

*На правах рукописи*



004611394

Померанцев  
Дмитрий Александрович

**Обитатели водной среды – соактанты инфекционных и  
инвазионных паразитарных систем в условиях  
Поволжского региона**

**06.02.02** – ветеринарная микробиология,  
вирусология, эпизоотология, микология с  
микотоксикологией и иммунология

**03.02.11** – паразитология

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора ветеринарных наук

**28 ОКТ 2010**

**Н. Новгород – 2010**

Работа выполнена на кафедре эпизоотологии и инфекционных болезней Федерального государственного образовательного учреждения Высшего профессионального образования «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия».

**Научные консультанты:**

доктор ветеринарных наук, профессор

Алиев Али Абакарович

доктор ветеринарных наук, профессор

Енгашев Сергей Владимирович

**Официальные оппоненты:**

доктор ветеринарных наук, профессор

Скира Василий Николаевич

доктор биологических наук, профессор

Новак Михаил Дмитриевич

доктор ветеринарных наук, профессор

Юсупов Расых Халиуллович

**Ведущая организация – ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»**


Защита состоится « 11 » ноября 2010 г. в 8<sup>00</sup> ч. на заседании диссертационного совета Д 220.047.02 при ФГОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия» (603107, г. Н. Новгород, пр. Гагарина, д. 97).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО НГСХА (603107, г. Н. Новгород, пр. Гагарина, д. 97).

Автореферат опубликован на официальном сайте ВАК РФ « 29 » июля 2010 г.

Автореферат разослан « 08 » октября 2010 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор ветеринарных наук, доцент

 А.В. Пашкин

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. За последние два десятилетия в условиях РФ значительно сокращено валовое производство продуктов и сырья животного происхождения. По ряду позиций страна утратила продовольственную независимость. Более того, либерализация формирования и функционирования продовольственного рынка России и ее конкретных регионов породила межрегиональные перемещения продуктов и животноводческого сырья и ориентир на их поставку (закупку) из других стран. В определенной и даже большей степени это относится к морепродуктам. По данным продовольственной и с.-х. организации ООН (ФАО) и Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) за предшествующее 1985 году тридцатилетие потребление рыбы и морепродуктов возросло в 2,83 раза; в последующие 15 лет оно еще более чем удвоилось. Темп прироста потребления рыбы населением планеты за последние годы увеличился с 9,4 до 13,3% в год.

Имея общую среду обитания с другими гидробионтами, рыбы во многих случаях сами оказываются средой обитания многих одноклеточных и многоклеточных животных существ. Они практически вовлечены в качестве соактантов в функционирование эволюционно сформировавшихся паразитарных систем, нередко являются жертвами паразито-хозяйинных отношений, т.е. носителями и объектами питания паразитов. Большинство паразитов рыб и других обитателей водной среды являются облигатными и обладают барьером специфической гостальности, но, тем не менее, некоторые из них на различных стадиях биологического цикла развития подчиняются «правилу Лейкарта» и паразитируют в организме млекопитающих (дозревают).

Многие исследователи утверждают, что традиционное использование рыбы и рыбопродуктов в рационе людей эволюционно объединило человека, животных, многие виды рыб, а также многоклеточных паразитов в специфические паразитарные системы.

В мировой медицинской и ветеринарной науках широко освещены вопросы функционирования гельминтозов-зоонозов, при которых человек и животные являются промежуточными, дополнительными или дефинитивными хозяевами-прокормителями этих паразитов. Приспособление паразитов к существованию (а вернее к паразитированию) в отдельных видах живых существ определило эволю-

ционное формирование природных очагов этих паразитозов, ограничиваясь средой обитания их хозяев (В.В. Макаров и др., 2009; Н.Г. Горчакова, В.В. Сочнев, 2003).

Либерализация процесса рыбоводства и рыболовства привлекла в эту сферу деятельности значительную часть населения России, а коммерческие цели стали превалировать над проблемами качества и безопасности заготавливаемых и реализуемых рыбы и рыбопродуктов.

В связи с этим возросла потребность в улучшении гигиенических условий выращивания, вылова, транспортировки и реализации рыбы; производства, обработки рыбных пищевых продуктов как метода разрушения сформировавшегося регионального механизма передачи возбудителей паразитозов на популяционном и межпопуляционном уровнях.

Многочисленные сообщения о неизвестности причин неравномерности распространения паразитозов среди обитателей водной среды (К.И. Скрябин, 1950; В.А. Ромашев, 1958; Н.Н. Плотников, 1970; В.И. Заболоцкий, 1972; В.Н. Дроздов, 1977; В.С. Мясоедов, 1979; Е.Г. Сидоров, 1979; С.Д. Титова, 1979; С.А. Беэр, 1996; Г.И. Сапожников, 1997; Г.В. Васильков, 1999; В.В. Сочнев, Н.Г. Горчакова и другие, 2003), существование и недостаточная изученность особенностей действия факторов риска эпизоотического проявления и эпидемической проекции паразитозов-зоонозов в регионах Европейской части России определили актуальность и выбор темы и направлений наших исследований.

