

ТЮМЕНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
КРАЕВОЙ ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ  
Р Г Б О Д

17 ОКТ 1996

На правах рукописи

**ФАТТАХОВ РАИЛЬ ГАБДУЛХАКОВИЧ**

ЭКОЛОГИЯ ПАРАЗИТАРНЫХ СИСТЕМ ОПИСТОРХИД  
ОБЪ-ИРТЫШСКОГО БАССЕЙНА В УСЛОВИЯХ АНТРОПОПРЕССИИ  
(на примере *Opisthorchis felineus* Rivolta, 1884; *Metorchis*  
*bilis* Braun, 1890 и *Metorchis xanthosomus* Creplin, 1846)

03.00.19 - паразитология и гельминтология

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**  
диссертации на соискание ученой степени  
доктора биологических наук

Тюмень - 1996

Работа выполнена в Тюменском научно-исследовательском институте краевой инфекционной патологии Государственного комитета санитарно-эпидемиологического надзора Российской Федерации

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор Г.А.Котельников  
доктор медицинских наук, профессор А.Я.Лысенко  
доктор биологических наук Д.А.Размашкин

Ведущая организация - Ростовский научно-исследовательский институт медицинской паразитологии и микробиологии

Защита состоится "18" сентября 1996 года в \_\_\_\_\_ час. на заседании диссертационного совета во Всероссийском научно-исследовательском институте ветеринарной энтомологии и арахнологии (625041, Тюмень, Институтская 2.)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института

Автореферат разослан "    " \_\_\_\_\_ 1996 года

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат биологических наук



Н.В.СОЛОПОВ

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ. На территории России расположены основные очаги описторхоза. Крупнейший очаг - Обь-Иртышский бассейн. Интенсивное промышленное освоение данного региона привело к экологическим и социальным изменениям в Западной Сибири. Возрастает заболеваемость населения описторхозом. В отдельные годы в Ханты-Мансийском национальном округе регистрируется более 25 тыс. больных описторхозом. Это обусловлено значительной зараженностью рыб личинками возбудителя, большим удельным весом рыб семейства карповых в рационе питания населения, низким уровнем знаний мер профилактики данного гельминтоза (Пустовалова, 1994). Еще в 1929 году исследованиями экспедиции под руководством К.И.Скрябина было выявлено широкое распространение описторхоза в бассейне Иртыша. Однако до настоящего времени сохраняется высокий уровень зараженности рыб (80,0 - 90,0%) личинками *Opisthorchis felineus* (Riv., 1884).

Более чем за полувековой период были изучены эпидемиология, клиника, методы лечения больных описторхозом и жизненный цикл возбудителя в звене промежуточных и дефинитивных хозяев. Вместе с тем, многие принципиально важные вопросы изучения закономерности формирования паразитарных систем гельминтов до настоящего времени не вскрыты. До сих пор почти неизвестно, как различные виды деятельности человека на осваиваемых территориях влияют на очаги гельминтозов. Целенаправленного изучения и анализа последствий влияния антропогенных факторов на водные экосистемы и в том числе на их паразитофауну в данном регионе не проводилось. Отсутствует теория, достаточно полно раскрывающая феномен Обь-Иртышского очага описторхоза, позво-

ляющего создание целостного эколого-эпизоотического прогноза описторхоза для выявления последствий антропогенного пресса в Обь-Иртышском бассейне. Цель его выявить территории, где наиболее вероятно усиление напряженности лоймопроцесса в очагах описторхоза.

До сих пор остаются не изученными динамика численности, закономерности распределения паразитов в популяциях промежуточных и дефинитивных хозяев *O.felineus*. Не раскрыты характер действия экологических факторов на механизм регуляции передачи инвазии между звеньями паразитарной цепи и условия функционирование паразитарной системы гельминта.

Еще в меньшей степени изучены близкие по систематическому положению и сходному жизненному циклу виды - *Metorchis bilis* (Braun, 1790) и *Metorchis xanthosomus* (Creplin, 1846), которые остаются обычно вне поля зрения исследователей. Лишь несколько работ посвящено изучению этого гельминта (Сидоров Е.Г. и др., 1972; Размашкин Д.А., 1974, 1978; Федоров К.П., 1979) в этом речном бассейне. Сходный жизненный цикл, круг хозяев и общий ареал обитания позволяют предположить возможность конкурентных взаимоотношений между ними.

Важное значение имеет изучение условий формирования паразитарных систем гельминтов в процессе сопряженной эволюции, и причин становления *O.felineus* возбудителем заболевания, относящегося к антропозоонозам, а *M.bilis* к зоонозам.

Актуальность работы определялась заданиями плановых НИР Тюменского НИИ краевой инфекционной патологии " Эпидемиологический прогноз последствий намечаемой переброски части стока рек Западной Сибири в засушливые районы Среднего региона" (тем.карта 012, N Госрегистрации 77000832 от 06.01.77), "Оценка роли природной очаговости в лоймопроцессе описторхоза

в связи с антропогенными воздействиями в гиперэндемичной местности (тем.карта 019, N Госрегистрации 0090832 от 01.82), межотраслевой комплексной программы "Описторхоз", утвержденной МЗ СССР 23.12.83 г. и Государственного комитета санитарно-эпидемиологического надзора Российской Федерации "Влияние нефтяных загрязнений на биоценозы пойменных водоемов-биотопы промежуточных хозяев и прогноз эпизоотического процесса описторхоза" (1993 г.).

**ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Вскрыть закономерности экологической адаптации паразитарных систем гельминтов.

Задачи исследования:

- провести ретроспективный анализ эволюции паразитарных систем гельминтов в пределах ареала;
- установить основные природные и антропогенные факторы, определяющие экологические условия в пойменно-речных экосистемах Обь-Иртышского бассейна;
- провести экспериментальные и полевые исследования по влиянию нефти и нефтепродуктов на моллюсков и рыб - промежуточных хозяев возбудителей описторхид;
- изучить биоценоотические связи и распределение описторхид в популяциях промежуточных и дефинитивных хозяев;
- разработать принципы прогнозирования эпизоотического процесса на модели *O.felineus*.

Решение этих задач позволило сформулировать положения выносимые на защиту:

- основным регулирующим экологическим фактором эпизоотического процесса описторхид является гидрологический режим пойменно-речных систем;

- высокая степень саморегуляции паразитарных систем описторхид обусловлена совокупностью адаптационных свойств всех звеньев паразитарной цепи.

## НАУЧНАЯ НОВИЗНА

В данной работе впервые: 1. Доказана зависимость между филогенетическим развитием паразита и его адаптацией к изменяющимся экологическим условиям.

2. Выявлены ведущие антропогенные факторы, определяющие функционирование паразитарной системы возбудителя описторхоза и с позиции системного подхода доказана непрямая зависимость ее от антропогенного пресса.

3. Установлено влияние гидрологического режима пойменно-речной системы на регуляцию механизма передачи инвазии между звеньями паразитарных систем описторхид.

4. Вскрыты биоценотические связи промежуточных и дефинитивных хозяев описторхид, определяющие циркуляцию гельминтов в паразитарных системах.

5. Выявлены межвидовые взаимоотношения между представителями сем. *Opisthorchidae* на популяционном и организменном уровне при паразитировании в промежуточных и дефинитивных хозяевах.

6. Разработаны методические подходы прогноза эпизоотической ситуации, отражающего реакцию паразитарных систем на изменения экологических и антропогенных факторов.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ.** Систематический анализ за ведущими экологическими факторами, влияющими на эпизоотические процессы описторхид делают возможным прогнозирование

реакций их паразитарных систем на изменение экологии в очагах гельминтозов.

Полученные данные позволили разработать методику выявления очагов гельминтозов на определенной местности и определения их напряженности, что дает возможность усилить профилактические меры в конкретных регионах.

Созданы кадастры очагов описторхоза Урала и Сибири, Российской Федерации, которые являются фундаментом в информационном обеспечении эпидемиологического надзора при описторхозе.

Усовершенствована диагностика лярвальной стадии *O.felineus* у рыб из сем.Сургинidae, повысившая в 3 раза производительность труда.

**ВНЕДРЕНИЕ В ПРАКТИКУ.** Составлены и внедрены в практику следующие документы, в подготовке которых принимал участие автор настоящей работы:

- результаты исследований по влиянию низких температур на личинок описторхисов включены в "Руководстве по эпидемиологии инфекционных болезней" Т.1., С.443, "Медицина".М., 1993.

- материалы исследований по программе планировавшегося проекта Главного канала переброски стока рек Западной Сибири включены в отчеты ( Акт о внедрении от института " Союзгипроводхоз") и в " Методические рекомендации по профилактике природноочаговых заболеваний и малярии на территориях перераспределения стока рек", утверждены МЗ СССР 30.05.85 г.,N 28-6/9.

- материалы работы использованы при экспертной оценке проекта Курганского канала и прогнозу эпидситуации по описторхозу по его трассе (акт о внедрении N 933-54-11/4577 от 20.10.87 г.).

- методические материалы включены в виде главы "Методы работы в природе, исследования промежуточных хозяев описторха на

разных стадиях" в сборник " Методы исследования при описторхозе" - Омск, 1986. - С. 109 - 119.

- методические материалы " Санитарное просвещение в борьбе с описторхозом", утверждены МЗ РСФСР 16.03.89 г.

- предложения для рыбной промышленности и органов здравоохранения включены в " Инструкции по санитарно-гельминтологической экспертизе рыбы и условиям обеззараживания ее от личинок дифиллоботриид и описторхисов", утвержденной МЗ СССР (СанП и Н 15-6/44 от 03.11.1990 г.).

- материалы по зараженности второго промежуточного хозяина возбудителя описторхоза рыб сем.Сургинidae вошли в " Кадастр распространения описторхоза на территории Урала и Сибири " (1994).

- материалы по зараженности второго промежуточного хозяина возбудителя описторхоза рыб сем.Сургинidae вошли в " Кадастр распространения описторхоза на территории России " (1994).

