

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ
ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

Федеральное бюджетное учреждение науки ТЮМЕНСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
КРАЕВОЙ ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ

**ВАЖНЕЙШИЕ ВОПРОСЫ
ИНФЕКЦИОННЫХ И ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ**

Десятый сборник научных работ

Тюмень, 2022

УДК 614.4+616-036.22(082)
ББК Р97я43

Важнейшие вопросы инфекционных и паразитарных болезней. — Десятый сборник научных работ / колл. авт. — Тюмень: ООО «Печатник», 2022. 280 с.

ISBN 978_5_4266_0212_0

Сборник содержит статьи, в которых представлены последние достижения в области научного обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения: важнейшие результаты и перспективы совершенствования эпидемиологического надзора и санитарно-гигиенического мониторинга, лабораторной, клинической и профилактической работы по борьбе с инфекционными и паразитарными заболеваниями.

Освещены современные подходы и перспективы оптимизации эпидемиологического надзора за паразитами, совершенствования санитарно-паразитологического мониторинга за объектами окружающей среды.

Сборник включает статьи по истории науки.

Издание адресовано специалистам и ученым, работающим над проблемами инфекционных и паразитарных болезней в области госсанэпидслужбы, медицины, эпидемиологии.

УДК 614.4+616-036.22(082)
ББК Р97я43

Научные труды воспроизведены в авторской редакции.

ISBN 978_5_4266_0212_0

© ФБУН «Тюменский научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии»
Роспотребнадзора, 2022

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОЧАГОВ ОПИСТОРХОЗА В БАССЕЙНЕ ЕНИСЕЯ

Р.Г. Фаттахов

Федеральное бюджетное учреждение науки «Тюменский научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Тюмень

Аннотация. Приведены данные по результатам экспедиции 2018 года в среднем течении Енисея по выявлению очагов описторхоза. Моллюски из семейства Bithyniidae и личинки возбудителя описторхоза у рыб были найдены только в пойме реки Чулым. Сделан анализ экологических условий в бассейне Енисея и предложен прогноз по наиболее подходящим участкам в нем для биотопов моллюсков, потенциальных первых промежуточных хозяев *Opisthorchis felineus*.

Ключевые слова: Описторхоз, речной бассейн, река Енисей

ENVIRONMENTAL CONDITIONS FOR THE FUNCTIONING OF FOCI OF OPISTHORCHIASIS IN THE YENISEI BASIN

R.G. Fattakhov

Tyumen Regional Infection Pathology Research Institute, Tyumen

Abstracts. The data on the results of the expedition in 2018 in the middle reaches of the Yenisei to identify foci of opisthorchiasis are presented. Mollusks from the family Bithyniidae and larvae of the causative agent of opisthorchiasis in fish were found only in the floodplain of the Chulym River. An analysis of the ecological conditions in the Yenisei basin is made and a forecast is proposed for the most suitable sites in it for the biotopes of mollusks, the potential first intermediate hosts of *Opisthorchis felineus*.

Key words: Opisthorchiasis, river basin, Yenisei river

На территории России располагается крупнейшие природные очаги описторхоза. Эндемичными по описторхозу территориями являются бассейны Оби, Иртыша, Днепра, Дона и Волги. Установлено, что в 26 регионах России зафиксирована зараженность рыбы описторхозом. Однако в бассейнах Енисея, Лены и Амура инвазированных рыб возбудителем описторхоза не было обнаружено. Исключением является река Бирюса, являющаяся притоком 2 порядка Енисея. До сих пор не зарегистрированы случаи нахождения марит *Opisthorchis felineus* у млекопитающих, обитающих в бассейнах рек Восточной Сибири. В середине 20 века К.И. Скрябин писал, что по результатам 80 Союзной гельминтологической экспедиции в Красноярском крае не выявлено ни одного случая инвазии возбудителем описторхоза ни у людей, ни у животных. [1]. Однако в середине 70-х годов прошлого столетия стали появляться данные о наличии этой инвазии у жителей в данном регионе.