**Цель работы.** В сравнительном аспекте и в динамике изучить формирование эпизоотологической составляющей биологической опасности в водной среде при прудовом и индустриальном рыбоводстве, формирование нозологического профиля заразной патологии среди обитателей водной среды, характер и границы эпизоотического проявления конкретных нозоформ и их социальную и экономическую опасность в условиях субъектов Федерации Европейской части Российской Федерации и на этой основе усовершенствовать систему противоэпизоотического (противопаразитарного) обеспечения традиционных прудовых и тепловодных рыбоводных хозяйств.

**Задачи исследований:**

- изучить экологические, природно-хозяйственные и эпизоотологические предпосылки и условия организации, а также перспективы развития прудового и индустриального рыбоводства в конкретных регионах РФ;
- изучить нозологический профиль инфекционной и инвазионной патологии обитателей водной среды в регионе;
- изучить роль и место, а также характер эпизоотического проявления наиболее распространенных нозоформ (аэромоназа, ботриоцефалеза, описторхоза и др.) в формировании суммарной патологии рыб и других гидробионтов в акваториях Европейской части России;
- определить пространственно-территориальные, временные, популяционные и межпопуляционные границы эпизоотического проявления основных паразитозов рыб в прудовых и тепловодных рыбоводных хозяйствах региона;
- изучить в сравнительном аспекте лечебно-реабилитационную эффективность различных форм отечественных противопаразитарных средств и способов их применения при моно- и микстпаразитазах в водной среде;
- усовершенствовать систему противопаразитарных мероприятий при моно- и микстинвазиях рыб в современном рыболовстве.

**Научная новизна.** Впервые в условиях индустриального и прудового рыбоводства Европейской части РФ изучены предпосылки и характер эпизоотического сочетанного проявления микстинвазий и инфекций карповых рыб, их роль и место в формировании и функционировании нозологического профиля заразной патологии среди обитателей водной среды, особенности формирования специфического механизма передачи их возбудителей, территориальные, временные, популяционные границы их эпизоотического риска и эпидемической проекции. Доказано, что усовершенствованная система противоэпизоотического обеспечения прудового и индустриального рыбоводства является одной из важнейших составляющих биологической безопасности водной среды в регионе.

**Практическая ценность.** На основании проведенных исследований подтверждена востребованность и необходимость изучения микробного (паразитарного) пейзажа кишечника карповых рыб и среды их обитания как основного скринингового измерения потенциальной биологической опасности водной среды, эпизоото-

логического риска среди обитателей водной среды и его эпидемической угрозы в регионе. Научно обоснована необходимость усовершенствования эпизоотологического мониторинга и ежегодной экспертной оценки системы противоэпизоотического обеспечения прудового и индустриального рыбоводства с учетом изменений эпизоотологической составляющей биологической опасности в конкретных условиях места и времени и использования новых форм высокоэффективных лечебно-профилактических средств и способов, приемлемых для применения в водной среде.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- в Европейской части РФ сформировались условия для эффективного прудового и индустриального рыбоводства;
- эпизоотическая ситуация среди обитателей водной среды является постоянной составляющей биологической опасности в регионе, а при отдельных паразитозах–зоонозах рыбы являются соактантами эволюционно сформировавшихся паразитарных систем;
- в условиях индустриального рыбоводства ботриоцефалезная инвазия является постоянной составляющей нозологического профиля заразной патологии рыб, оказывает существенное влияние на микробные пейзажи их кишечника, нередко провоцирует эпизоотическое проявление эндогенной аэромонозной инфекции;
- ботриоцефалез и аэромоноз в прудовом и индустриальном рыбоводстве, как правило, протекают как смешанные (инвазия + инфекция) с выраженной годовой и популяционной динамикой заболеваемости;
- в Европейской части РФ сформировалась и существует эпизоотическая угроза описторхозной инвазии карповых рыб и ее потенциальная эпидемическая опасность;
- эпизоотологический мониторинг обитателей водной среды в современном рыбоводном хозяйстве является важным противоэпизоотическим приемом в обеспечении биологической безопасности в регионе.

**Пути реализации.** Результаты исследований могут быть использованы при разработке и совершенствовании комплексной системы противоэпизоотического обеспечения прудового и индустриального рыбоводства в других регионах России,

в учебно-педагогическом процессе при подготовке специалистов ветеринарной и биологической профессий.

