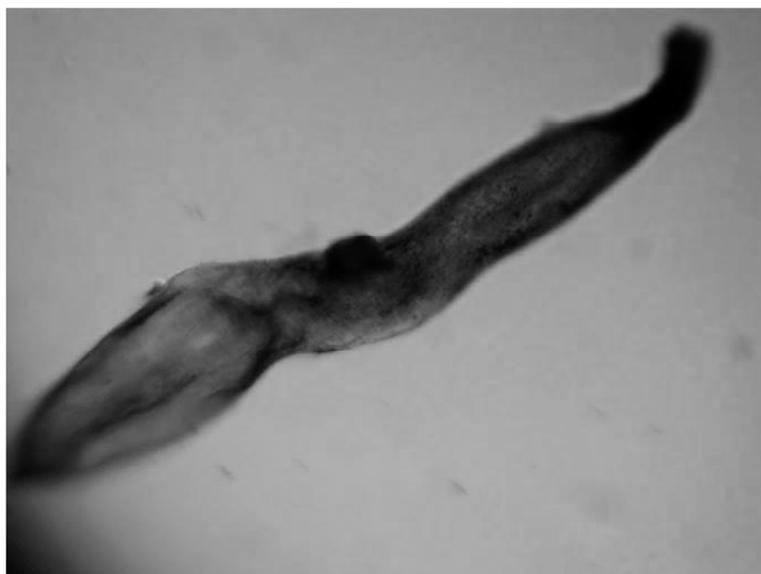


Рис. 1. Метацеркарий *O. felineus* из мышц язя, освобожденный из цисты.
Окраска уксусным кармином, увел. 10x20



Рис. 2. Метациркий *M. bilis* из мышц плотвы, освобожденный из цисты. Окраска уксусным кармином, увел. 10x20



Рис. 3. Метациркий *O. felineus* из мышц леща, освобожденный из цисты. Окраска уксусным кармином, увел. 10x20

Интенсивность инвазии. Согласно данным табл. 1, интенсивность инвазии описторхисами у язя увеличивается с возрастом. Так, в возрастной группе 3+ интенсивность инвазии в среднем (X_{cp}) составила 180,4 метациркия на одну особь, в возрасте 4+ была инвазирована только одна особь с интенсивностью инвазии 105 экз., в группе 5+ лет интенсивность инвазии в среднем составила 483,4; 6+ – 938 экз.; в группе 7+ также была инвазирована только одна особь с интенсивностью инвазии 22 метациркия. Возбудитель меторхоза встречался у язя в возрасте 5+, 6+ и 7+ лет с интенсивностью инвазии 8,5; 675 и 18 метациркийев соответственно. Минимальная степень инвазии была выявлена у язя в возрасте 3+ лет с интенсивностью инвазии 6 экз., максимальная – в возрасте 5+ при интенсивности инвазии 1 620 метациркийев (табл. 1).

Таблица 1

Интенсивность инвазии язя метациркиями сем. Opisthorchiidae в зависимости от возраста

Вид паразита	Возрастная категория														
	3+, n = 5			4+, n = 1			5+, n = 9			6+, n = 2			7+, n = 1		
	X_{cp}	X_{min}	X_{max}	X_{cp}	X_{min}	X_{max}	X_{cp}	X_{min}	X_{max}	X_{cp}	X_{min}	X_{max}	X_{cp}	X_{min}	X_{max}
<i>Opisthorchis felineus</i>	180,4	6	746	105	–	–	483,4	33	1 620	938	533	1 343	22	–	–
<i>Metorchis bilis</i>	–	–	–	–	–	–	8,5	4	13	675	–	–	18	–	–

У плотвы в контрольных уловах интенсивность инвазии *O. felineus* в среднем составила 33,1 метациркия на одну рыбу в возрасте 3+ лет; 9,3 – в возрасте 4+; 7,7 и 5,3 – в возрасте 5+ и 6+ лет соответственно. Минимальная и максимальная степень инвазии наблюдалась в группе 3+, составляя 1 и 113 экз. *M. bilis* у плотвы встречался с 3-летнего возраста. В улове были инвазированы по одной особи в группе в возрасте 2+ с интенсивностью инвазии 2 экз., в возрасте 3+ – 25 экз., в возрасте 4+ – 6 метациркийев (табл. 2).