**АПРОБАЦИЯ РАБОТЫ.** Материалы диссертации были доложены на Всесоюзных конференциях ВОГ по проблемам гельминтологии: (Москва 1983, 1986, 1987, 1994, 1995); На Совещаниях Координационного Совета многоотраслевой краевой комплексной научной программы "Описторхоз" и научно-практических конференциях по этой проблеме (Томск, 1986, Курган, 1987, Томск, 1991); 11 Всесоюзной конференции по природной очаговости болезней (Тюмень, 1984); 3 и 4 Симпозиумах по паразитам и болезням рыб (Томск, 1986, г.Улан-Уде, 1993); Международной научной конференции " Актуальные проблемы медицинской и ветеринарной паразитологии " (Витебск, 1993); юбилейной научной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения Е.Н.Павловского "Актуальные вопросы медицинской паразитологии" (Санкт-Петербург, 1994; Международная конференция "Безопасность жиз-



недеятельности в условиях Крайнего Севера и Сибири" (Тюмень, 1995); Всероссийской конференции "Систематика, таксономия и фауна паразитов" (Москва - 1996); научной конференции "Задачи и проблемы развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах Сибири" (Томск, 1996); Совещании Паразитологического общества при РАН "Паразитологические проблемы больших городов" (Москва, 1996); Европейский мультиколлоквиум по паразитологии (Кремона, Италия, 1996); Симпозиум по популяционной биологии паразитов (Борок, 1996; Всероссийская конференция "Фундаментальные науки и охрана здоровья" (Тюмень, 1996).

ПУБЛИКАЦИИ. Фрагменты диссертационной работы опубликованы в журнальных статьях и методических рекомендациях. Всего по теме диссертации опубликовано 31 печатная работа.

СТРУКТУРА И ОБЪЕМ РАБОТЫ. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, исторического анализа эволюции паразитарных систем описторхид, экологической ситуации в Обь-Иртышском бассейне, четырех глав собственных исследований, заключения, выводов и библиографического указателя. Работа изложена на 298 страницах машинописного текста, содержит 31 таблицу и 16 рисунков. Список литературы включает 272 отечественных и 50 иностранных источников.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Работа основывается на результатах эколого-эпизоотологических исследований, выполненных в 1981 -1995 гг. Обобщены результаты плановых тем НИР по проблеме природной очаговости описторхоза. Оценены сведения литературы по современному состоянию очагов описторхоза в Обь-Иртышском бассейне. Проанализированы материалы по гидрологическому режиму, климатическим условиям и основным антропо-

генным влияниям на природные экосистемы (нефтяное загрязнение, гидростроительство, интродукция).

Изучение зоопланктона, бентоса и наличие нефтепродуктов в водоемах проводилось совместно с сотрудниками лаборатории гидробиологии СибрыбНИИпректа. Исследовано 35000 экземпляров рыб сем. Cyprinidae 10 видов, 8000 моллюсков рр. *Codiella* и *Vithynia*. Обработано 125 проб почвы, 45 количественных и 17 качественных проб зоопланктона и бентоса. Обследовано 280 пойменных водоемов и рек. Проанализированы материалы государственных водных кадастров по гидрорежиму Обь-Иртышского бассейна за период с 1920 по 1987 годы.

В процессе работы использованы ихтиопаразитологические, малакофаунистические, санитарно-гельминтологические методики (Сидоров, 1960; Романенко, 1982; Беэр и др., 1987). Статистическая обработка результатов проведена по общепринятым математико-статистическим программам на ЭВМ РС/АТ-386.

## ФИЛОГЕНЕЗ ПАРАЗИТАРНЫХ СИСТЕМ ОПИСТОРХИД

Смена хозяев в фазном развитии у гельминтов выработалась в процессе приспособления их к паразитизму в более организованных животных, включая млекопитающих, по мере появления и формирования соответствующих групп в филогенезе (Петроченко, 1983). Последовательность включения хозяев в паразитарную систему обусловлена характером пищевых связей по принципу трофической пирамиды.

Моллюски из рода *Vithynia*, в мезозойскую эру имели общих предков, обитавших в прибрежной части Лавразии. Образование Великой Южной горной системы в кайнозое и осушение моря Те-

тис несколько десятков миллионов лет назад привело к их изоляции и созданию различных экологических условий.

Представители сем. *Bithyniidae* были найдены в Европе уже в конце верхнего мела (Старобогатов, 1970) и ранних отложениях палеогена, а рода *Bithynia* позднее в эоцене и неогене в Европе, Малой Азии и Северной Африке (Богачев, 1977). Моллюски рода *Codiella* Monteros выявлялись в отложениях конца олигоцена - начале миоцена в долине Днепра и Прикаспия (Гожик, Присяжнюк, 1978; Лунгерсгаузен, 1938). После исчезновения моря Тетис и Чаганского моря представители родов *Bithynia tentaculata* (L) и *Codiella (leachi)* были широко распространены в Западной и Восточной Сибири (Ляджина, 1969; Крылов, 1983). В Южной Сибири в предгорьях Алтая *Codiella inflata* встречалась не ранее плейстоцена (Попова, 1971). В период обширного Днепровского оледенения ареал данных видов сократился за счет территории Западной Европы. После этого им вновь пришлось осваивать прежние территории.

Местом формирования многочисленной паразитарной системы гельминта является северная часть евроазиатского континента. В Европе карповые рыбы появились более 50 млн.лет назад в эоцене, в Северной Америке около 20 - 22 млн.лет и Западной Сибири 18 - 20 млн.лет (Лебедев, 1979; Формозов, 1981). Включение рыб в паразитарные системы описторхид могло произойти около 20 - 25 млн. лет до нашей эры в начале миоцена. Центром этого процесса являлась Европа. Паразитирование описторхид отмечается преимущественно у эволюционно более молодой группы карповых рыб с одно- и двух-рядными глоточными зубами. Они распространены преимущественно в Европе и Азии на север от горных хребтов Центральной Азии, а также в бассейне Амура. В Северной Америке все карповые принадлежат этой же группе. Другая эволюционно

более древняя группа рыб с трехрядным расположением глоточных зубов встречается в Индии (68,0%) от общего числа видов этой группы, в Восточной Азии (19,0%), в Африке (37,5%) и в Европе (5,0%). Из видов восприимчивых к описторхидам к ней относятся: карась золотой, карась серебрянный, сазан и усач, о инвазированности которых цистами *O.felineus* в настоящее время однозначного мнения нет. Личинки описторхид зарегистрированы у 26 видов рыб сем. Сургинidae, из которых 21 вид относится к первой группе. Возбудитель описторхоза выявлен у 17 видов рыб с одно- и двухрядными глоточными зубами, а возбудители меторхозов у 18. В Сибири количество видов рыб переносчиков *O.felineus* по отношению к их количеству в Европе в настоящее время составляет 64,0%, в Малой и Средней Азии - 33,0%, Китае - 24,0%. В Индии и странах Юго-Восточной Азии встречается лишь 5,0%, при этом к ним относятся только рыбы с трехрядными глоточными зубами.

Подключение дефинитивных хозяев гельминтов произошло в конце миоцена, когда карповые рыбы получили широкое распространение. В Европе к концу олигоцена - началу миоцена сформировались и обитали все основные современные таксоны млекопитающих (Ромер, 1939). Поэтому большое видовое разнообразие дефинитивных хозяев не создавало условий для адаптации паразитов к какой-то одной систематической группе. В настоящее время к окончательным хозяевам относятся 34 вида млекопитающих из 15 семейств и 7 отрядов. Все ареалы дефинитивных хозяев сконцентрированы в северном полушарии. Наибольшее количество видов диких млекопитающих, восприимчивых к *O.felineus* обитает в Европе - 87,0%, затем в Сибири - 83,0%, Китае - 70,0%, Северной Америке - 48,0%, Малой Азии - 44,0%, Юго-Восточной Азии - 22,0% и Северной Африке - 13,0%.

На протяжении всего миоцена в Западной и Восточной Европе сохранялся тропико-субтропический климат и лишь в плиоцене сменился на умеренный (Александрова, Ясаманов, 1987). Все виды млекопитающих, у которых выявлены *O.felineus* являются типичными для этих климатических условий. Современные ареалы описторхид не выходят за пределы границ умеренного континентального климата. Наиболее стабильно этот климат держался на территории Западной Сибири с конца миоцена до конца плиоцена. Лишь в плейстоцене он изменился в сторону аркто-бореального.

В Европе появление рыб с двухрядными глоточными зубами в период миоцена совпало с изменением климатических условий. Это привело к вымиранию древних теплолюбивых карповых рыб и млекопитающих. Поэтому с конца миоцена образовался европейско-сибирский таежный комплекс ихтио- и териофауны. Новая волна общего похолодания климата в плейстоцене сильно повлияла на состав биоценозов северной Евразии. Трематоды с более полтермным кругом хозяев были вытеснены из северных регионов. Потепление в конце плейстоцена в Европе вызвало их обратную миграцию. Последние колебания климата в меньшей степени коснулись Западной Сибири. Это сохранило до настоящего времени характерные для Европы конца - плиоцена и начала плейстоцена биоценозы с характерной для них паразитофауной.

Таким образом, изменение природных условий оказало влияние на структуру биоценозов пойменно-речных систем. Наиболее изменчивым был видовой состав млекопитающих. Поэтому филетическое развитие трематод в Евразии в отличие от трематод Юго-Восточной Азии стимулировало их к освоению новых экологических ниш т.е. живых организмов. В результате путь эволюционного развития изучаемых таксонов описторхид не вышел за рамки аллогенеза.

## ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В ВОДОЕМАХ ОБЬ-ИРТЫШСКОГО БАССЕЙНА

Обь-Иртышский бассейн является самым обширным по площади (2929000 кв. км.) водосбора и протяженности (4345 км) в России с уникальным гидрологическим режимом, определяемым обширным болотным образованием в среднем участке бассейна.

Гидрологический режим Обь-Иртышского бассейна характеризуется в верховьях этих рек двумя пиками половодья - один (весенний) от таяния снегов, второй (летний) от таяния ледников в горах. В среднем и нижнем течении четко выраженного осеннего паводка нет. В многоводные годы летняя межень на Оби практически отсутствует в течение всего лета. В обычные многоводные годы весенний паводок на Средней Оби у г.Сургута заканчивается в начале августа, а на нижней Оби у п.Белогорья в середине августа, а в маловодные в середине и конце июля соответственно. Современная область водного влияния Оби представляет собой полосу, вытянутую вдоль нее по обоим берегам общей шириной 500-600 км (Шполянская, Графов, 1976). Подпор весенними водами Оби паводковых вод притоков определяет для них продолжительность паводка. Чем выше классификационный порядок реки, тем короче на ней сроки паводка. В устье рек 4 порядка (Миасс, Пышма) продолжительность паводка в многоводные годы в среднем 10-15 дней, 3 порядка (Тура, Тавда) - 58-70 дней, 2 порядка (Тобол) 90 - 100 дней. Анализ многолетних данных свидетельствует, что в Оби происходит в последнее десятилетие сокращение продолжительности весенних паводков в среднем течении.