Причиной такого явления, вероятно, стало улучшение диагностики данного гельминтоза при медицинском обследовании, рост миграционных потоков населения и возросший вывоз рыбы из ближайших эндемичных по описторхозу регионов. Отсутствие очагов описторхоза в бассейне Енисея предыдущими исследователями объяснялось отсутствием экологических условий для циркуляции возбудителя гельминтоза среди его промежуточных хозяев. Однако в 60-е годы 20 века появились сообщения о присутствии первых промежуточных хозяев *O. felineus* в бассейне Енисея. Малакофауна моллюсков из семейства Bithyniidae в бассейне Енисея была представлена 5 видами: *Bithynia tentaculata* (L.), *Opisthorchophorus troscheli* (Paasch), *Opisthorchophorus hispanicus* (Servain), *Boreoelona contortrix* (Lindh.) и *Boreoelona sibirica* (Westerlund). Наибольшее количество видов моллюсков отмечается в верхней части Енисея и в водоемах Саянской горной системы, где встречаются все 5 видов битинид [2,3,4,5,6]. В среднем и нижнем течении Енисея до 69° с.ш были найдены лишь *Boreoelona contortrix* (Lindh.) и *Boreoelona sibirica* [3,6,7, 9,10,11].

В бассейне реки Чулым, которая относится к Обь-Иртышскому бассейну выявлено 8 видов моллюсков из семейства Bithyniidae: *Bithynia curta*, *B. tentaculata*, *O. troscheli*, *Opisthorchophorus abacumovae*, *Opisthorchophorus valvatoides*, *Opisthorchophorus hispanicus*, *Boreoelona sibirica*, *Boreoelona contortrix* [7,8].

В русле Ангары и её пойме моллюски битинииды не были найдены [12,13,14]. Только на реке Бирюсе были выявлены биотопы моллюсков *O. hispanicus*, которые находятся только на территории Иркутской области [15]. В результате проведенных исследований на ранних этапах становления Богучанского водохранилища в 2012-2015 гг. метацеркарий *O. felinus* у плотвы не обнаружено [16]. Первые сведения о битиниях — промежуточных хозяевах описторхиса из Тайшетского района Иркутской области были опубликованы М.М. Колокольцевым в 1988 году. Найденных в двух из 117 обследованных пойменных водоёмов Бирюсы битиний он идентифицировал как *Bithynia inflata*. Заражённость их личинками *O. felinus* была сравнительно низкой — в 1985 г. она составила 0,19 % (лишь 2 из 1048 исследованных экземпляров были инвазированы). Важно отметить, что эти моллюски были обнаружены у населённого пункта Джогино, где заражённость населения в то время составляла 23,3 %, а заражённость кошек — 62,5 %. [17]. В реке Бирюсе на территории Иркутской области в Тайшетском районе в 2005-2012 гг. инвазия личинками описторхов регистрировалась у ельца с экстенсивностью инвазии от 1,5-6,0%, у плотвы 0,3%, леща 50,0% [15,18,19].

По литературным данным наиболее подходящие условия для жизнедеятельности первого промежуточного хозяина возбудителя описторхоза находятся в южной части Красноярского края. В значительной степени это определяется наличием необходимых для развития моллюсков температур. Эмбриональный цикл развития битиниид проходит при определенных параметрах температуры воды. От нее зависит продолжительность развития эмбрионов в яйцевых капсулах. По данным С.А.Беэра (1989) минимальное количество среднемесячных градусодней для эмбрионального развития моллюсков в летний период находится в пределах 40-45 дней [20]. Сумма температур, необходимых для развития *B. tentaculata*, составляет 334°C — 381 °C градусодней для *Opisthorchophorus baudonianus* — 354 °C. *O. troscheli* -291°C [21,22]. На основании многолетних наблюдений Сербиной (2002) за жизненным циклом *O. troscheli* было установлено, что продолжительность их репродуктивного периода варьировала от 30 до 60 суток в разные годы. Процесс размножения начинается при температуре воды выше 17°C. Начало репродуктивного периода приходится на конец мая — начало июня, а его завершение детерминировано второй декадой июля [23].

В Обь-Иртышском бассейне представители из семейства битиниид встречаются даже за 69 параллелью на уровне г. Салехарда, где в пойменных водоемах суммарные среднемесячные температуры за три летних месяца могут составлять 51,5°C В пойме Енисея после слияния с Ангарой и до слияния с Подкаменной Тунгуской есть несколько мест, где температурные параметры в водоемах могут удовлетворять требованиям битиниид к условиям обитания. Это участки на крупных излучинах реки, где есть пойменные водоемы, старицы, протоки, которые могут быть постоянно или временно соединяться с руслом Енисея. Они имеют хорошо развитую водную растительность и хорошо прогреваемые с более высокой температурой воды, чем в русле. К таким участкам относятся пойменные участки Енисея вблизи г. Енисейска, сс. Новозимово, Нижнешадрино, Ярцево и Ворогово. В Красноярском крае даже на уровне Туруханска существуют условия для жизнедеятельности представителей семейства Bithyniidae. В открытой печати данных по температуре воды в пойменных водоемах в настоящее время нет, за исключением крупных мегаполисов. Поэтому для сравнения были использованы данные по температуре воздуха в местах нахождения биотопов битиниид. Температура в мелководных водоемах может приближаться к температуре воздуха летние дни. В реке Енисее в начале сентября 2018 г. температура воды была +13,9°C, в заливах и его затоках +14,0-14,2°C, а в почти отшнуровавшемся пойменном мелководном водоеме +22,2°C. В то время как температура воздуха была в пределах +18,0-20,0°C. При сравнении температурных условий в местах нахождения биотопов битиниид в Обь-Иртышском бассейне и в бассейне Енисея можно видеть, что они близки по своим данным (табл.1.).