Таблица 2

Интенсивность инвазии плотвы метациркиями сем. Opisthorchiidae в зависимости от возраста

Вид паразита	Возрастная категория														
	2+, n = 1			3+, n = 7			4+, n = 6			5+, n = 4			6+, n = 3		
	X_{cp}	X_{min}	X_{max}	X_{cp}	X_{min}	X_{max}	X_{cp}	X_{min}	X_{max}	X_{cp}	X_{min}	X_{max}	X_{cp}	X_{min}	X_{max}
<i>Opisthorchis felineus</i>	–	–	–	33,1	1	113	9,3	2	15	7,7	2	18	5,3	2	10
<i>Metorchis bilis</i>	2	–	–	25	–	–	6	–	–	–	–	–	–	–	–

Интенсивность инвазии леща метацеркариями *O. felineus* с увеличением возраста увеличивается незначительно. Так, в возрастной группе 3+ интенсивность инвазии в среднем составила 2,7 экз., в группе 4+ – 3,3 экз., 5+ – 13, в возрасте 6+ был инвазирован только один лещ с интенсивностью инвазии 7 экз. (табл. 3). Минимальное значение интенсивности инвазии – (по 2 метацеркария) было отмечено у рыб в группах 3+, 4+ и 5+, максимальное – у леща в возрасте 5+ (25 экз.).

Таблица 3

Интенсивность инвазии леща метацеркариями *O. felineus* в зависимости от возраста

Вид паразита	Возрастная категория											
	3+, n = 3			4+, n = 6			5+, n = 2			6+, n = 1		
	X _{ср}	X _{мин}	X _{макс}	X _{ср}	X _{мин}	X _{макс}	X _{ср}	X _{мин}	X _{макс}	X _{ср}	X _{мин}	X _{макс}
<i>Opisthorchis felineus</i>	2,7	2	3	3,3	2	5	13	2	24	7	–	–

Индекс обилия. При анализе численности выявленных паразитов у каждого вида рыб был проведен расчет индекса обилия. В контрольных уловах наиболее инвазированной как *O. felineus*, так и *M. bilis* оказалась популяция язя (рис. 4). Численность метацеркариев составила: описторхисы – 316,5 экз., меторхисы – 35,5. У плотвы индекс обилия данных возбудителей равнялся 21,9 и 0,8 соответственно. Менее всего была поражена описторхисами популяция леща – индекс обилия составил 2,3 (на одну рыбу).

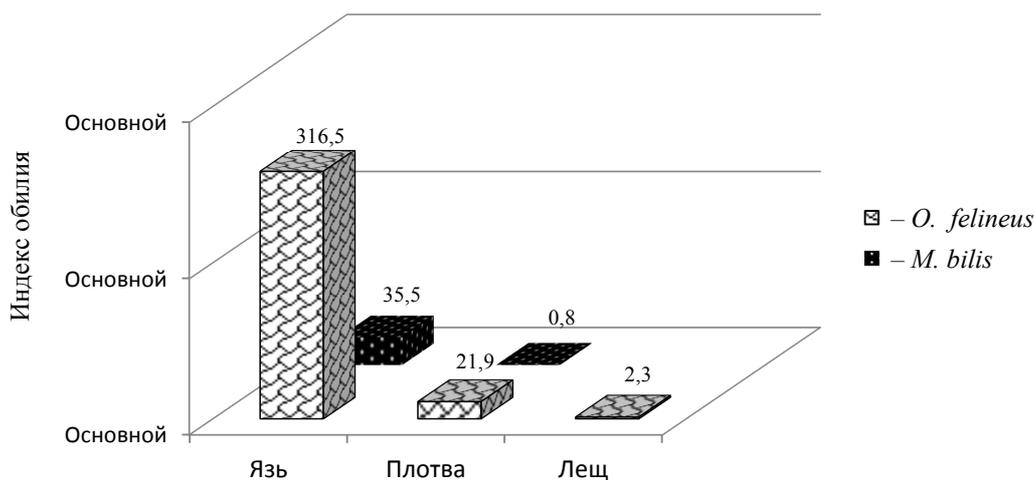


Рис. 4. Индекс обилия метацеркариев сем. Opisthorchiidae у массовых видов карповых рыб в бассейне Нижнего Иртыша