Обь-Иртышский бассейн расположен в различных физико-географических зонах, что оказывает влияние на температуру воды в его притоках и различных участках магистрального русла.

Среднемесячная температура июля во всех реках достигает 17 - 22 °С, кроме стекающих с Приполярного Урала. Наиболее высокие суммарные средмесячные температуры воды за летний период наблюдаются в реках лесостепной зоны свыше 60 градусов, а наиболее низкие на реках тундровой и северотаежной зоны ниже 45 градусов. В Среднем Приобье Оби этот показатель снижается от 56 градусов у п.Каргасок до 49 градусов перед слиянием с Иртышом. После слияния с Иртышом данный показатель в русле Оби составляет 52 градуса, что обусловлено теплыми водами Иртыша, а к устью падает до 40 градусов.

Наблюдается различие между температурой воды в притоках и русле магистральных рек. Температура воды в русле Иртыша ниже, чем в левых притоках в среднем на 1 - 3 градуса и выше, чем в правых на 2 - 3 градуса. Для Среднего Приобья эта разница составляет в среднем между левыми и правыми притоками 1 - 3 градуса соответственно. В русле Оби температура воды выше на 2 - 5 градусов по сравнению с правыми и 1 - 2 градуса по сравнению с левыми. Характерной особенностью является более высокая температура воды в верхней трети Нижнего Приобья между основным руслом и притоками, которая составляет 2 - 6 градуса, а в средней части устья реки Казым 2 - 3 градуса. Причиной этого являются более теплые воды Иртыша.

По характеру минерализации вода большинства рек и озер относится к гидрокарбонатному классу. Обилие органических веществ в среднем течении Оби способствует образованию в зимний период недостатка растворенного кислорода в водах Оби и многих ее при-

токах. Площадь заморной зоны в бассейне Оби определяется в 1080 тыс.кв.км, в том числе - на Иртыше 380 тыс. кв. км.

Последствия воздействия антропогенных факторов на эпизоотический процесс описторхоза мы условно разделили на три группы:

- вмешательства изменяющие гидрологический режим водоемов;
- загрязнения пойменно-речных бассейнов;
- реконструкция биоценозов водных экосистем.

Строительство гидротехнических сооружений на магистральных реках приводит к изменению гидрорежима на больших территориях. Начатое в конце пятидесятых лет строительство гидроэлектростанций вначале в верховье Иртыша, затем в верховьях Оби существенно изменило гидрологический баланс в бассейнах этих рек.

Одним из самых мощных и губительных для окружающей средьантропогенных факторов является нефтяное загрязнение гидрологической сети Западной Сибири. Концентрация нефтепродуктов в русле среднего течения Оби превышает допустимую норму во время аварийных сбросов 50-92 раза, а в устье Оби в 29 раз. В результате аварий нефтепродукты попадают в притоки Оби и затем выносятся в ее русло. Вследствии бесконтрольного сброса хозяйственных и бытовых стоков в реки участились заморные явления в руслах крупных рек (Иртыш,Тобол,Тура).

Значительные изменения происходят в биоценозах экосистем при необоснованно вмешательстве человека при интродукции в них новых видов животных. Вселение ондатры в водоемы на территории Обь-Иртышского бассейна было удачным и она стала широко распространенным видом в пойме Оби и Иртыша. Производится вселение других млекопитающих: речного бобра, норки, енотовидной собаки. Все они являются окончательными хозяевами опистор-



хид. В 60-е годы в бассейн Иртыша был интродуцирован лещ, который в настоящее время стал промысловым видом. Он и проникшая в этот же период через рыбоводные хозяйства верховка (*Leucaspis delineatus*, Necl), являются переносчиками метацеркарий описторхид.

## БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ОПИСТОРХИД В ПОЙМЕННО-РЕЧНЫХ БИОЦЕНОЗАХ

### Взаимоотношения гельминтов с первыми промежуточными хозяевами

Первыми промежуточными хозяевами для изучаемых гельминтов являются моллюски рода *Codiella* (*Bithynia*), "*inflata*", и *Bithynia tentaculata*. В бассейне Иртыша в лесостепной зоне, подзоне смешанных лесов и зоне тайги данные моллюски обитают в притоках 2 - 4 порядков. В Нижней Оби среди обследованных нами водоемов, "*C.inflata*" и *B.tentaculata* встречались лишь в пойме основного русла реки. Последний вид встречался только в первой трети нижнего течения Оби до 62 параллели. Ниже по течению на север *B.tentaculata* отмечена предыдущими исследователями лишь в притоке Оби Северной Сосьве (Мирошниченко, 1956; Мясоедов, Никонов, 1964). В результате наших исследований на Средней Оби в отдельных протоках ее поймы были обнаружены единичные экземпляры "*C.inflata*". Обследование правых притоков Оби 2 - 4 порядков Тромъеган и его притоков Аган, Ортъягун и Варъеган выявило отсутствие моллюсков данных видов.

Изучение расположения биотопов этих двух видов моллюсков показало, что в бассейне Тобола из 58 обследованных водоемов "*C.inflata*" встречалась в 85,0% случаев, а *B.tentaculata* в 83,0%, но

однако совместно они обитали только в 66,0% биототов, от общего числа обследованных. Соотношение этих видов в пробах составляло в среднем по бассейну 78,0% и 22,0% соответственно. Лишь в 30,0% обследованных водоемов лесостепной зоне плотность *V.tentaculata* была выше, чем "*S.inflata*". В подзоне южной тайги в бассейне реки Конды биотопы этих моллюсков были выявлены в 63,0% от общего числа обследованных водоемов. Биотопы кодиеллы обнаружены в 74,0% случаев, битиний в 56,0%. Совместное обитание их, найдено в 33,0% выявленных биотопов. В численном отношении кодиеллы в среднем по бассейну составляли 97,0%, а битинии 3,0%. В бассейне Нижней Оби в подзоне северной тайги из 12 обследованных водоемов моллюски *V.tentaculata* встречались лишь в 1 случае, а "*S.inflata*" в 8. Плотность первых не превышала не превышала 0,3 экз.на 1 кв.м., вторых - 56 - 145 экз.на 1 кв.м.

Многолетние исследования (1986-95 гг.) на озере "Кривое" в пойме реки Туры выявили совместное обитание в биотопах "*S.inflata*" и *V.tentaculata* на протяжении всего периода работы. Если в период с 1987 по 1990 годы численность битиний по отношению к численности кодиеллы в среднем колебалось в пределах 30,0 - 45,0%, то в после зарегулирования водоема снизилась до 2,0 - 25,0%.

Различие в расположении биотопов и границ ареала моллюсков обусловлено климатическими условиями, где основным является температурный фактор. Изучение температурных условий на сроки эмбрионального развития данных видов моллюсков в эксперименте показало, что количество градусо-дней необходимых для эмбрионального развития "*S.inflata*" составляет в среднем 87,0% от необходимого для *V.tentaculata*. В условиях различных температурных режимов количество градусо-дней для "*S.inflata*" составляло 255 - 339, а для *V.tentaculata* - 300 - 396. Полученные данные позволяют

определять территории, где могут быть благоприятные условия для размножения моллюсков. Анализ гидрологических сводок по многолетним наблюдениям (1945-87 гг.) суммарной температуры воды в июле показали, что их количество даже на самой северной границе ареала кодиелл в реке Полуи составляет 502 градусо-дня. А самый низкий показатель для этого месяца в реке Сыне - 490 градусо-дней, где также выявлены биотопы кодиелл. Более высокая требовательность к *V.tentaculata* к температурным условиям является фактором лимитирующим численность этих моллюсков в биотопах Средней и Нижней Оби.

Многолетние наблюдения за инвазированностью моллюсков выявили, что эмиссия церкарий *O.felineus* наступает при достижении температуры воды выше +20 °С. В лесостепной зоне в бассейне Тобола продолжительность оптимального периода для эмиссии церкарий описторхид может составлять 60 дней, а в его устье и устье Иртыша 45 и 40 дней соответственно. В Среднем Приобье этот срок не превышает 30 дней, а для первой трети нижнего течения Оби 20 дней. В устье Оби температура воды не достигает необходимого уровня. Таким образом, при имеющихся условиях для эмбрионального развития кодиелл, условий для созревания паразита в моллюсках нет.

Стационарные наблюдения на озере "Кривое" за период исследований позволили установить, что максимальные показатели инвазированности кодиелл личинками описторхид  $0,4 \pm 0,1\%$  и битиний  $18,0 \pm 1,1\%$ . Для последних начало эмиссии меторхисов наступает в начале июня и заканчивается в конце августа, а для кодиелл в начале июля и до середины августа. Экстенсивность инвазии кодиелл за период наблюдения личинками рода *Metorchis* составила -  $0,07 \pm 0,03\%$ , а битиний -  $6,9 \pm 0,7\%$ . Двойная инвазия наблюдалась лишь у моллюсков *V.tentaculata* -  $0,42 \pm 0,1\%$ , а у "*S.inflata*" в

0,07±0,02% случаев. Одним из факторов, лимитирующих уровень инвазии кодиелл личинками *O.felineus* на различных участках его ареала, является высокая численность элиминаторов яиц гельминтов в биотопах. В водоемах до 90,0% яиц описторхид элиминируются олигохетами и лишь 8,0% приходится на долю моллюсков (Стругова, 1994). В бассейне Средней и Нижней Оби численность элиминаторов яиц гельминтов ниже, чем в южных частях их ареалов. Это является одной из причин более низких средних показателей зараженности моллюсков "*C.inflata*" личинками *O.felineus* в бассейнах рек Черного и Каспийского морей, чем в бассейне Средней и Нижней Оби.

Анализ паразитофауны битиний и кодиелл по данным литературы и собственных исследований выявил паразитирование у них 56 видов трематод. Из них 85,7% видов гельминтов проходят партеногенетическое развитие в моллюсках "*C.inflata*" и 87,5% в *V.tentaculata*. Для 75,0% видов эти моллюски являются общими промежуточными хозяевами.