Таблица 1. Средняя температура воздуха по месяцам в 2018 году на территориях с биотопами моллюсков сем. *Vithyniidae* (град.С)

Месяц / Район наблюдений	май	июнь	июль	август	сентябрь	Летний период (июнь-август)
р. Обь, г. Салехард	2,0	13,0	18,0	14,0	8,0	45,0
р. Тобол, г. Тобольск	15,0	21,0	22	19,0	14,0	62,0
р. Обь, г. Новосибирск	14,3	24,1	25,8	23,3	14,8	73,2
р. Енисей, г. Туруханск	4,0	16,0	19,0	14,0	5,6	49,0
р. Енисей, г. Енисейск	12,0	21,0	22,0	18,0	12,0	61,0
р. Бирюса, г. Тайшет	13,0	21,0	22,0	19,0	13,0	62,0
р. Чулым, г. Ачинск	13,0	21,0	22,0	18,0	13	61,0

Таким образом, на данных участках Енисея вполне могут существовать очаги описторхоза. Некоторые исследователи считают, что в бассейне нижнего и среднего Енисея нет восприимчивых видов битинид [25]. Это связано с обитанием здесь *B. contortrix* (Lindh.) и *B. sibirica* (West.), которых многие авторы исключают из списка возможных промежуточных хозяев этого заболевания. Считается, что в передаче *Opisthorchis felinus* принимают участие, хоть и в разной степени моллюски рода *Opisthorchophorus* [21,24]. Подтверждением этого является параллельное распространение очага описторхоза и *O. trocheli* (Paash) на севере Западной Сибири (бассейн Оби) и отсутствие такого очага заболевания в бассейне Енисея, куда этот вид не проникает [26].

Сведений о зараженности рыб метацеркариями *O.felinus* в Красноярском крае очень мало. В Красноярском крае 33 из 1564 рыбопромысловых водоемов являются неблагополучными по зооантропонозным болезням и лишь 1 по описторхозу — бассейн реки Чулым. Удельный вес положительных находок метацеркарий *O. felinus* в рыбе, добытой в местных водоемах Красноярского края в 2011 г.- 0,6%; 2012 г.- 1,1%, 2013 г.- 0; 2014 — 0,6%; 2015 — 0, 2016 — 5% при этом в сводках фигурируют лишь районы Причудымья и Бирюсы. Исследования пескаря, голяна и верховки в реке Енисей и р. Кача в г.Красноярске не выявили у них цист возбудителя описторхоза [27]. Инвазия личинками описторхисов отмечается лишь у 4 видов рыб: язь, плотва, елец и лещ. Сведения об инвазии у других видов рыб отсутствуют. В бассейне Енисея насчитывается 16 видов карповых рыб:

1. Голянь обыкновенный — *Phoxinus phoxinus*
2. Голянь озерный — *Phoxinus percnurus*
3. Голянь Чекановского — *Phoxinus czekanowskii*
4. Верховка — *Leucaspis delineatus*
5. Елец сибирский — *Leuciscus leuciscus baicalensis*
6. Уклея — *Alburnus alburnus*
7. Линь — *Tinca tinca*
8. Лещ восточносибирский — *Abramis brama orientalis*
9. Пескарь сибирский -*Gobio gobio cynocephalus*
10. Плотва сибирская — *Rutilus rutilus lacustris*
11. Язь — *Leuciscus idus*
12. Сазан (кап) — *Cyprinus carpio*
13. Белый амур, — *Stenopharyngodon idella*
14. Пестрый толстолобик — *Hypophthalmichthys nobilis*
15. Краснопёрка — *Scardinius erythrophthalmus*
16. Голавль — *Squalius cephalus*