**Апробация работы.** Тема диссертационной работы, методическая основа ее выполнения, результаты исследований доложены, обсуждены и утверждены на заседаниях методической комиссии и Ученого Совета ФГОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия» (2006–2010 гг.), на международных и региональных научно-практических конференциях:

- «Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства, науки и аграрного образования» (ДонГАУ, Персиановка, 2009 г.);
- «Вопросы микробиологии, вирусологии, эпизоотологии, ветсанэкспертизы и биотехнологии» (Ульяновск, 2009 г.);
- «Посвященной юбилейной дате академика А.Х. Саркисова» (М.: ВИЭВ, 2009 г.);
- «Всероссийский совет молодых ученых и специалистов аграрного образования и научных учреждений» (Москва, 2009 г.);
- «Фундаментальные аспекты биологии в решении актуальных экологических проблем» (Астрахань, 2008 г.);
- «Эколого-биологические проблемы вод и биоресурсов: пути решения (к 50-летию Куйбышевского водохранилища)» (Ульяновский госпедуниверситет, ФГУ «Средневожрыба» МСХ, 2007 г.);
- на научно-практических конференциях по актуальным вопросам современной ветеринарии (Махачкала, 2010 г.; Персиановка, 2010 г.; Ульяновск, 2010 г.);
- на заседаниях издательских советов журналов «Ветеринарный врач», 2010 г.;
- «Международный вестник ветеринарии», 2010 г.;
- «Ветеринарная практика», 2010 г.;
- «Ветеринарная патология», 2010 г.;
- ФГОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», 2009 г.;
- Ульяновской госсельхозакадемии, 2007–2010 гг.;
- Казанской госакадемии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2010 г.;

– на межфакультетском заседании профессорско-преподавательского состава ветеринарного факультета ФГОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия» (Н. Новгород, 2006–2010 гг.);

– на заседании Совета по ветеринарным препаратам при Департаменте ветеринарии МСХ РФ (2003 г.).

По материалам диссертации опубликовано 38 научных статей, в т.ч. 10 – в центральных изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации материалов докторских диссертаций. Результаты исследований специальным разделом вошли в отчеты о НИР ГосНИОРХа (2009, 2010); использованы при составлении научно-методической документации по применению противопаразитарных препаратов при болезнях рыб.

**Внедрение.** Результаты исследований в 2003–2010 гг. под авторским надзором с положительным эффектом внедрены в рыбоводных хозяйствах Тульской, Ульяновской, Волгоградской, Нижегородской, Астраханской областей, Республики Татарстан, в НВЦ «Агроветзащита»; в педагогический процесс Нижегородской, Ульяновской, Самарской сельскохозяйственных академий, Санкт-Петербургской, Казанской академий ветеринарной медицины. В соавторстве разработаны и утверждены наставления:

– по применению препарата Антибак–100 при бактериальных болезнях рыб, утверждено Департаментом ветеринарии МСХ РФ 20.02.2007 г. № 2-8.6/01849;

– по применению препарата Антибак–250 при бактериальных болезнях рыб, утверждено Департаментом ветеринарии МСХ РФ 20.02.2007 г. № 2-8.6/01848;

– по применению Альбена–гранул при цестодозах рыб, утверждено 17.07.2007 г. № 2-5.0/00576;

а также технические условия:

– Антибак–250 ПВР – 2-8.6/01848 от 20 февраля 2007 г. по 20 февраля 2012 г. ТУ 9343-041-18450726-04 без ограничения срока действия;

– Антибак–100 ПВР – 2-8.6/01849 от 20 февраля 2007 г. до 20 февраля 2012 г. ТУ 9343-040-18450726-04 без ограничения срока действия;

– Альбен ПВР – 2-5.0/00576 от 17 июля 2007 г. до 17 июля 2012 г. ТУ 9333-006 18450726-02 без ограничения срока действия.



**Структура диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, обзора специальной литературы, собственных исследований и обсуждения их результатов, выводов и предложений практике и приложений. Она изложена на 493 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 49 таблицами и 81 рисунком. Список использованной литературы включает 485 наименования, в т.ч. 83 иностранных авторов.

## СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### Материалы и методы экспериментальных исследований

Работа выполнялась в 2002–2010 годах на кафедре эпизоотологии и инфекционных болезней Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии, Татарском отделении ГосНИОРХа, рыбоводных хозяйствах Тульской, Московской, Нижегородской, Ульяновской, Волгоградской, Астраханской областей и Республики Татарстан. Основные производственные испытания антигельминтиков были проведены в тепловодных хозяйствах комиссионно.