#### Взаимоотношения гельминтов со вторыми промежуточными хозяевами

Анализ материалов по источникам литературы и собственных исследований выявил, что самый широкий круг вторых промежуточных хозяев у *O.felineus* - 23 вида, у *M.bilis* - 17 видов и у *M.xanthosomus* - 13. Общими для первых двух гельминтов являются - 73,5% видов, для *O.felineus* и *M.xanthosomus* - 56,2% а у меторхисов - 92,3%. Всего в Обь-Иртышском бассейне было исследовано 10 видов рыб, из которых 9 относятся к семейству карповых. По результатам исследований у 6 видов рыб были выявлены личинки описторхисов и у 9 видов рыб цисты меторхисов. Из них верховка

является новым видом для *O.felineus* в бассейне Иртыша, а пескарь для *M.bilis*. Экспериментально была доказана невосприимчивость щиповки (*Cobitis taenia*, L) и карпа (*Syrpinus carpio*, L) к личинкам описторхисов. Исследования щиповок из водоемов в бассейне Иртыша показало отсутствие у них инвазии личинками описторхид. Максимальные показатели зараженности описторхисами отмечены для половозрелых рыб у язя в бассейне Оби между Сургутом и Нижневартовском -  $100,0 \pm 5,3\%$ , для ельца в притоке Оби реке Пим -  $100,0 \pm 4,5\%$ , плотвы -  $46,6 \pm 7,5\%$  в пойменном озере реки Туры.

Личинки меторхисов у язя, ельца и плотвы в бассейнах Оби и Конды регистрировались лишь в единичных случаях. В самом южном регионе исследований в бассейне Тобола инвазированность язя цистами *M.bilis* в среднем составляла  $10,8 \pm 3,8\%$ , у ельца -  $16,5 \pm 2,9\%$ , а у плотвы -  $2,3 \pm 1,4\%$ . Зараженность рыб личинками *M.xanthosomus* составляла у язя -  $5,3 \pm 2,1\%$ , ельца -  $4,5 \pm 1,8\%$  и плотвы -  $7,1 \pm 2,5\%$ .

Результаты анализа зараженности рыб показывают увеличение с возрастом количества инвазированных личинками описторхисов и снижение инвазии меторхисами (табл.1). Корреляционная связь между этими показателями для *O.felineus* у язя составляет ( $r = 0,94 \pm 0,002$ ), а для плотвы ( $r = 0,91 \pm 0,015$ ).

Существенные различия между возрастными группами рыб имеются в интенсивности инвазии. С возрастом число личинок описторхисов возрастает в прямопропорциональной зависимости. У сеголеток и годовичков язя интенсивность инвазии личинками описторхисов свыше 50 экземпляров не установлена. В возрасте двух-трех лет максимальное количество цист может достигать 200-300 в одной особи, а у четырех-пятилетних язей свыше 500. В более старших возрастных группах интенсивность инвазии может быть от нескольких тысяч до 20-30 тысяч личинок. У ельца максималь-

Таблица 1.

Зараженность видов рыб сем. Сурпинidae метацеркариями  
описторхид по возрастным группам

В	!	!Обс-	!	!Обс-	!	!Обс-	!
о	!	!ледо-	!	!ледо-	!	!ледо-	!
з	!	!гельминта!	!	!гельминта!	!	!гельминта!	!
р	!	! экз.	!	! экз.	!	! экз.	!
а	!	!	!	!	!	!	!
с	!	!	!	!	!	!	!
т	!	!	!	!	!	!	!
		<i>O. felineus</i>	35,6±1,1		9,1±1,4		52,1±0,9
1+		<i>M. bilis</i>	184	21,2±3,5	280	21,1±2,8	375
		<i>M. xanthosomus</i>		9,8±2,1		7,5±1,7	8,3±1,4
		<i>O. felineus</i>		38,4±3,5		15,9±3,1	10,2±1,3
2+		<i>M. bilis</i>	175	15,2±3,9	243	2,8±0,7	320
		<i>M. xanthosomus</i>		3,4±1,4		4,1±1,3	5,4±1,3
		<i>O. felineus</i>		68,8±3,1		56,6±2,6	12,8±2,8
3+		<i>M. bilis</i>	140	5,8±3,6	178	1,8±1,1	110
		<i>M. xanthosomus</i>		2,8±1,4		3,9±1,5	5,1±2,1
		<i>O. felineus</i>		96,3±4,2		68,0±3,9	5,3±3,1
4+		<i>M. bilis</i>	125	0	230	0	107
		<i>M. xanthosomus</i>		0		0	0

ные показатели могут достигать 250 - 300 личинок у одной особи в 3 - года, а у плотвы до нескольких десятков в 3 - 4 летнем возрасте. Коэффициент корреляции между возрастом и числом паразитов в одной особи у язя ( $r = 0,43 \pm 0,05$ ) плотвы - ( $r = 0,38 \pm 0,130$ ) ( $P > 0,95$ ). Максимальные показатели интенсивности инвазии меторхисами не превышали 200 экз. паразитов на одну рыбу даже в наиболее инвазированной возрастной группе. При этом нет существенных разли-

чий по видам рыб. У годовичков встречается от 1 до 25 цист со средней интенсивностью 4, то у четырехлетних их число может достигать 50 - 60 со средней интенсивностью - 16. Коэффициент корреляции между возрастом и интенсивностью инвазии личинками *M.bilis* достигает у язя ( $r = -0,39 \pm 0,05$ ), у ельца ( $r = -0,37 \pm 0,06$ ) и у плотвы ( $r = -0,36 \pm 0,08$ ) ( $P > 0,95$ ). Анализ зараженности рыб гельминтами показал, что распределение их в популяциях рыб происходит по негативно-биномиальному типу распределения. Вероятность согласования эмпирических частот распределения численности описторхисов с теоретическими частотами негативного биномиального распределения у язей возрастает от 10,0% у годовичков до 60,0% у язей старше четырех лет. У ельцов соответственно 30,0% и 70,0%, а у плотвы 10,0 и 30,0%. Таким образом, большая часть гемипопуляций *O.feliceus* в звене второго промежуточного хозяина сосредоточена в старших возрастных группах, а *M.bilis* и *M.xanthosomus* в младших возрастных группах.

Наблюдается увеличение численности *O.feliceus* в паразитофауне рыб по возрастным группам с юга на север. Среди сеголеток рыб в бассейне Тобола доля описторхисов к общему числу личинок описторхид составляет - 7,0%, в бассейне Конды - 52,0% и в бассейне Нижней Оби - 88,0%. У рыб в возрасте одного года доля *O.feliceus* по отношению к другим гельминтам с юга на север возрастает от 15,0 до 82,0%, а у двухлеток от 96,0 до 99,0% соответственно.

Анализ материалов по зараженности рыб метацеркариями описторхисов за последние 30 лет выявил снижение этого показателя только в бассейне Конды. Установлено, что общая зараженность язя снизилась более чем в два раза, плотвы в два и ельца в полтора раза по отношению к самым минимальным показателям в 60 - 70-е годы. Ниже стала интенсивность инвазии и в настоящее

время она не превышает 0,3 личинки на 1 г веса у язя, 0,06 - у ельца и 0,02 - у плотвы; против 0,55, 2,9 и 0,36 соответственно по исследованиям прошлым лет. В бассейне Тобола существенных изменений в зараженности данных видов рыб метацеркариями нет. Интенсивность инвазии ельца в среднем составляет 0,6 личинок описторхисов на 1 г веса рыбы, у язя - 0,3 и у плотвы - 0,1. В бассейне Средней и Нижней Оби сохраняется высокая зараженность язя и ельца в пределах 80,0 - 100,0%. Интенсивность инвазии достигает до 7,5 личинки гельминта на 1 г у ельца и 4,5 у язя. Инвазированность плотвы снизилась в несколько раз и колеблется в пределах 1,5 - 4,6% с интенсивностью инвазии 0,03 личинки на 1 г.

Исследования локализации описторхид в теле сеголеток рыб показали, что в основном они сосредоточены в спинные мышцах и соединительных тканях головы. Отсутствует различие между расположением метацеркарий всех трех видов гельминтов у сеголеток различных видов рыб. В возрастных группах, начиная со второго года жизни, основная часть личинок описторхисов и меторхисов была локализована в мышцах спины, вблизи спинного плавника. До  $95,0 \pm 4,7\%$  личинок гельминтов локализовано в подкожном слое. Во внутренних органах гельминты не выявлены, только в стенке кишечника в  $7,0 \pm 3,1\%$  случаев отмечались метацеркарии описторхисов. Найдены цисты в соединительных тканях головы, мышцах ротовой полости, в мышцах и лучах грудных плавников, в лепестках жаберных дужек у язей, ельцов и плотвы. Коэффициент корреляции между нахождением описторхисов в мышцах и жабрах язя, составляет ( $r = 0,91 \pm 0,08$ ), у ельца ( $r = -0,67 \pm 0,2$ ) ( $P > 0,95$ ). На основе полученных результатов был предложен метод экспресс-диагностики инвазии язей личинками описторхисов (рац.пред. N129 от 11.04.88 г). Метацеркарии *M.xanthosomus* в



старших возрастных группах рыб встречались в единичных случаях.

Путь проникновения церкарий описторхид в организм второго промежуточного хозяина зависит от его возраста. Для младших возрастных групп - это внедрение в тело рыб через чешуйный покров. У старших возрастных групп проникновение может быть через жабры с последующей миграцией в кровеносную систему и затем в мышцы. Во втором случае оно осуществляется пероральным путем при питании моллюсками.

Экспериментально было установлено, что продолжительность жизни личинок всех трех видов описторхид может достигать 9 лет, с сохранением инвазионной способности. В течении жизни во втором промежуточном хозяине происходит рост личинок гельминтов. В среднем диаметр цист описторхисов у плотвы возрастает с  $0,28 \pm 0,02$  в возрасте одного года до  $0,53 \pm 0,03$  мм к четырем годам, а у язя с  $0,3 \pm 0,02$  до  $0,36 \pm 0,02$  мм соответственно.