Из основных переносчиков возбудителя описторхоза широко распространены елец сибирский, плотва сибирская, лещ. Елец встречается по всему Енисею, включая его дельтовые притоки, пойменные водоемы и проточные озера, а также водохранилища. Особенно распространен этот вид в водоемах верхнего и среднего Енисея. Ниже устья р. Подкаменной Тунгуски численность его заметно снижается. Основной промысел ельца осуществляется по Енисею до устья р. Нижняя Тунгуска. Гольян — одна из наиболее распространенных рыб в системе Енисея. В Енисее встречается от верховьев до устья. Особенно много язя в правобережных притоках. Заселяет преимущественно верхние и средние участки многих рек. В бассейне Енисея плотва — одна из наиболее распространенных рыб. Она встречается в Енисее по всему течению и в его притоках. Особенно многочисленны её популяции на участке р. Сым — р. Турухан. В более северных водоемах встречается довольно редко. Верховка, ранее не встречавшаяся в местных водоемах, в настоящее время стала довольно многочисленной во многих реках и озерах края. В настоящее время она распространена в южных районах. Результаты акклиматизации заметно повлияли на состав ихтиофауны многих водоемов бассейна Енисея. Лещ успешно прижился в Красноярском водохранилище и затем проник в Енисей и к настоящему времени получил очень широкое распространение. Южная граница его ареала приурочена к Саяно-Шушенскому водохранилищу, а северная приближается к Полярному кругу. Карп в естественных водоемах встречается крайне редко (Абакан, Кан). Линь — встречается в небольших количествах в Енисее и пойменных водоемах на участке между Минусинском и р. Сым, в Чулыме и Ангаре. Обитает главным образом в глубоких, незаморных озерах. В системе Енисея пескарь сибирский принадлежит к распространенным рыбам. Населяет большие и малые реки, ручьи, озера, преимущественно проточные, пруды и водохранилища. В Енисее встречается вплоть до Полярного круга. Известен в его крупных притоках (Кан, Ангара, Сым, Подкаменная Тунгуска, Нижняя Тунгуска, Турухан). Язь в бассейне Енисея является также наиболее распространенной рыбой. Обитает от верховьев Енисея до дельты включительно. Известен в губе и устьевых зонах рек, впадающих в Енисейский залив. Отдает предпочтение сравнительно небольшим левобережным притокам — Сыму, Касу, Дубчесу, Елогу, Турухану и другим, имеющим хорошо развитую пойменную систему. В правобережных притоках — Нижней и Подкаменной Тунгусках, Курейке — крупных водотоках с быстрым течением, каменистым дном и бедной кормовой базой, язь малочислен. Несмотря на столь широкое распространение значительных скоплений язя в водоемах бассейна Енисея нет. Тем не менее, язь имеет довольно существенное промысловое значение. В отдельных водоемах, главным образом на участке от Енисейска до Туруханска, доля язя совместно со щукой и налимом в промысловых уловах составляет до 43%. Является объектом любительского рыболовства. В бассейне Енисея в настоящее время насчитывается более 50 видов рыб. Большинство видов относится к семействам осетровых, лососевых, сиговых рыб, которые теперь стали очень редкими. Численность их неуклонно снижается с каждым годом. Изменение гидрологического режима Енисея и его основных притоков сократило и изменило места нерестилищ, нагула и кормовую базу ценных видов рыб. В тоже время происходит увеличение численности сорных видов рыб, к которым относятся многие виды карповых рыб. Рыбы из семейства *Syringiidae* являются вторыми промежуточными хозяевами возбудителя описторхоза. Однако в основном ведется лов язя, леща, ельца и плотвы. Мелкие виды карповых рыб такие как гольяны, пескари и верховка не относятся к промысловым видам. И в пищу практически не используется.

В Красноярском водохранилище у обитающих в нем ельца, плотва и леща заражение личинками описторхов рыб не выявлено [28,29]. До зарегулирования Енисея и образования Красноярского водохранилища на участке затопления обитали 30 видов рыб и рыбообразных, относящихся к 11 семействам. Основу туводной ихтиофауны составляли представители семейства карповых (11 видов — 37%), Состав рыбного населения на 57,5% состоял из реофильных форм. Все рыбы принадлежали к жилым формам. Наиболее многочисленными видами являлись елец, плотва, окунь, стерлядь, таймень. В период заполнения водохранилища полностью были вытеснены из состава

ихтиофауны голян озерный, голян Чекановского, линь. Сегодня в Красноярском водохранилище обитает 25 видов рыб и наибольшее число таксонов приходится на долю карпообразных (11 видов). Из карповых рыб здесь присутствуют карась, карп, сазан, линь, лещ, плотва, белый амур, толстолобик, красноперка, уклейка, голавль. Численность хищных рыб — низкая, что приводит к резкому увеличению численности карповых — леща и плотвы.