С целью изучения эпизоотологической составляющей биологической опасности, определения нозологического профиля инфекционной и инвазионной патологии обитателей водной среды, осуществления эпизоотологического мониторинга за развитием эпизоотического проявления наиболее часто регистрируемых инфекционных и инвазионных паразитарных систем проанализировали и подвергли статистической обработке и линейно-радианному моделированию:

- данные, полученные автором во время эпизоотологических экспериментов и осуществления ретроспективного эпизоотологического анализа;
- материалы ветеринарного учета и отчетности, экспертных оценок и статистических обзоров Управлений ветеринарии субъектов Федерации по биологической опасности, областных противозооотических отрядов (экспедиций), ветеринарных лабораторий, лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и других местах торговли рыбой и рыбопродуктами.

Эпизоотологическую разведку и эпизоотологическую диагностику наиболее часто встречающихся болезней обитателей водной среды проводили путем комиссионной экспертной оценки при плановых и неплановых посещениях рыбоводных хозяйств и естественных рыбопромысловых водоемов с обязательным документи-

рованием результатов исследований и учета хода исследований в специальном рабочем журнале. Ихтиопатологические исследования проводили в соответствии с действующими методическими указаниями по диагностике болезней рыб непосредственно в рыбоводных хозяйствах и на базе ветеринарных лабораторий.

Совместно со специалистами рыбоводных хозяйств и госветучреждений проведено клиническое исследование 503500 экземпляров сеголетков, 1217 годовиков, 1250 двухлетков карпа, патологоанатомическое исследование 628 экземпляров рыб, гельминтологическое и паразитологическое – 628 карпов, бактериологическое – 287 карпов разных субпопуляционных групп. В экспериментах бактериологическому исследованию подвергнут материал от 102 сеголетков карпа, проведено 1428 первичных посевов на питательные среды. Проведена идентификация 354 культур микроорганизмов, в том числе 210 аэромонад.

На 68 экземплярах карпов из 2-х рыбоводных хозяйств изучен микробный пейзаж кишечной микрофлоры здоровых и инвазированных ботриоцефалюсами рыб.

Изучение патогенных свойств выделенных аэромонад и псевдомонад проводили на годовиках карпа живой массой 100–150 г. Биологическое моделирование аэромонадоза проводили на 28 экземплярах карпов в условиях аквариальной хозяйства.

Влияние на микрофлору кишечника рыб антимикробных средств изучали на 101-ом и смесей ангельминтиков и антибактериальных средств – на 60-ти экземплярах карпов.

В работе использовали комплексный эпизоотологический подход (по В.П. Урбану), включающий описательно-исторический, эпизоотологической статистики, эпизоотологического обследования, бактериологический и серологический анализы, а также биохимические, гематологические и экспериментальные исследования.

Для характеристики клинического состояния рыб учитывали результаты внешнего осмотра, данные промеров и массы тела, индекс упитанности.

Гематологические исследования проводили по общепринятым методикам. Кровь брали из сердца, гемального канала или путем отсечения хвостового стебля. Определение морфологического состава крови карпов проводили по Н.Т. Ивановой

[158] и Н.А. Головиной [108].

Для исследования среды обитания рыб определяли температурный и гидрохимический режим, бактериальный фон воды в период проведения исследований, а также учитывали технологию ведения рыбоводства и плотность посадки рыбы в прудах и бассейнах.

Гельминтологические, бактериальные и серологические исследования проводили согласно наставлениям и рекомендациям по диагностике болезней рыб.

Отбор проб кишечного содержимого, паренхиматозных органов и крови для бактериологических исследований проводили у предварительно обездвиженных рыб.

Методом серийных разведений от  $10^{-2}$  до  $10^{-8}$  готовили суспензию анализируемых проб на стерильной дистиллированной воде и из каждого разведения высеивали по 0,5 мл на чашки Петри с МПА, средой Шмиц-Шанделье или А-2 по методу Дрегалевского. Посевы инкубировали при  $25-27^{\circ}\text{C}$  в течение 24-72 часов с ежедневным просмотром выросших колоний. Подсчет колоний проводили на чашках, где содержалось не менее 30 и не более 300 колоний с использованием прибора счета бактерий (ПСБ). Численность микроорганизмов выражали количеством бактерий в 1 г пробы.

Пробы воды для микробиологических исследований отбирали в стерильную посуду с глубины 15-20 см от поверхности и на расстоянии 3 м от берега (в прудах) или на входе и выходе (в бассейнах), исследование проводили в первые два часа после отбора проб. Посевы делали методом серийных разведений от  $10^{-1}$  до  $10^{-6}$  на стерильной дистиллированной воде по 1 мл на чашки Петри с дифференциально-диагностическими средами. Инкубацию и учет результатов проводили аналогично вышеописанному.