Многолетние исследования показали различие в уровне инвазии рыб паразитами в водоемах с различным гидрологическим режимом. Сеголетки рыб из русла магистральных рек (Оби, Иртыша, Туры и Конды) были свободны от инвазии личинками описторхид. Зараженные рыбы выявлялись из русла притоков 3 - 4 порядков (Тобола и Конды). В пойменных водоемах и затоках показатели экстенсивности и интенсивности инвазии рыб гельминтами достоверно выше, чем в русле рек. Наибольшее совпадение динамики инвазированности сеголеток рыб личинками описторхид наблюдается в пойменных водоемах. В старицах и малых реках значительное совпадение показателей отмечалось у *O.felineus* и *M.bilis*. В изолированных от основного русла рек водоемах синхронности между показателями инвазированности разными видами описторхид не наблюдалось.

Показатели зараженности сеголеток рыб гельминтами за летний сезон свидетельствуют об интенсивности потока инвазии между первым и вторым промежуточными хозяевами. Начало заражения сеголеток рыб личинками описторхид в лесостепной и подтаежной зонах наступает в первой декаде июня. Массовый выход церкарий меторхисов из первого промежуточного хозяина наступает в середине - конце июня, а описторхисов в среднем на 1 - 2 недели позднее. Севернее в зоне южной и средней тайги эти сроки наступают в начале - середине июля и сохраняется более ранний срок инвазии мальков рыб меторхисами. Эмиссия церкарий описторхид в водоемах среднего течения Иртыша наступает в начале июня и может продолжаться до конца июля - середины августа, что составляет 2,0 - 2,5 месяца. В северной части ареала гельминтов в бассейне Средней и Нижней Оби эти сроки наступают в начале июля и заканчиваются в начале августа. В замкнутых водоемах в отличие от пойменных водоемов инвазия мальков рыб личинками описторхид происходит в среднем на несколько дней раньше.

Наблюдения за сезонной динамикой характера распределения личинок описторхид показали, что в начале лета у зараженных сеголеток оно описывается распределением Пуассона. Затем смещается в сторону перерассеянного распределения, описываемого негативным биномом. В более старших возрастных группах рыб распределение гельминтов происходит только в соответствии с негативным биномом. В результате возникает различие в роли отдельных возрастных групп второго промежуточного хозяина в передаче инвазионного начала следующему звену паразитарной системы описторхид.

## Взаимоотношения гельминтов с дефинитивными хозяевами

Сведения о дефинитивных хозяевах меторхисов очень ограничены. Отдельные виды, как *M.bilis* имеют все предпосылки к паразитированию и в человеческом организме (Васильков, 1983; Сидоров, 1969). В настоящее время установлено паразитирование описторхисов у 33 видов млекопитающих, включая человека. У 22 видов установлена инвазия в природных условиях. Из них 9 видов являются общими дефинитивными хозяевами с *M.bilis*. Совместное паразитирование этих гельминтов у млекопитающих регистрировалось у лисицы, ондатры и водяной полевки (Сидоров, 1961; Тазиева, 1970; Macchione, 1964).

Исследователи отмечают высокую пораженность домашних животных маритами *O.felineus*. Среди млекопитающих в природе высокие показатели инвазии возбудителем описторхоза имеют плотоядные млекопитающие: обыкновенная лисица, корсак, степной хорек (Виноградов, 1970; Батонаев, 1972; Ковальчук, 1974). Высокая пораженность регистрируется у ондатры и водяной полевки в Казахстане и Западной Сибири (Федоров, 1979; Сидоров, 1983; Бычков, 1984). У плотоядных хищников в среднем высокая численность паразитов встречается чаще, чем у гидрофильных грызунов. Это обусловлено тем, что для грызунов доступны только рыбы младших возрастных групп, которые имеют низкую интенсивность инвазии. Значительно реже наблюдается у млекопитающих меторхозная инвазия. Показатели экстенсивности и интенсивности инвазии существенно ниже чем описторхисами.

Среди дефинитивных хозяев меторхисов зарегистрированы 26 видов птиц (рыбоядные хищные, веслоногие и чайки). Общими для данных видов меторхисов служат лишь 6 видов. Уровень инвазии

диких птиц гельминтами в среднем 30,0% и интенсивностью инвазии от 1 до 35 экз. со средним показателем 3 экз.

В системе " паразит - хозяин " происходит взаимное влияние ее элементов друг на друга и при этом могут быть значительные вариации размеров при паразитировании гельминтов у различных видов хозяев. Измерения марит описторхисов из печени человека, кошки и лисицы выявили различия по морфологическим признакам. Размеры длины тела марит от кошки составляли  $3,9 \pm 0,07$ , лисицы -  $5,5 \pm 0,07$  и человека -  $8,01 \pm 0,15$ . Первые имеют более вытянутую форму тела с ровными краями, а у марит, выделенных от человека тело шире и имеет неровные края с образованием в средней части складок. Причиной такой изменчивости является различная экологическая среда, которой служат различные виды дефинитивных хозяев гельминтов.

Среди диких млекопитающих основными дефинитивными хозяевами с учетом уровня инвазии и распространенности их в пойме Обь-Иртышского бассейна на территории Тюменской области являются лисица, ондатра, водяная полевка и горностай. По данным Тюменского областного охотуправления за период 1944 - 84 гг. добыча лисицы и горностая снизилась более чем в 20 раз. Водяная полевка является вторым по обилию видом среди грызунов в пойменно-речной системе Обь-Иртышского бассейна после полевки-экономки и испытывает значительные колебания численности по годам. Ведущим фактором оказывающим влияние на численность их популяций оказывает гидрологический режим (Максимов,1977). В настоящее время для популяций водяной полевки характерна естественная динамика численности. Это связано с тем, что промысел ее практически с начала 80-х годов прекращен. Поэтому изменения численности этого грызуна определяется уровнем весенних разливов, эпизоотиями и цикличностью вспышек

массового размножения. Максимальные показатели по добычи другого дефинитивного хозяина описторхисов и меторхисов - ондатры, отмечались в таежной зоне в середине 50-х годов. В настоящее время промысловой пресс продолжает оказывать влияние на численность лисиц, горностаев и ондатры.

Исследование проб экскрементов водяной полевки и ондатры с урезом пойменных водоемов в прирусловой пойме Туры и Тобола выявило наличие яиц описторхид в 1,1% и 2,1% случаях. На притоках Конды рр. Куме и Киме в пробах экскрементов от водяной полевки они были найдены в 16,6 % и 29,1% случаев соответственно (Тема 019). В исследованиях прибрежной полосы водоемов фекалии плотоядных млекопитающих не обнаружены.

Локализация гемипопуляции меторхисов в младших возрастных группах второго промежуточного хозяина ограничивает круг его дефинитивных хозяев по сравнению с описторхисами. Молодь рыб становится добычей лишь мелких млекопитающих и птиц. В результате из числа животных, у которых он мог бы паразитировать выпадают крупные виды млекопитающих. Это является одной из основных причин развития представителей рода *Metorchis* как возбудителей зоонозов. В рационе питания человека используются только старшие возрастные группы, которые как правило имеют высокую интенсивность инвазии цистами *O.felineus*. За длительный период своего развития в паразитарной системе гельминта выработалась адаптация к оптимальному уровню интенсивности инвазии хозяев его личинками. Она является следствием отношений между хозяином и паразитом, построенных на принципах обратной связи, что подтверждается показателями зараженности животных в природе. Интенсивность инвазии человека возбудителем описторхоза значительно превышает этот оптимум, что ведет к сильным антагонистическим отношениям в звене паразит - хозяин.

Причина этой нестабильности заключается и в малом сроке исторического развития в данной системе и не имеет шансов к его установлению из-за отсутствия времени на это в будущем. Роль человека в паразитарной системе гельминта не вышла за рамки второстепенного источника инвазии, не связанного с водной средой. Однако в настоящее время его влияние на циркуляцию гельминтов возросло в связи с преобразующей деятельностью в водных экосистемах, а не в качестве дефинитивного хозяина. Изменения в рационе питания человека, повышение его знаний профилактики и усовершенствование методов обеззараживания рыбы устраняют все предпосылки становления его одним из основных хозяев этого паразита. Поэтому, хотя описторхоз относят к антропоозоозам из-за паразитирования его возбудителя у человека, циркуляция гельминта в природе происходит по типу зооноза, который сложился в силу эволюционного развития биоценозов пойменно-речных экосистем.

Сходство видового состава хозяев, у которых встречаются изучаемые виды гельминтов показывает степень совпадения их экологических ниш в данном звене паразитарной системы. Зараженность описторхисами основных видов дефинитивных хозяев возрастает с юга на север, достигая максимальных показателей в Среднем Приобье. Другие виды описторхид отмечены только у лисиц в лесостепной зоне. Нами отмечен единственный случай инвазии меторхисами в Нижней Оби, что указывает на очень низкую зараженность ими дефинитивных хозяев на исследованном участке ареала меторхисов. Причины этого обусловлены малочисленностью основного вида (*B.tentaculata*) первого промежуточного хозяина и слабой восприимчивостью второстепенного вида (*C.inflata*). Другая причина в том, что в зоне тайги более высокая

численность диких млекопитающих - хозяев *O.felineus* и *M.bilis* по сравнению с рыбацкими птицами - хозяевами *M.xanthosomus*.

Таким образом, можно отметить, что самый высокий уровень зараженности дефинитивных хозяев наблюдается возбудителем описторхоза. Значительно меньший уровень зараженности регистрируется у млекопитающих и птиц меторхисами. Инвазия домашних животных описторхисами в несколько раз выше, чем у животных в природе. В отношении инвазии меторхисами существенной разницы между дикими и домашними животными не наблюдаются. В биоценозах водных экосистем Обь-Иртышского бассейна основную роль в поддержании циркуляции *O.felineus* и *M.bilis* играют водяная полевка и ондатра.

#### Межвидовые взаимоотношения между гельминтами сем. Opisthorchidae

Обобщение результатов исследований взаимоотношений, изучаемых видов гельминтов показали, что элементы конкуренции между ними существуют в пространственном и временном измерениях, а также в отдельных звеньях паразитарных систем. Борьба за жизненное пространство, выражающееся в виде территории ареалов паразитов снижается с юга на север. В южных регионах доминирующим видом среди гельминтов из семейства Opisthorchidae являются представители рода *Metorchis*, а в северных *O.felineus*.