Отсутствие водной растительности на большей части побережья, обширная прибойная зона, недостаток мелководных участков. Из случайных акклиматизантов полностью натурализовались сазан (карп) и верховка. Сазан проник в водохранилище вначале 1980-х гг., верховка впервые была зарегистрирована в 2000 г. В настоящее время они освоили всю акваторию водоема и постепенно наращивают свою численность [29].

В настоящее время у рыб Красноярского водохранилища обнаружен 31 вид паразитов, из них наибольшее видовое разнообразие отмечено среди цестод (8 видов), а из трематод лишь 1 вид — *Ichthyocotylurus variegatus* (Creplin, 1825) [29]. Выявление лишь одного вида трематод указывает на их малочисленность. Это обусловлено широким распространением здесь сазана, который активно питается моллюсками, являющихся для многих трематод — первыми промежуточными хозяевами.

С целью поиска и изучения очагов описторхоза в бассейне Енисея в Красноярском крае в период с 20 августа по 12 сентября 2018 года была проведена экспедиция сотрудниками ФБУН ТНИИ-КИП. Исследования проводились в бассейнах притоков Енисея Ангаре и Чулым, а также в основном его русле. В бассейне реки Ангара был исследован участок русла от с. Мотыгино до слияния её с рекой Тасеева. Река Енисей обследована на 2 участках. Первый в окрестностях г. Лесосибирск и в пределах г. Красноярска. Река Чулым были обследована в окрестностях г. Ачинска, п. Назарово, п. Боготол и п. Новобирилюссы. Исследовано 1412 экз. рыб в возрасте от сеголеток, одного года и двух лет 6 видов рыб из семейства Сурпиниidae. Это елец сибирский, плотва сибирская, голян обыкновенный, язь, пескарь сибирский, уклея. Собрано 50 экз. моллюсков сем. *Vithynia curta*. Собранный материал представлен в таблице 2.

Полученные материалы показали отсутствие биотопов моллюсков — первых промежуточных хозяев возбудителя описторхоза в русле и притоках бассейнах Ангара и Енисея в пределах обследованных участков. В бассейне реки Чулым были выявлены биотопы *Vithynia curta* моллюсков сем. *Vithyniidae* в Ачинском, Назаровском и Новобирилюсском районах. Биотопы моллюсков отсутствовали в русле реки Чулым.

Однако они были выявлены в слабопроточных старицах, пойменных водоемах, имеющих периодическую связь с руслом реки и её притоках. Плотность моллюсков в биотопах 3-5 экз./м². В период исследований моллюски находились на водной растительности в пойменных водоемах, а в

Таблица 2. Количество исследованных рыб в бассейнах рр. Ангара, Енисей и Чулым

Вид рыб	уклея		плотва		Голян речной	пескарь		елец		язь
	0+	1-2+	0+	1+	1+	0+	1-2+	0+	1-2+	3+
Чулым	300	85	85	25		15	5		31	1
Енисей (Лесосибирск)	30	10	65	40	20		15			
Енисей (Красноярск)			20	50	20	50				
Ангара (устье-с. Мотыгино)			30	15	80		15	280	30	
Итого:	380	50	210	35	165	105	60	330	76	1

Таблица 3. Зараженность карповых рыб личинками возбудителя описторхоза в бассейне реки Чулым в Ачинском районе Красноярского края

Место лова	Вид рыб, возраст	уклея		плотва			елец		пескарь		язь	
		0+		1-2+	0+	3+	1-2+		0+	1+	1+	
		иссл. экз.	ЭИ %	иссл. экз.	иссл. экз.	иссл. экз.	иссл. экз.	ЭИ %	иссл. экз.	иссл. экз.	иссл. экз.	ЭИ %
Новобирюлюский р-н		120	1,7	25		10	16	31,3	15	5	1	100
Назаровский р-н		90	0	60	35	15	15					
Боготольский р-н		90	0		50							
бассейн р. Чулым.		300	0,7	85	85	25	31	16,1	15	5	1	100