Выделение чистых культур бактерий и их идентификацию по морфологическим, тинкториальным, культуральным и биохимическим свойствам проводили по общепринятым в микробиологии методам и специальным схемам.

Для окончательной идентификации использовали дополнительные биохимические тесты:

- ферментация углеводов и многоатомных спиртов на послужидких средах Гисса;

- определение протеолитической активности при посеве культуры;
- уколом на МПЖ;
- реакции с метилрот и Фогес-Проскауэра;
- декарбокислирование лизина и аргинина и дегидролизацию орнатина;
- образование индола и сероводорода;
- определение буганциолдегидрогеназы;
- газообразование на среде с глицерином.

Серологические исследования проводили с использованием типовых поли- и моновалентных аэромонадных "О" – антисывороток в пластинчатой реакции агглютинации.

Гемолитические свойства бактерий исследовали при посеве на щелочной агар с добавлением 5% свежей крови коров.

Изучение патогенных свойств выделенных аэромонад и псевдомонад проводили на годовиках карпа из благополучных по заразным болезням хозяйств массой 100–150 г. в соответствии с «Временным наставлением по борьбе с аэромонадозом карпов» и «Временным наставлением по борьбе с псевдомонозом карпов в зимовальных комплексах».

Идентификацию изолятов микроорганизмов проводили с использованием систем индикаторных бумажных (ННИИЭиМ), их резистентность к антимикробным средствам – путем выращивания с использованием специальных дисков.

Испытание влияния препарата «Антибак» на микрофлору кишечника рыб и апробация его различных форм проведены в условиях аквариальной. В ходе исследования формировали по принципу аналогов опытные и контрольные группы рыб. Карпам опытных групп задавали однократно после суточной голодной диеты лечебный комбикорм, приготовленный на основе 2%-ного крахмального клейстера с последующим гранулированием, с учетом поедаемости при температуре воды +18 ... +20<sup>0</sup>С и массы подопытных рыб. В дальнейшем карпы опытных и контрольных групп получали обычный комбикорм. На протяжении опыта сеголетки содержались в 100-литровых аквариумах с водообменом за 2-е суток и аэрацией микрокомпрессорами. Продолжительность наблюдения – 15 суток с момента дачи лечебного корма.

Полученные данные статистически обрабатывали и фиксировали в специаль-

ном журнале гельминтологических исследований, с указанием даты исследования, места проведения, температуры воды. В опытных условиях препарат задавали с помощью шприца-дозатора с катетером, а в условиях хозяйства — путем вольного вскармливания через электрические кормушки. Во время опыта велось наблюдение за поедаемостью лечебного комбикорма и поведением рыбы.

Для приготовления лечебного корма брали употребляемый рыбой каждый день гранулированный комбикорм и далее по разработанной нами методике смешивали его с препаратом. Подробное изложение методики приготовления лечебного комбикорма изложено в соответствующих разделах диссертации.

Изучение терапевтической эффективности новых лекарственных форм Антибака проведено в лабораторных условиях на 580 и в производственных условиях на 500 тыс. рыб в Черепетском рыбхозе Тульской области, рыбокомбинате «Лотошинский» и рыбхозе «Клинский» Московской области, а также в хозяйствах по разведению декоративных рыб и в аквариальных зоомагазинах г. Москвы и Московской области.

Исследования проводили в соответствии с требованиями Совета по ветеринарным препаратам при Департаменте ветеринарии Минсельхозпрода РФ.

Эксперименты проводили на карпах разных возрастов, аквариумных рыбах разных видов. Всего в опытах использовано более 1000 рыб, проведено 46 опытов по лабораторной и экспериментальной проверке терапевтической эффективности препаратов.

В опытах использовали группы в количестве от 3-х до нескольких сотен рыб. В период опыта и в течение 3–4-х недель после окончания опыта вели наблюдение за динамикой клинических признаков болезни, состоянием рыб, их поведением и активностью приема корма. При обработке рыб непосредственно в аквариумах, вели наблюдение за состоянием водной растительности, ракообразных, земноводных и моллюсков, находившихся в аквариумах вместе с рыбами в период их обработок. В каждом опыте учитывали температуру и рН воды.

Диагноз на заболевание устанавливали по клиническим признакам и результатам бактериологических исследований (выделение возбудителя).

Лечение больных рыб проводили методом обработок в лечебных ваннах «Антибаком-250» и методом дачи внутрь «Антибака-100» через день с кормом. В опы-

тах использовали кратковременные и долговременные лечебные ванны. На время проведения лечебных ванн фильтры не применяли. Подробное изложение методики применения кратковременных и долговременных ванн приведено в соответствующих разделах собственных исследований настоящей диссертации.