Конкурентные отношения между паразитарными системами определяются отношениями гельминтов на их структурных уровнях. В звене первого промежуточного хозяина конкуренция между данными видами описторхид проявляется на уровне отдельных особей хозяев ввиду невозможности совместного обитания в них и на уровне их популяций. Это заключается в большей восприимчи-

вости к заражению яйцами гельминтов и возможности инвазировать как можно большее число вторых промежуточных хозяев за счет более ранней эмиссии церкарий. В этой борьбе выигрывают меторхисы. Во временном аспекте происходит борьба за более длительный срок инвазии хозяев. Опережение в начальных сроках заражения второго промежуточного хозяина и длительного периода этого процесса обеспечивает меторхисам более высокие показатели инвазии по сравнению с описторхисами в одном водоеме. Это подтверждается инвазированностью личинками гельминтов сеголеток рыб в бассейне Иртыша.

В звене второго промежуточного хозяина при совместном обитании в одном организме конкурентных взаимоотношений между гельминтами не установлено, что проявляется в наличии полиинвазий с высокой степенью интенсивности инвазии. Однако это отмечается только в младших возрастных группах рыб. В паразитоценозах рыб других возрастных групп возрастает удельный вес личинок описторхисов и снижается удельный вес личинок меторхисов. Экспериментальные исследования показали, что продолжительность жизни метацеркарий, изучаемых описторхид практически равна сроку жизни второго промежуточного хозяина. Очевидно, у рыб с возрастом вырабатываются эколого-морфологические адаптации к проникновению в них меторхисов.

Среди популяций окончательных хозяев описторхид наиболее распространены представители *O.felineus*. При экспериментальном изучении бинвазий у дефинитивных хозяев выявлено повышение иммунореактивности на описторхисов и меторхисов, что ведет к снижению приживляемости их организме хозяина. Разделение мест локализации между видами и более краткий срок созревания меторхисов дают основание для предположения о наличии хотя и



слабых, но антогонистических отношений между *O.felineus* и *M.bilis*.

Таким образом, по межвидовым взаимоотношениям описторхид можно сделать заключение о наличии отношений, имеющих элементы конкуренции на организменном уровне только в звене дефинитивного хозяина. У промежуточных хозяев конкурентные отношения возникают на видовом уровне для первых и возрастных групп для вторых промежуточных хозяев.

## ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ПРЕССА НА АДАПТАЦИЮ ПАРАЗИТАРНЫХ СИСТЕМ

### Изменение гидрологического режима в Обь-Иртышском бассейне

Значительные последствия для циркуляции возбудителей описторхоза и меторхозов происходят при изменении водного режима рек. Описторхоз и меторхоз, являясь природноочаговыми заболеваниями имеют в бассейне Оби и Иртыша устоявшиеся и синхронизированные механизмы циркуляции гельминтов в паразитарных системах. Свидетельством этому является многолетняя стабильность очагов и широкое распространение их на территории изучаемого речного бассейна.

Строительство гидротехнических сооружений на р.Тобол таких как Каратомарского и Курганского водохранилища привело к тому, что в период весеннего паводка перед плотинами наступает резкий подъем и спад уровня воды, который ведет к резкому выходу паводковых вод из русла реки и затоплению поселков ниже по течению, что было редким в прежние многоводные годы. Затопление населенных пунктов приводит к смыву инвазионного начала в

расположенные непосредственно в русле рек биотопы промежуточных хозяев - моллюсков *C.inflata* " и *V.tentaculata*.

Другим последствием влияния на гидрорежим строительства плотин и дамб является снижение скорости течения в русле рек. Это обуславливает зарастание прирусловой части поймы реки высшей водной растительностью, являющейся обязательным компонентом биотопов моллюсков. По урезу воды на всем протяжении Курганского водохранилища, в русле Тобола ниже плотины, где скорость течения в межень в настоящее время не превышает 0,5 м/сек, были выявлены биотопы первых промежуточных хозяев описторхид.

Перекрытие проток и речек, соединяющих пойменные водоемы с руслом рек посредством дамб и плотин ведет к тому, что в них начинаются застойные явления с зарастанием их водной растительностью и развитием гнилостных процессов. В результате происходит сокращение периода активности моллюсков в прудах или их гибель. Ниже дамб при наличии сброса излишков воды через трубы сохраняются условия для жизнедеятельности моллюсков. При этом нарушаются естественные сезонные миграции рыб старших возрастных групп. По данным Курганской рыбоинспекции, уловы язя в Тоболе выше г.Кургана в 80 - 90 гг. снизились в несколько раз, а ниже по течению добыча прекратилась полностью. Елец выше плотины стал большой редкостью, а ниже ее встречается только в период нереста, после которого сразу спускается вниз по течению. Таким образом, на участках рек выше плотин создаются неблагоприятные условия для обитания рыб старших возрастных групп. Соответственно циркуляция паразитов здесь активизируется на уровне первого промежуточного хозяина и младших возрастных групп второго промежуточного хозяина.

Ниже плотины рыбы поднимаются вверх по течению на нерест лишь в кратковременный период сброса воды из водохранилища,

что позволяет местным жителям в этот момент перекрыть речки дамбами. Рыбы, остающиеся на все лето в таких перегороженных водоемах, подвергаются риску быть инвазированными личинками трематод.

Немаловажное значение гидрорежим пойменно-речных систем оказывает на состояние популяций дефинитивных хозяев гельминтов. Изучение многолетней динамики численности диких дефинитивных хозяев гельминтов с 1970 по 1984 гг. в бассейне реки Конды показало наличие ее связи с гидрологическим режимом рек. Показатель корреляционной связи между уровнем весеннего паводка и численностью водяной полевки составляет ( $r = -0,63 \pm 0,16$ ). В бассейне Тобола основной тип расселения водяной полевки - ленточный по берегам рек и их пойменным водоемам. Сброс плотинами паводковых вод ведет к затоплению биотопов этих грызунов, что повышает уровень их смертности. В отношении ондатры влияние уровня воды на численность ее популяций не установлено. В пойме среднего и верхнего течения Оби и нижнего течения Иртыша вспышки массового размножения водяной полевки находятся в связи с продолжительностью и уровнем половодий. Здесь годы низких разливов благоприятствуют росту численности этого вида (Максимов, 1977).

Во время высоких половодий биотопы грызунов оказываются под водой, что способствует выходу той части популяции моллюсков "*C. inflata*", которая находилась в состоянии анабиоза в грунте в годы с низким уровнем воды. Данные участки наиболее загрязнены фекалиями грызунов и других млекопитающих, что повышает вероятность заражения моллюсков яйцами паразитов. У промежуточных хозяев паразитов в средней и нижней Оби наблюдается рост численности их популяций в периоды высоких разливов. Это обусловлено образованием большого количества пойменных водо-

емов - биотопов моллюсков, увеличением площади нерестилищ рыб и более длительным их нагулом в пойме. Все эти условия повышают вероятность и продолжительность контакта промежуточных хозяев, а соответственно и передачу их друг другу личинок гельминтов.

### Загрязнения водных экосистем

Основным видом загрязнений пойменно-речные системы Западной Сибири является нефть и ее производные. Концентрация нефтяных углеводородов (НУВ) в воде Нижней и Средней Оби в период с 1985 по 1995 гг. колебалась в пределах 0,02 - 0,34 мг/л, а в грунте поймы от 0,8 до 120 мг/на 100 г сухого грунта. В бассейнах рек, где ведется эксплуатация месторождений нефти, содержание НУВ в воде нижнего течения значительно ниже и стабильнее, чем в верховьях. Концентрация НУВ нефти в грунте возрастает от верховьев к низовью рек и особенно высокие показатели имеет на песчано-глинистых почвах.

Экспериментальные исследования выявили высокую устойчивость битиний и кодиелл к содержанию нефти и нефтепродуктам. Моллюски сохраняют жизнеспособность в течение 14 дней при концентрации нефти 10 г/л и неограниченное время при 1 г/л. В отношении чувствительности к максимальной дозе нефти моллюски "*S.inflata*" были более устойчивы, чем *V.tentaculata*. Другие виды - сочлены биотопов кодиелл, из которых наиболее распространенными являются легочные моллюски, при данных концентрациях нефти погибают через 7 и 19 дней. Способность кодиелл и битиний при неблагоприятных условиях закапываться в грунт позволяет им избегать кратковременного воздействия токсических веществ в воде и пересыхания водоемов. Изучение смертности мол-

люсков от концентрации нефти и кислорода в воде показало, что первостепенное значение имеет второй фактор. Высокий уровень заражения моллюсков в водоемах с периодическими нефтяными загрязнениями указывает на слабое влияние их токсического эффекта на личиночные стадии гельминтов в организме первых промежуточных хозяев.

Максимальное воздействие нефти наблюдается в замкнутых водоемах, не соединяющихся с основным руслом. В районах интенсивной нефтедобычи биотопы моллюсков расположены только в пойме основного русла Оби и устьях ее притоков, чем сокращаются сроки и степень контакта их с нефтью и нефтепродуктами. Более высокая токсикорезистентность кодиелл и битиний по сравнению с другими моллюсками дает им и более высокие шансы для выживания в период аварийных сбросов нефти по сравнению с другими видами моллюсков.

Значительную устойчивость к нефтяным загрязнениям проявляют и вторые промежуточные хозяева описторхид. Выживаемость сеголеток плотвы при концентрациях нефти 10 г/л и 1 г/л составляла 3 и 9 дней, а верховки 6 и 28 соответственно. Устойчивость рыб к значительному содержанию нефти в воде и способность избегать длительного ее влияния позволяют им выживать даже в экстремальных случаях. Усиленное загрязнение водоемов, традиционно являющихся местами нереста и нагула, вынуждают рыб в Среднем Приобье к изменению своих миграционных путей и их продолжительности. В результате произошла смена мест нагульных миграций из правых притоков Оби в левые, менее загрязненные нефтью. Это повышает вероятность их захода в водоемы - биотопы первых промежуточных хозяев описторхид, что увеличивает риск инвазирования личинками этих гельминтов.

Высокая токсикорезистентность изученных пресноводных гидробионтов к нефти и ее производным показывают, что основной причиной гибели животных является низкое содержание кислорода в воде, возникающее вследствие высоких концентраций токсиканта. Этот вывод важен для прогнозов последствий крупных аварий в районах добычи нефти в бассейнах северных рек и замкнутых пойменных водоемов.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой устойчивости паразитарной системы *Opisthorchis felineus* в звене первого и второго промежуточных хозяев гельминта в условиях постоянного нефтяного загрязнения. В отношении дефинитивных хозяев описторхид степень влияния на них загрязнений значительно ниже, так как у них нет непосредственного и постоянного контакта с водной средой.