старицах и притоках на грунте. Низкая плотность моллюсков в биотопах может быть обусловлена низкой температурой воды +15-18°C. Рыбы, зараженные личинками *O. felineus* были отловлены в Новобирюлюском районе (табл.3.). При исследовании 16 ельцов в возрасте 2 лет из русла реки Чулым установлена зараженность у 5 экз., что соответствует показателю экстенсивности инвазии 31,5%. Число личинок гельминта колебалось от 3 до 8 на одну рыбу. У одного трехлетнего язя в перерасчете на всю рыбу выявлено около 370 личинок описторхисов. У сеголеток уклеи инвазия найдена в притоке Чулыма р.Пищепром с экстенсивностью инвазии 6,7% и интенсивностью инвазии 1-2 личинки на одну рыбу. В этом же водоеме были найдены моллюски. В озере Иры у 1 сеголетка уклеи выявлены цисты *Metorchis bilis*, близкородственного вида *O. felineus*. Здесь также имеется биотоп моллюсков *B. curta*. Из 9 обследованных стариц и притоков в Новобирюлюском районе в шести найдены биотопы битиниид. Однако инвазия сеголеток была лишь в одном биотопе. Это указывает на локальность мест поступления инвазионного начала в водоемы и заражения рыб.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что в обследованных участках рек Ангара и Енисей отсутствуют первые промежуточные хозяева возбудителя описторхоза. Не найдены инвазированные этим гельминтом вторые промежуточные хозяева — карповые рыбы. В бассейне реки Чулым найдены биотопы моллюсков сем. *Bithyniidae* и зараженные цистами *O. felineus* рыбы. Причинами отсутствия моллюсков на обследованных участках бассейнов Ангара и Енисей могут быть условия гидрорежима и рельеф местности. Здесь температура воды была ниже по сравнению с рекой Чулым на 3-4 градуса в данный период. Также в этих речных бассейнах практически нет пойменных водоемов и стариц, излюбленных мест обитания битиниид. В бассейне Чулыма есть множество стариц, притоков, заливов, затонов с подходящими для моллюсков условиями, такими как стоячая и слабопроточная вода с мелководными участками, где она хорошо прогревается. Русла рек Енисей и Чулыма расположены очень близко и нельзя исключить переноса икры моллюсков с помощью птиц из одного бассейна в другой. Поэтому изменения в гидрорежиме бассейна Енисей в сторону схождения с гидрорежимом Чулыма может привести к возникновению в нем очагов описторхоза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ гидрологического режима бассейна Енисей и его притоков выявил его существенные отличия от Обь-Иртышского бассейна. Большинство рек Енисей имеют горный характер и соответственно высокую скорость течения в русле от истоков и до устья. Это препятствует прогреву воды, которая не достигает необходимых температурных параметров для развития моллюсков — первых промежуточных хозяев возбудителя описторхоза. Для битиниид характерно обитание в водоемах со скоростью течения не выше 0,4 м/сек. Минимальные скорости течения в средней части Енисей и его притоков более 1 м/сек. В русле рек в бассейне Енисей на отдельных участках имеется высшая водная растительность, которая может снижать скорость течения до приемлемых

для моллюсков параметров. Однако температура воды не удовлетворяет их требованиям. Это подтверждается результатами исследований в августе-сентябре 2018 г. в русле Енисея, Ангары, где даже при наличии высшей водной растительности было установлено отсутствие этих моллюсков. В русле Оби и Иртыша также нет биотопов битиний, что тоже обусловлено высокой скоростью течения в них, хотя и более низкой, чем в бассейне Енисея. Кроме того, в бассейне Оби даже в русле рек среднемесячная температура воды летом может быть выше +20°C, в отличие от рек в бассейне Енисея, где она за редким исключением может быть выше +15°C. В последние десятилетия мощное воздействие на ихтиофауну оказывает хозяйственная деятельность человека. Зарегулирование стока рек и создание в бассейне Енисея четырех крупных водохранилищ сыграло огромную роль в изменении привычных условий обитания рыб. Уменьшилась водность, сократился летний тепловой сток, снизились летние температуры. На зарегулированных участках рек меняются скорости течения, глубины, характер грунта, кислородный и химический режимы, кормовая база. Изменение гидрологического режима отрицательно сказалось на условиях обитания и воспроизводства многих видов рыб, существенно изменило их ареалы. Численность сиговых, лососевых и осетровых рыб, составляющих основу ихтиофауны в верхнем и среднем Енисее, заметно снизилась. Наблюдается рост численности карповых рыб, таких как лещ, карась серебряный, верховка.