Результаты исследований подвергли статистической обработке по Н.А. Плохинскому (1970), а также линейно-графическому и линейно-радианному моделированию по Хитоси Кумэ (1990). Картографическую и территориальную аппликацию результатов исследований проводили по общепринятым в биологии и ветеринарии методам и приемам.

Общие объемы, методические приемы и использованные материалы исследований представлены в таблице 2.1.

При подборе и научном обосновании методических приемов и организации производственных экспериментов и их стандартизации принимали участие д.вет.н., профессор С.В. Енгашев, к.вет.н., с.н.с. В.Г. Енгашев, д.вет.н., профессор А.А. Алиев, специалисты госветучреждений и рыбоводных хозяйств, которым автор выражает искреннюю признательность и благодарность за методическую и организационную поддержку при выполнении данной работы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### Предпосылки, эколого-хозяйственные и экономические условия рыбоводства и рыболовства России

Установили, что Россия располагает огромным рыбохозяйственным фондом: 22,5 млн. га озер, 8,9 млн. га водохранилищ, 523,4 тыс. км рек, 125–150 тыс. га прудов. 18% озерного фонда страны находится на Дальнем Востоке, 26% – в Восточной, 28% – в Западной Сибири, 25% – в Северо-Западном регионе и только 3% на остальной территории. В последние годы озерной фонд средних и малых озер рыбной отраслью практически не используется, а около 65% озерного фонда России вообще не освоено. Относительно рационально он используется лишь в Северо-Западном регионе страны.

Созданные в РФ водохранилища используются различными отраслями народного хозяйства, в т.ч. и рыбной промышленностью, отличаются значительными колебаниями уровня воды, неравномерностью дна, в отдельных из них 60-80% пло-

щади занимают затопленные лесонасаждения. Территориальная аппликация водохранилищ весьма неравномерна: 31% – в Поволжье, 23% – в Северо-Западном, 18% – в Восточно-Сибирском, 9% – в Уральском, 8% – в Центральном регионах.

Речной фонд РФ рыбной промышленностью используется слабо, а в Европейской части претерпел значительные изменения. Многие реки теряют свою роль в воспроизводстве запасов ценных видов рыб.

По экономическим соображениям прудовое хозяйство страны ведется экстенсивно.

Суммарный вылов рыбы с учетом всех видов изъятия оценивается в РФ на уровне прогнозной величины (100 тыс. тонн). Неконтролируемый вылов привел к устойчивой тенденции к сокращению запасов осетровых рыб, а промысловое значение лососевых в условиях северо-запада страны полностью утрачено. Половина сырьевых ресурсов внутренних водоемов страны находится в Европейской части, 75% улова составляют мелкочастиковые рыбы, лещ и сиговые.

#### Многофакторный анализ причинно-следственных связей, отягчающих рыбоводство и рыболовство во внутренних водоемах страны

Установили, что на территории РФ созданы эколого-хозяйственные и экономические предпосылки и условия рыбоводства и рыболовства во внутренних водоемах, существует целая отрасль хозяйствования с разветвленной сетью производственных, контролирующих и научных учреждений, занимающихся изучением рыбных запасов, экологических условий, прогнозированием дальнейшего развития отрасли. Важное место в этом деле занимает ихтиопатология.

#### Индустриальное рыбоводство, экспертная оценка гидролого-гидрохимических показателей используемых водоемов

На основе проведенных анализов мониторинговых исследований гидрохимических и гидрологических показателей экосистем тепловодных водохранилищ установили, что экосистема таких водохранилищ находится под сильным влиянием подогрева воды и садкового рыболовства в зоне влияния подогреваемых вод водохранилища, здесь снижается концентрация растворимого кислорода, величины рН, повышается содержание свободной двуокиси углерода. Основной причиной этих изменений является более интенсивная в сравнении с фотосинтезом планктона деструкция органического вещества, протекающая с поглощением кислорода и выде-

лением двуокси углерода. Подтвердили широкое антропогенное воздействие на фитопланктон и бентос в условиях индустриального рыболовства.

Экспертная оценка органического вещества и его трансформации в воде и  
илах тепловодных водоемов

На основе многолетних исследований и экспертной оценки их результатов подтвердили, что трансформация поступающего органического вещества в воды водоемов-охладителей происходит путем седиментации в грунт  $27,8 \text{ г C/m}^2$  сутки, из них  $15,9 \text{ г C/m}^2$  сутки (57%) – подвергается анаэробной деструкции, из них 20% ( $5,5 \text{ г C/m}^2$  сутки) уходит из экосистемы в атмосферу в форме метана, а 37% – минерализуется в другие соединения. Около 40% органического вещества не подвергается деструкции и закапывается в грунт.