Таким образом, по результатам исследования массовые рыбы семейства карповых, населяющие реки Иртыш и Тобол, такие как язь, лещ и плотва, инвазированы двумя представителями сем. Opisthorchiidae: возбудителем описторхоза – *O. felineus* и возбудителем меторхоза – *M. bilis*. Наиболее заражен метацеркариями *O. felineus* язь – экстенсивность инвазии составила 95 %, индекс обилия – 316,5 экз., из них сочетанная инвазия с меторхисами составила 25 %, индекс обилия метацеркариев меторхиса составил 35,5 экз. Лещ поражен возбудителем описторхоза на 46,1 %, индекс обилия метацеркариев – 2,3 экз., у плотвы *O. felineus* – 31,1 %, *M. bilis* – 3,3 %, сочетанная инвазия встречалась у 1,6 % особей, индекс обилия в данной популяции равен 21,9 и 0,8 экз. соответственно. Наиболее значительное поражение метацеркариями мышц рыб наблюдается у язя и достигает при заражении *O. felineus* 1 620 экз., *M. bilis* – 675 экз. у одной особи. Наименьшая интенсивность инвазии описторхисами отмечена у плотвы – 1 метацеркарий, меторхисами – 2 экз. на рыбу.

Заключение

Бассейн Нижнего Иртыша является природным очагом описторхоза, что подтверждается высокой численностью паразитов у наиболее массовых видов рыб сем. Cyprinidae, таких как язь, плотва и лещ. Высокая популярность данных видов рыб среди населения, употребление в пищу в соленом, копченом, вяленом и другим образом приготовленной рыбы, инвазированной метатеркариями *O. felineus*, без соблюдения правил обеззараживания, приводят к заражению человека данными паразитами. Для предупреждения распространения описторхоза и меторхоза среди населения необходимо усилить ветеринарно-санитарный контроль в местах производства и реализации рыбной продукции, а также расширить спектр мероприятий для информирования населения по санитарным правилам и нормам профилактики данных инфекций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экология рыб Обь-Иртышского бассейна / под ред. Д. С. Павлова, А. Д. Мочака. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2006. 596 с.
2. Литвина Л. А., Соусь С. М., Стрижак В. М. Медико-биологические аспекты проблемы меторхоза и описторхоза в Западной Сибири // Фундаментальные исследования. 2004. № 2. С. 64–66.
3. Николаева Н., Николаева Л., Гигилева Н. Описторхоз (эпидемиология, клиника, диагностика, лечение) // Врач. 2005. № 7. С. 17–20.
4. Бэзр С. А., Бочков Ю. А., Бронштейн А. М., Завойкия В. Д., Николаевский Г. П., Романенко Н. А., Сергиев В. П., Яроцкий Л. С. Описторхоз: теория и практика. М.: ВНИИ гельминтологии им. К. И. Скрябина и др., 1989. 200 с.
5. Григорьева И. Н. Описторхоз: традиции и инновации // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2012. № 4. С. 54–59.
6. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
7. Быховская-Павловская И. Е. Паразитологическое исследование рыб. Л.: Наука, 1969. 108 с.
8. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Паразитические многоклеточные. Л.: Наука, 1987. Ч. 2. Т. 3. 583 с.

Статья поступила в редакцию 3.10.2017

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Либерман Елизавета Львовна – Россия, 626152, Тобольск; Тобольская комплексная научная станция УрО РАН; канд. биол. наук; старший научный сотрудник группы экологии гидробионтов; eilat-tyumen@mail.ru.

Медведева Инна Николаевна – Россия, 626152, Тобольск; Тобольская комплексная научная станция УрО РАН; младший научный сотрудник группы экологии гидробионтов; inna.medvedev@yandex.ru.



E. L. Liberman, I. N. Medvedeva

INDICATORS OF INVASION OF MASS CARP SPECIES BY METCERCARIAE OF OPISTHORCHIIDAE FAMILY IN THE LOWER IRTYSH

Abstract. In the basin of the Lower Irtysh, the most common types of carp fish (Cyprinidae) are ide (*Leuciscus idus*), bream (*Abramis brama*) and roach (*Rutilus rutilus*). The fish caught in the summer 2017 (20 ide specimens of 3+...7+ years old and 61 roach specimens of 1+...6+ years old) were infested by two Opisthorchiidae representatives: opisthorchosis pathogen *Opisthorchis felineus* and methorhoz pathogen *Metorchis bilis*, for which they are an intermediate hosts (a definitive host are carnivorous animals and a human). The extent of invasion by metacercariae of *O. fe-*