Характерной особенностью Обь-Иртышского речного бассейна является большая площадь заливной поймы, где есть множество стариц, заливов, пойменных озер. Все они имеют постоянную или периодическую связь с руслом рек. В то время как в бассейне Енисея в силу преимущественно горного рельефа местности очень мало пойменных водоемов. А они являются основными местами обитания битиний. Поэтому условия для жизнедеятельности первых промежуточных хозяев возбудителя описторхоза здесь очень ограничены. Енисей в среднем течении не имеет развитой поймы. Лишь на небольших участках есть выход реки в пойму и образование там постоянных или временных пойменных водоемов. Такие участки есть лишь после слияния с Ангарой на левом берегу в Енисейском и Туруханском районах. Наиболее подходящие гидрологические условия есть для данных моллюсков в пойме реки Кемь и Енисея вблизи г. Енисейска. А также на участках Енисея у с. Усть-Пит, п. Новоазимово, с. Ярцево, с. Ворогово, д. Конготово, п. Сургутиха (между р. Сургутихой и Енисеем), и вблизи г. Туруханска (между р. Турухан и Енисеем). При резко континентальном климате в центральной части Красноярского края летом температуры воздуха могут достигать +30°C и выше. Это дает возможность прогреву воды в мелководных пойменных водоемах, до параметров позволяющих осуществляться жизнедеятельности моллюсков и развитию личиночных стадий паразита в них. Это подтверждается нахождением битиний по данным литературы в пойме Енисея вплоть до 69° с.ш. Здесь были найдены лишь 2 вида *Boreoelona contortrix* и *Boreoelona sibirica*, которые встречаются в северных и северо-восточных регионах России. Очевидно, эти виды менее требовательны к температурным условиям. На реке Бирюсе могут быть биотопы битиний лишь вблизи с границей Иркутской области, где ещё могут быть редкие пойменные водоемы.

Красноярское водохранилище не имеет постоянного уровня воды в течение всего года. В весенне-летний период происходит подъем уровня воды, а в осенне-зимний период спад. Такое непостоянство гидрологического режима, отсутствие мелководий и высшей водной растительности создают неблагоприятные условия для битиний. Это подтверждается их отсутствием в водохранилище, хотя в верховьях Енисея они имеют биотопы в пойменных водоемах. Соответственно в связи с отсутствием первого промежуточного хозяина в Красноярском водохранилище инвазия второго промежуточного хозяина гельминта — карповых рыб не происходит. Наиболее вероятными местами формирования биотопов битиний и соответственно локальных очагов описторхоза могут быть левобережные пойменные водоемы в среднем течении Енисея от г. Енисейска до г. Туруханска. В будущем снижение численности ценных видов рыб из-за неблагоприятных изменений гидрорежима Енисея, будет способствовать росту численности местных карповых рыб — источников возбудителя описторхоза для населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скрябин К.И. Трематоды животных и человека М.: IV. 1950. 496 с.
2. Долгин В.Н. Биогеографическая характеристика пресноводной малакофауны Субарктики и Арктики Сибири // Вестн. 1999а. В.7. С. 27-33.
3. Долгин В.Н. К изучению пресноводных моллюсков Сибири // Вестник ТГПУ. 2009. Томск. Вып. 11 (89). С.174-180.
4. Долгин В.Н. Пресноводные моллюски бассейна Верхнего Енисея и озер Тувы // Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). Томск. 2012. 7 (122) С.129-131.
5. Долгин В.Н. Пресноводные моллюски Саянской горной системы // Вест. ТГПУ. Научный журнал (Биология) .2013. В.8. С.18-22.
6. Долгин В.Н. Пресноводные моллюски Субарктики и Арктики Сибири (фауна, экология, зоогеография): автореф. дисс. на соиск. ученой степ. докт. биол.наук.: 03.02.04 Томск. 2001. 56 с.
7. Долгин В. Н., Масленников П.В. Зоогеографическая характеристика малакофауны бассейна реки Чулым (среднеобская зоогеографическая провинция) // Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). 2015. В.2. С.128-132.
8. Долгин В.Н., П.В. Масленников. Пресноводная малакофауна бассейна р. Чулым // Водные экосистемы Сибири и перспективы их использован. Томск. 2016. С.37-40.
9. Гундризер В.А. Пресноводные моллюски Средней Сибири, их роль в продуктивности водоемов Сибири и Дальнего Востока. // Биологические ресурсы внутренних водоемов Сибири и Дальнего Востока. М., 1984. С.164–175 с.
10. Гундризер В.А. К изучению малакофауны бассейна реки Нижней Тунгуски // Вопросы экологии водоемов и интенсификации рыбного хозяйства Сибири. Томск. 1986. С. 32–35.
11. Старобогатов Я.И., Стрелецкая Э.А. Состав и зоогеографическая характеристика пресноводной малакофауны Восточной Сибири и севера Дальнего Востока // Моллюски и их роль в биоценозах и формировании фаун. Л.: 1967. С. 221-268.
12. Бажина Л.В., В.О.Клеуш. Макрзообентос красноярской акватории реки Ангара до наполнения водохранилища Богучанской ГЭС // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Владивосток: Дальнаука. 2014. Вып.6. С.66-77.
13. Гольшкينا Р.А. К познанию моллюсков истокового участка реки Ангары и Иркутского водохранилища. // Краткие сообщения о научно-исследовательских работах за 1961 г. Иркутск. 1963. 156-158 с.
14. Гольшкينا Р.А. Моллюски (Mollusca) реки Ангары // Изв. Биол-Геогр. НИИ при Иркутском университете, 1967.Т.20. С.65-94.
15. Богомазова, И.В. Безгоднов, С.И. Логинов, И.Г. Чумаченко, Г.Н. Горбачева, Ю.В. Валуй, В.М. Кривошеин. Паразитологический контроль рыбы и рыбной продукции в Иркутской области. // Инфекция и иммунитет. 2012, Т. 2, № 1. С.355.
16. Чугунова Ю.К. Динамика фауны паразитов плотвы сибирской *Rutilus rutilus lacustris* (Pallas,1814) // Фауна и экология паразитов. М.: 2016.Т.XLIX. С.195-196.
17. Колокольцев М.М. Распространение и экология моллюсков *Bithynia inflata* промежуточного хозяина *Opistorchis felinus* в водоемах бассейна реки Бирюсы // Мед. паразитология и паразит. болезни. 1988. № 3. С. 58–60.
18. Русинек О.Т., Ситникова Т.Я., Кондратистов Ю.Л. Состояние иркутского очага описторхоза и вопросы его дальнейшего изучения // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология». 2012. Т.5. №4. С. 125-134.
19. Тетерина К.А. Особенности распространения некоторых инвазий у рыб в верховьях реки Ангара (Иркутская область) // Вестник ИРГСХА. 2015. № 71. С.96-103.
20. Беэр С.А. Этапы эволюции ареалов некоторых описторхид и очагов описторхоза // Описторхоз. Теория и практика. М., 1989.С.7-47.