#### Интродукции новых видов животных

Существенное влияние на напряженность в очагах данного гельминтоза оказывает изменение ихтиофауны водоемов. Интродуцированный в 60е годы в Оби лещ - *Abramis brama* - в настоящее время стал промысловым видом на отдельных участках бассейна Иртыша. В бассейне Тобола на территории Курганской области по объемам добычи он занимает второе место после плотвы. В Тюменской области до 1980 года лещ в уловах не встречался, а в последние годы его доля в общем объеме добычи достигла 20,0%. Впервые инвазия личинками описторхисов была выявлена в 1988 году и в настоящее время достигает и  $4,0 \pm 0,3\%$  в нижнем течении Иртыша и в бассейне Тобола в Курганской области -  $5,0 \pm 0,2\%$ .

В конце шестидесятых годов в водоемы Верхней Оби вместе с ценными видами рыб проникла верховка (*Leucaspis delineatus*,

Necl). К концу восьмидесятых годов распространилась в пойменных водоемах бассейна р.Тобол и его притоков. Инвазированность ее личинками описторхисов значительно ниже, чем меторхисов, но увеличивается с возрастом. В пойменных водоемах верховка за 2 - 3 года становится диминирующим видом в ихтиценозах. Поэтому даже при низком уровне инвазии описторхисами в популяции верховки сосредоточена большая часть гемипопуляции этого гельминта. Появление нового переносчика личинок *O.felineus* привело к перераспределению потока инвазии в этом звене паразитарной системы с видов - аборигенов на вид - вселенца. Вследствии высокой смертности верховки под влиянием заморозов и инвазии другими гельминтами (*L.columbi*) ее роль в передаче личинок паразита окончательному хозяину возрастает. Соответственно увеличивается вероятность заражения более широкого круга окончательных хозяев. Поэтому в ближайшие годы напряженность эпизоотического процесса описторхоза в водоемах, где обитает верховка будет возрастать.

В результате акклиматизация ондатры в конце 20-х годов современный ареал ее в настоящее время охватывает всю территорию России. Одним из положительных прогнозов вселения ондатры в пойменно-речные биоценозы было подавление ею численность популяций водяной полевки. Однако этого не произошло, а в ряде регионов последняя оказывает ограничивающее влияние на ондатру. Ондатра, являясь еще одним восприимчивым видом к возбудителю описторхоза, таким образом расширила круг дефинитивных хозяев гельминта. При этом в периоды массовой гибели водяной полевки в следствии больших разливов рек и вспышке туляремийной инфекции, численность ондатры возрастает. В результате она занимает экологическую нишу водяной полевки в

пойменно-речных биоценозах, что является компенсацией для паразитарной системы *O.felineus* в звене дефинитивного хозяина.

## ПРОГНОЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ОПИСТОРХОЗУ И МЕТОРХОЗУ

Одним из основных факторов определяющих функционирование паразитарных систем описторхид является гидрорежим пойменно-речных систем. В настоящее время происходит сокращения продолжительности и высоты разливов в пойме Средней Оби. В результате произойдет снижение температуры воды в пойме и коренном русле реки из-за холодных вод притоков, расположенных в зоне вечной мерзлоты. Химический состав воды изменится в сторону кислой среды, вследствие усиления притока болотных вод. Более короткий срок паводка сократит время активности первых промежуточных хозяев описторхид, а значит снизится вероятность инвазии яйцами гельминтов и продолжительность контактов со вторыми промежуточными хозяевами. Снижение температуры воды и повышение ее кислотности создает неблагоприятные условия для моллюсков рода *Bithynia*, что может приостановить их экспансию на север вдоль русла Оби. Поэтому следует ожидать снижения доли описторхид рода *Methorchis* в паразитофауне промежуточных хозяев в пойме Средней Оби.

Для вторых промежуточных хозяев вследствие сокращения пойменных площадей и мелководий создаются неблагоприятные условия для нереста. Это приведет к сокращению общей численности популяций переносчиков гельминтов. Для диких дефинитивных хозяев, в частности водяной полевки, сокращение срока паводка наоборот будет благоприятным, что может вызвать рост численности ее популяций. Пропорционально возрастет и вероятность их



инвазии. Для ондатры эти условия будут менее благоприятными из-за уплотнения их общей с водяной полевкой экологической ниши особенно в Среднем Приобье.

На участке Нижней Оби одновременно с уменьшением продолжительности паводков отмечается увеличение средних показателей максимального уровня подъема воды. Особенно это заметно после слияния ее с Иртышом. В результате наложения данных параметров гидрорежима в пойме Оби будет происходить быстрый подъем и спад паводковых вод, который приведет к раннему отделению пойменных водоемов от основного русла. Соответственно небольшая часть рыб старших возрастных групп и значительная часть младших будет обречена на контакт с первым промежуточным хозяином гельминтов на весь летний сезон. В зимний период их ожидает гибель, вследствие которой они станут добычей диких зверей и в том числе дефинитивных хозяев описторхид. Резкий подъем уровня воды будет губительным для популяций водяной полевки, но безвреден для ондатры. В результате последняя получает преимущество, благодаря снижению территориального и трофического давления со стороны конкурентного вида.

Сходные изменения но в меньшей степени будут происходить и в гидрорежиме бассейна Иртыша, так как все элементы геосистемы взаимосвязаны. Здесь деятельность человека оказывает наиболее сильное влияние на гидрорежим отдельных участков бассейна. В данном регионе очень высока плотность различных гидросооружений, что создает широкий спектр гидрологических условий на разных участках бассейна. В связи с этим определить общую тенденцию условий для циркуляции гельминтов очень трудно.

В настоящее время химическое загрязнение пойменно-речной системы Обь-Иртышского бассейна в результате деятельности человека приносит самые тяжелые последствия для водных биоцено-

зов. Наиболее токсичными являются нефтепродукты, поэтому их влияние на водные экосистемы будет максимальным в промышленно-развитых регионах. Так степень их воздействия на гидробионтов будет в бассейне Иртыша выше, чем в бассейне Средней и Нижней Оби.

Другой антропогенный фактор - интродукция новых видов животных в водные биоценозы оказывает прямое воздействие на видовой состав популяций хозяев и лишь косвенное на механизм передачи. Внедрение человеком в биоценозы новых живых организмов происходит уже длительный срок. Однако до сих пор интродукция новых видов животных ведется без учета их последствий. Вселение ондатры привело к сильной конкурентной борьбе с водяной полевкой лишь пойменно-речных биоценозах Оби, а в бассейне Иртыша, где расположены в основном озерно-болотные поселения этих грызунов они мирно сосуществуют. В результате численность дефинитивных хозяев гельминтов увеличилась за счет вселенца, что будет способствовать увеличению интенсивности передачи инвазии от них к первому промежуточному хозяину. В связи с изменениями гидрорежима в бассейне Тобола ниже плотины г.Кургана до слияния с р.Исетью в результате ежегодных смывов инвазионного начала с территорий поселков в прирусловой пойме, будет возрастать инвазированность рыб и моллюсков личинками *O.felineus* и *M.xanthosomus*.

Для определения дальнейшего состояния эпизоотического процесса описторхоза в природе нами предпринята попытка на основе эмпирических данных дать количественный анализ интенсивности передачи инвазионного начала между отдельными звеньями паразитарной цепи гельминта. Расчеты были проведены для Среднего Приобья, так как влияние человека на водные биоценозы здесь меньше, чем в бассейне Иртыша.

Исходными данными была численность основных дефинитивных хозяев по заготовкам шкурок водяной полевки, ондатры и горностая в Ханты-Мансийском автономном округе. Расчет численности популяций данных видов производился с учетом того, что для данных видов животных процент изъятия промыслом из дикой природы составляет 10,0 - 15,0% (Максимов, 1977). По данным лаборатории и собственным исследованиям инвазированность язей и ельцов старших возрастных групп в Среднем Приобье удерживается на протяжении последних 35 лет на уровне 80,0 - 95,0%, а молоди 30,0 - 80,0%. Были использованы данные по частоте встречаемости питания данных животных рыбой в таежной зоне (Ковальчук, 1979). Расчеты показали, что численность инвазированных только трех видов дефинитивных хозяев возбудителя описторхоза в дикой природе (ондатра, водяная полевка, горностай) может составлять по самым минимальным расчетам около 1,76 миллиона особей. Процесс передачи инвазионного начала от млекопитающих моллюскам происходит ежедневно в период наибольшей активности последних, а с учетом продолжительности жизни дефинитивных хозяев может протекать несколько лет. Поэтому этим видам окончательных хозяев принадлежит основная реальная роль в рассеивании яиц гельминтов непосредственно в биотопы первых промежуточных хозяев. Исключением могут быть лишь водоемы в высокоурбанизированной местности в верхнем и среднем течении Тобола. Соответственно показатели экстенсивности инвазии сеголеток второго и дефинитивного хозяев гельминтов могут быть показателями напряженности эпизоотического процесса описторхоза и меторхозов.

## ВЫВОДЫ

1. Паразитарные системы изученных гельминтов сем. *Opisthorchidae* являются эволюционно молодыми и поэтому не обладают узкой специфичностью в отношении второго промежуточного и definitive хозяев. Становление описторхоза антропоозоонозом обусловлено использованием в рационе наиболее эпидемиологически опасной части популяции рыб.

2. Основным природным фактором регуляции механизмов передачи инвазионного начала между отдельными звеньями паразитарных систем описторхид является гидрологический режим пойменно-речных систем.

3. Человек в результате своей деятельности стал одним из основных внешних факторов, изменяющих окружающую среду и соответственно влияющих на функционирование паразитарных систем описторхид. Среди различных видов его деятельности наибольшее влияние на циркуляцию возбудителей гельминтозов оказывают изменение гидрологического режима, нефтяное загрязнение водоемов и интродукция новых видов животных в естественные биоценозы.

4. Более высокая эвритермность "*S.inflata*" расширяет ее ареал далеко на территорию северных регионов Обь-Иртышского бассейна по сравнению *B.tentaculata*. Это создает более благоприятные условия для циркуляции описторхисов в пойменно-речных биоценозах таежной зоны в отличие от меторхисов.