Экспертная оценка верификации первичной продукции и деструкции органического вещества планктона тепловодного водохранилища

Подтвердили, что основным продуцентом органического вещества в водохранилищах является фитопланктон, с высокой интенсивностью фотосинтеза ( $7,1 \text{ мг O}_2/\text{л сут.}$ ) в мае–сентябре. Низкие величины прозрачности воды в водохранилище определяют тип вертикального распределения фотосинтеза. В водохранилище идет интенсивно минерализация органического вещества. Деструкция органического вещества идет одинаково на любой глубине. Установлено соотношение первичной продукции и деструкции органического вещества как  $0,68-1,03$  ( $M=0,84\pm 0,04$ ).

Экспертная оценка фитопланктона водоемов-охладителей

На основе анализа многолетних мониторинговых исследований фитопланктона в тепловодных водоемах подтвердили, что на начало его эксплуатации планктон состоял из 256 видов водорослей, при последующей эксплуатации водоема его фитопланктон обеднел до 102-х видов водорослей с преобладанием зеленых (61%), диатомовых (35%). По биомассе диатомовые – составляют 50%, а зеленые – лишь 13%. Максимальное количество биомассы фитопланктона отмечено к концу сезона ( $M=5,6\pm 0,3 \text{ г/м}^3$ ), в конце биологического лета она снижается в 3 раза, но с наступлением биологической осени (сентябрь) – вновь удваивается.

Годовая динамика фито- и зоопланктона в тепловодном водохранилище

Проанализировали материалы многолетних мониторинговых исследований зоопланктона и подтвердили, что биомасса зоопланктона тепловодного водоема на



21% состоит из *Asplanchna*, в 6,6% – представлена крупными коловратками, в 67,8% – мелкими коловратками, в 2% – веслоногими и в 2,6% – ветвистоусыми.

В годовой динамике биомассы зоопланктона отмечается выраженная неравномерность. Максимальный ее показатель – в июле, минимальный – в октябре (в 4,5 раза ниже).

Подтвердили, что за последние 25–30 лет зоопланктон тепловодного водоема претерпел существенные изменения: ряд видов ракообразных выпали из состава планктона, сменилось доминирующее представительство и редукция ракообразных, бурное развитие получили мелкоразмерные фракции зоопланктона – коловраток и инфузорий. Причиной этих изменений явился чрезмерный прессинг рыб-состонофагов. Ежегодно с нарастанием температуры воды уменьшается численность и биомасса планктоновых инфузорий.

#### Экспертная оценка результатов исследований процессов разложения органического вещества в иловых отложениях водохранилищ

Установили, что интенсивность потребления кислорода в толще воды и особенно осенью при подрастании рыб, интенсивное осадконакопление в зоне садковых линий водохранилища создает дефицит кислорода в придонных слоях воды. Окисление органического вещества на границе воды – донных отложений происходит лишь в тонком (несколько мм) слое, а ухудшение кислородного режима в этом слое вызывает смену видового состава микрофлоры (массово развиваются анаэробы), что приводит к изменениям среды обитания гидробионтов, а в итоге – к перестройке экосистемы.

#### Макрозообентос водоема-охладителя и его экспертная оценка

Подтвердили, что в состав зообентоса тепловодного водоема входят 30 таксонов водных беспозвоночных (19 – хирономид, 6 – моллюсков, по одному – мокрецов, ручейников, пиявок, хаборид). Ядро сообщества составляют олигохеты и несколько видов хирономид. Средняя биомасса макрозообентоса по водохранилищу варьирует от 14,9 до 19,3 г/м<sup>3</sup> ( $M=17,1\pm 0,8$ ). Максимальная численность (123 тыс. экз/м<sup>2</sup>) и биомасса (89 г/м<sup>3</sup>), а также видовое разнообразие (20 видов) установлены в верхней части водохранилища с основной фонообразующей группой – олигохетами, биомасса которых на порядок выше биомассы прочих донных беспозвоночных.

В зоне умеренного прогрева (нижней зоне) доля олигохет значительно меньше, в зоне максимального прогрева воды обнаружено от 4 до 9 видов беспозвоночных донных животных, а средняя биомасса бентоса за лето здесь варьирует от 9,3 до 21,1 г/м<sup>2</sup>. В районе садкового хозяйства найдены лишь отдельные экземпляры олигохет и хирономид. Разработали линейно-радианную схему-модель макрозообентоса для всех зон тепловодного водохранилища и подтвердили, что в конкретных территориальных и временных условиях существует множество факторов, сдерживающих рыбоводство на индустриальной основе (в условиях интенсивного кормления рыб в водоем поступает значительное количество детрита и остатков кормов, более чем на 1/3 снижается кислородное насыщение; при повышении температуры воды снижается уровень минеральных форм азота, и он становится недостаточным для фитопланктона, повышается уровень свободной углекислоты). В районе садкового хозяйства в 2–2,5 раза увеличивается количество органических веществ в илах, а зимой этот показатель еще возрастает в 1,5 раза из-за менее интенсивной их минерализации. Подтвердили, что многостороннее использование тепловодного водохранилища привело к неравномерному распределению макрозообентоса. Самый высокий видовой состав зообентоса и его биомассы — в зоне естественного температурного режима водоема, самый обедненный макрозообентос — в районе садкового хозяйства. Садковое хозяйство отрицательно воздействует на донное сообщество.