21. Лазуткина Е.А. Пресноводные гребнежаберные моллюски Западной Сибири (gastropoda, pectinibranchia): автореф. на соиск. ученой степ. канд. биол.наук: 03.02.04- зоология. Томск. 2004. 24 с.
22. Фаттахов, Р.Г. Экология паразитарных систем описторхид Обь-Иртышского бассейна в условиях антропопрессии (на примере *Opisthorchis felineus* Riv., 1884; *Metorchis bilis* Braun, 1980 и *Metorchis xanthosomus* Creplin, 1846): автореф. на соиск. ученой степ. докт. биол. наук: 03-00-19- паразитология Тюмень, 1996. 296 с.
23. Сербина Е.А. Моллюски сем. Bithyniidae в водоемах юга Западной Сибири и их роль в жизненных циклах трематод: автореф. на соиск. ученой степ. канд. биол.наук: 03.02.04- зоология Новосибирск. 2002. 24 с.
24. Сербина Е.А. Первое обнаружение *Opisthorchis felineus* и *Metorchis bilis* в первых промежуточных хозяевах битинидах из бассейна озера Чаны (Новосибирская область) // Российский паразитологический журнал. 2016. Т.37. В.3. С.421-429.
25. Гольд З.Г., Бочарова Т.А. К паразитофауне рыб Красноярского водохранилища. // "Состояние водных экосистем Сибири и перспективы их использования." Омск, 1998. С. 260-261.
26. Долгин В. Н., Новиков Е.А. Битинииды Западной Сибири и описторхоз (Molluska, Gastropoda, Pectinibranchia, Bithyniidae) // Актуальные проблемы биологии, медицины и экологии. Томск. 2004. В.1. — Электрон. версия печат. публ. — URL: <http://tele-conf.ru/aktualnyieproblemyi-zhiznedeyatelnosti-zhivotnyih/bitiniidyizapadnoy-sibiri-i-opistorhoz-molluska-gastropoda, pectinibranchia-bithyniidae.html>.
27. Герман Ю.К. Структура сообществ паразитов непромысловых рыб в водоемах и водотоках бассейна реки Енисей: автореф. на соиск. ученой степ. канд. биол. наук: 03.00.16 — экология, 03.00.19 — паразитология Улан-Удэ, 2006. 24 с.
28. Форина Ю.Ю., Лазуто Е.В. Паразитофауна рыб залива Убей Красноярского водохранилища // Водные экосистемы Сибири и перспективы их использования. Томск. 2016. С.124-127.
29. Чугунова Ю.К., Вышегородцев А.А. Современное состояние ихтиофауны и паразитофауны Красноярского водохранилища // Вестник Томского государственного университета (Биология). 2012. С.218-222.