5. Промежуточные хозяева описторхид обладают более высокой токсикорезистентностью к сырой нефти и ее производным, чем другие сочлены пойменно-речных биоценозов.

6. Вторые промежуточные хозяева *O.felineus* - рыбы сем. *Syringidae* являются местом сохранения генофонда популяции

гельминтов в пойменно-речных системах. Младшие возрастные группы рыб служат для поддержания постоянной циркуляции паразитов между звеном второго промежуточного и дефинитивного хозяев. В старших возрастных группах рыб происходит сохранение и аккумуляция инвазионного начала, которое используется для распространения его в другие пойменно-речные системы при неблагоприятных для паразитарной системы экологических условиях.

7. Интродукция новых видов диких животных, восприимчивых к возбудителям описторхоза и меторхозов, но не имеющих конкурентных отношений с аборигенными видами, ведет к усилению интенсивности циркуляции гельминта в пойменно-речных биоценозах.

8. При паразитировании описторхид у дефинитивных хозяев в природе наблюдается различие в их видовом составе. Для *O.felineus* характерны только плотоядные и гидрофильные грызуны, а для *M.bilis* и *M.xanthosomus* мелкие млекопитающие и птицы. Значение последних снижается с юга на север. Роль основных источников инвазии возбудителя описторхоза занимают гидрофильные грызуны, являющиеся постоянными сочленами водных биоценозов и обладающие высокой численностью популяций.

9. Взаимоотношения между гельминтами *O.felineus*, *M.bilis* и *M.xanthosomus* имеют характер конкуренции на видовом уровне в звене первого промежуточного хозяина и популяционном в звене второго промежуточного хозяина паразитарной цепи.

10. Высокая экологическая толерантность паразитарной системы возбудителя описторхоза, выработанная в процессе эволюции, определяется совокупностью адаптаций всех его хозяев к различным по характеру воздействиям окружающей среды на пойменно-речные экосистемы.

## СПИСОК

научных работ, опубликованных по теме диссертации

1. Филатов В.Г., Фаттахов Р.Г. Промежуточные, дополнительные и окончательные хозяева описторхов в естественных и антропогенных биоценозах Западной Сибири // Материалы научной конференции ВОГ. Вып. 33.- М., 1983. С. 217 - 218.

2. Поцелуев А.Н., Фаттахов Р.Г. Методы оценки эпидемиологической опасности местности при организации оздоровительной работы при описторхозе // Актуальные вопросы теоретической и клинической медицины: Тезисы докладов конференции молодых ученых-медиков и специалистов практического здравоохранения, посвященной 20-летию Тюменск. медицинского института. - Тюмень, 1983. - С. 73.

3. Фаттахов Р.Г. Экологическая обусловленность эпизоотологического процесса описторхоза в звене второго промежуточного хозяина // Материалы 11 Всесоюзной конференции по природной очаговости болезней. - Алма-Ата. Наука, 1984.- С. 154.

4. Скарედнов Н.И., Филатов В.Г., Фаттахов Р.Г. Зависимость пораженности рыб метацеркариями *Opisthorchis felineus* (Riv. 1884) от гидрорежима рек Обь-Иртышского бассейна // Болезни и паразиты рыб водоемов Западной Сибири. - Тюмень, 1984. - С. 56 - 65.

5. Пустовалова В.Я., Фаттахов Р.Г. Географическое распространение описторхоза на территории СССР // Проблемы медико-географических исследований. - М., 1984. - С. 114 - 121.

6. Фаттахов Р.Г. Влияние абиотических факторов на возрастную, видовую пораженность рыб личинками описторхов // В сб. "Региональные особенности описторхоза". - Омск, 1985.- С. 36 - 42.

7. Фаттахов Р.Г. Действие низких температур на жизнеспособность метацеркарий *Opisthorchis felineus* (Riv. 1884) // Мед. паразитол. - М., 1985. - С. 37 - 38.

8. Сидоров Е.Г., Фаттахов Р.Г. Реконструкция ихтиофауны как биологический метод оздоровления очагов описторхоза // Материалы научной конференции ВОГ. - М., 1986. Вып. 36. - С. 38 - 44.

9. Фаттахов Р.Г. Пораженность сеголеток рыб личинками описторхов как показатель временной и пространственной структуры очагов описторхоза // Паразитарные болезни человека Западной Сибири. - Омск, 1987. - С. 64 - 70.

10. Фаттахов Р.Г. Зараженность рыб личинками описторхид в районах с различной степенью трансформации природных ландшафтов // Материалы научной конференции ВОГ. - М., 1987. Вып. 37. - С. 60 - 67.

11. Фаттахов Р.Г. Возбудитель описторхоза в популяции язя: эпизоотологическое и эпидемиологическое значение // Новые аспекты проблемы описторхоза. - Курган, 1987. - С. 63 - 65.

12. Фаттахов Р.Г. Низкотемпературные режимы обеззараживания рыбы от личинок описторхиса // Мед. паразит. - 1989. - N 5. - С. 63 - 65.

13. Кондинский Г.В., Пекло Г.Н., Филатов В.Г., Фаттахов Р.Г., Кривенко В.В. О взаимоотношениях описторхисов и меторхисов в организме общего хозяина // Научные основы оздоровительной работы при гельминтозах и некоторых арбовирусных инфекциях. - Омск. - 1989. - С. 287 - 292.

14. Фаттахов Р.Г. Распространение метацеркарий описторхид у рыб семейства карповых в Западной Сибири // В сб. докл. науч. конф. "Паразиты и болезни гидробионтов Ледовитоморской провинции". - Новосибирск. - 1990. - С. 128 - 131.

15. Фаттахов Р.Г. Второй промежуточный хозяин возбудителя описторхоза в Обь-Иртышском очаге // Автореф. дисс... наук.- Алма-Ата, 1990 . - 20 с.

16. Фаттахов Р.Г.Изменение условий,определяющих зараженность рыб личинками *Opisthorchis felineus* в результате деятельности человека // Сб. тез. докл. юбилейной конфер." Описторхоз. Современное состояние проблемы, перспективы развития".- Тюмень, 1991. - С. 246 - 248.

17. Фаттахов Р.Г.Оценка эпидемиологической значимости отдельных видов рыб в распространении описторхоза // Сб. тез. докл. Областной конференции посвященной 70-летию сан.эпид. службы. - Тюмень, 1992. - С. 76-77.

18. Фаттахов Р.Г.Антропогенные изменения в пойменно-речных системах Обь-Иртышского бассейна и их влияние на эпизоотический процесс описторхоза // Актуальные проблемы медицинской и ветеринарной паразитологии. - Витебск, 1993. - С. 42.

19. Фаттахов Р.Г..Верховка-*Leucaspius delineatus* новый промежуточный хозяин *Opisthorchis felineus* в Тюменской области // В сб. докл.науч. конф." Паразиты и болезни гидробионтов Ледовитоморской провинции" . - Удан-Удэ, 1993. - С. 33 - 34.

20. Фаттахов Р.Г. Последствия антропогенного влияния в пойменно-речных системах Обь-Иртышского бассейна на эпизоотический процесс описторхоза // Сб.тез.докладов конференции "Экология и здоровье человека". - Самара, 1994. - С. 54-55.

21. Фаттахов Р.Г. Роль природных условий Обь-Иртышского бассейна в функционировании паразитарной системы *Opisthorchis felineus* // Сб.тез. докл. науч. конф. " Актуальные вопросы медицинской паразитологии". - Санкт-Петербург, 1994. - С. 56.

22. Фаттахов Р.Г.Зараженность рыб семейства *Syriginidae* личинками *Opsthorchis felineus* и *Metorchis albidus* в Обь-Иртышском бас-



сейне // Сб.тез.докл. конф." Гельминтозоозы - меры борьбы и профилактика". - М., 1994. - С. 166-168.

23. Фаттахов Р.Г. Влияние экологических условий на очаги описторхоза в северных регионах Тюменской области // Сб.тез. международной конференции " Безопасность жизнедеятельности в условиях Крайнего Севера и Сибири ". - Тюмень. - 1995. - С. 119 - 120.

24. Фаттахов Р.Г. Распределение гельминтов сем. *Opisthorchidae* в популяциях промежуточных и дефинитивных хозяев в пойменно-речных биоценозах // Сб.тез.докл. конференции " Ассоциативные паразитарные болезни, проблемы экологии и терапии ". М., 1995. - С. 180.

25. Фаттахов Р.Г. Последствия зарегулирования стока рек вблизи крупных городов в очагах описторхоза // Сб.тез.докл. конф. " Паразитологические проблемы больших городов ". - М., 1996. - С. 106.

26. Фаттахов Р.Г. Распределение личинок возбудителя описторхоза в популяциях плотвы (*Rutilus rutilus*.L) и верховки (*Leucaspius delineatus*.Hecl) // Симпозиум по популяционной биологии паразитов". - Борок. - 1996. - С. 104-105.

27. Фаттахов Р.Г. Экология паразитарных систем описторхид Обь-Иртышского бассейна в условиях антропопрессии // Всероссийская конференция " Систематика, таксономия и фауна паразитов". - М., 1996. - С. 183-184.

28. Фаттахов Р.Г. Распределение личинок *Opisthorchis felineus* (Riv.,1884) и *M.bilis* (Braun, 1790) в популяциях плотвы (*Rutilus rutilus*,L) и верховки (*Leucaspius delineatus*,Hecl) // Сб. тез. докл. конференции "Задачи и проблемы развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах Сибири". - Томск, 1996. - С. 202-203.

29. Фаттахов Р.Г. Evolution of parasitic system of *Opisthorchis* agent // VII European Multicolloquium of Parasitology. Cremona. - 1996. - P.

30. Фаттахов Р.Г. Проблемы природноочаговых заболеваний полуострова Ямал // Всероссийская конференция "Фундаментальные науки и охрана здоровья". - Тюмень, 1996. - С. 211.

31. Фаттахов Р.Г. Взаимоотношения человека и паразитарной системы *Opisthorchis felineus* (Riv., 1884) в условиях антропопрессии // Всероссийская конференция "Фундаментальные науки и охрана здоровья". - Тюмень, 1996. - С. 212.



Подписано в печать 10.09.96. Формат 60X84/16.  
Объем 3.2 п.л. Тираж 100. Заказ N264

---

Издательство  
Тюменского государственного университета