lineus was 70%, the combined infection with *M. bilis* - 25%. Species infested only by methorchis were not detected. Bream is invaded only by an opisthorchiasis pathogen (46.1%). Minimal values were registered in roach: degree of invasion by opisthorchis is 31.1%, degree of invasion by methorchis is 3.3%, combined invasion occurs in 1.6% of fish. Intensity of infestation with metacercariae of *O. felineus* (specimens per one fish) made in average: at the age of 3+ - 180.4 specimens per one fish; at the age of 4+ - 105; 5+ - 483.4; 6+ - 938; 7+ - 22. *M. bilis* was registered at the age of 5+ - 8.5 specimens; 6+ - 675; 7+ - 18. In roach, the intensity of invasion of *O. felineus* per fish was at the age of 3+ - 33.1 specimens; 4+ - 9.3; 5+ - 7.7; 6+ - 5.3. *M. bilis* in roach was registered since the age of 2+ and amounted to 2 specimens per a fish; 3+ - 25; 6+ - 6. In bream the intensity of infestation of *O. felineus* is not high and at the age of 3+ it made 2.7; 4+ - 3.3; 5+ - 13; 6+ - 1 per a fish. The maximum abundance index of *O. felineus* and *M. bilis* was found in the population of ide and made 316.5 and 35.5 specimens; in roach AI was 21.9 and 0.8, respectively. The population of bream was least affected by opisthorchis (2.3). The high number of parasites proves that the Lower Irtysh basin is a natural seat of opisthorchosis, that is why, in order to prevent opisthorchosis and methorchis spreading, it is recommended to strengthen the veterinary and sanitary control in places where fish products are processed and sold, as well as to extend activities on publicizing sanitary rules and preventive norms against these infections.

Key words: ide, bream, roach, *Opisthorchis felineus*, *Metorchis bilis*, invasive extent, intensity of invasion, abundance index.

REFERENCES

1. *Ekologiya ryb Ob'-Irtyshskogo basseina* [Ecology of fish of the Ob-Irtysh basin]. Pod redaktsiei D. S. Pavlova, A. D. Mocheka. Moscow, Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2006. 596 p.
2. Litvina L. A., Sous' S. M., Strizhak V. M. Mediko-biologicheskie aspekty problemy metorkhoza i opistorkhoza v Zapadnoi Sibiri [Biomedical aspects of methorchis and opisthorchosis problems in Western Siberia]. *Fundamental'nye issledovaniia*, 2004, no. 2, pp. 64-66.
3. Nikolaeva N., Nikolaeva L., Gigileva N. Opistorkhoz (epidemiologiya, klinika, diagnostika, lechenie) [Opisthorchosis (epidemiology, clinical picture, diagnostics, treatment)]. *Vrach*, 2005, no. 7, pp. 17-20.
4. Beer S. A., Bochkov Iu. A., Bronshtein A. M., Zavoikiia V. D., Nikolaevskii G. P., Romanenko H. A., Sergiev V. P., Iarotskii L. S. *Opistorkhoz: teoriia i praktika* [Opisthorchosis: theory and practice]. Moscow, 1989. 200 p.
5. Grigor'eva I. N. Opistorkhoz: traditsii i innovatsii [Opisthorchosis: traditions and innovations]. *Ekspierimental'naia i klinicheskaia gastroenterologiya*, 2012, no. 4, pp. 54-59.
6. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniiu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh)* [Teaching guide on the fish study (especially fresh water fish)]. Moscow, Pishchevaia promyshlennost' Publ., 1966. 376 p.
7. Bykhovskaia-Pavlovskaiia I. E. *Parazitologicheskoe issledovanie ryb* [Parasitologic study of fishes]. Leningrad, Nauka Publ., 1969. 108 p.
8. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR. Paraziticheskie mnogokletochnye* [Parasite detector in fresh water fishes in the fauna of the USSR]. Leningrad, Nauka Publ., 1987. Part 2. Vol. 3. 583 p.

The article submitted to the editors 3.10.2017

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Liberman Elizaveta Lvovna – Russia, 626152, Tobolsk; Tobolsk Complex Scientific Station UD RAS; Candidate of Biology; Senior Researcher of Aquatic Ecology Group; eilat-tyumen@mail.ru.

Medvedeva Inna Nikolaevna – Russia, 626152, Tobolsk; Tobolsk Complex Scientific Station UD RAS; Junior Researcher of Aquatic Ecology Group; inna.medwedev@yandex.ru.