Инфекционные и инвазионные паразитарные системы в водной среде и их  
оценка при индустриальном рыбоводстве

Провели сравнительную оценку условий формирования нозологического профиля заразной патологии обитателей водной среды в субъектах Федерации Европейской части РФ и установили, что здесь в основном встречается 34 инвазионные болезни рыб, из них более 90% — гельминтозы.

Вовлеченность рыб в функционирование открытых паразитарных систем в открытых водоемах подтверждается высоким уровнем экстенсивности (M=16,23±0,8%). Разработали линейно-радианную схему-модель нозологического профиля паразитарных болезней карповых рыб в открытых водоемах Поволжья и сопредельных территорий и подтвердили, что степень их поражения достигает 2,21

%, а на долю гельминтозов приходится 69,8%, в том числе на долю ботриоцефалаза — 4,8%.

Энтероценоз карповых рыб в благополучных в эпизоотическом отношении прудовых хозяйствах

Провели анализ материалов изучения видового состава микрофлоры кишечника карповых рыб и среды их обитания в прудовых хозяйствах Ульяновской, Волгоградской и Нижегородской областей и подтвердили, что микрофлора в организме обитателей водной среды и самой среды обитания находятся в прямой коррелятивной зависимости. В работе использовали результаты собственных исследований и предоставленные нам материалы ветеринарных лабораторий и лабораторий Гипроводхоза и филиала ГосНИОРХ. Комиссионными экспертными оценками подтвердили, что выбранные для эксперимента водоемы не загрязняются промышленными и бытовыми стоками, а гидрохимический режим в них соответствует установленным нормативам. Из 364 первичных посевов на МПА, среды Эндо, Шниц-Шанделье изолировано и идентифицировано 162 изолята от сеголетков карпа и 30 — из водной среды (всего идентифицировано до вида 79,2% изолятов и отнесены к 7 семействам, 12 родам и 19 видам).

Девять видов микроорганизмов выделены одновременно из организма рыб и водной среды (47,4%), шесть — только из кишечника рыб, четыре — только из воды (*Vibrio anguillarum*, *Bacillus mardianum*, *Enterobacter Spp.*, *Salmonella Spp.*).

Во всех случаях из кишечника рыб изолированы аэромонады, в 90% — псевдомонады, в 80% — аэробактерии. В общем количестве изолятов бактерии этих родов соответственно составляют 50,0; 25,9 и 12,3%. Среди аэромонад 37,0% составляют *Aeromonas hydrophila*, 12,3% — *Aeromonas punctata*, 0,6% — *Aeromonas salmonicida*. Среди псевдомонад доминирует *Pseudomonas fluorescens* (19,8%). Микробный пейзаж среды обитания рыб сформирован 13 видами микроорганизмов, из них 33,3% — аэромонады и 26,7% — псевдомонады. Разработали схему-модель микробного пейзажа различных отделов кишечника карповых рыб и подтвердили, что во всех отделах кишечника в микробном пейзаже доминируют аэромонады (соответственно 45; 54,5 и 51,4%), наиболее представляемой оказались *A. hydrophila* (24,2; 32,7 и 29,7% соответственно). Наиболее разнообразным микробный состав установлен в

переднем отделе кишечника (16 видов и подвидов), 56,3% из них оказались идентичными с микроорганизмами водной среды.

Установили прямую крепкую ранговую коррелятивную связь между численностью микрофлоры кишечника карповых рыб и среды их обитания ( $r=+0,89$  при  $p<0,05$ ).

Энтероценоз карповых рыб в условиях тепловодных водоемов. Провели экспертную оценку микробного пейзажа кишечника карповых рыб и установили, что в 42,1% он представлен аэромонадами, при этом *A. hydrophila* в 3 раза превосходит другие виды аэромонад. Псевдомонады составляют – 29,3% (28,6% – приходится на *P. fluorescens*). Одновременно провели исследования по определению микробной контаминации органов и тканей клинически здоровых рыб (карпов) и установили, что в 100% случаев из селезенки рыб, в 4,7% – из почек и в 12,8% – из печени изолированы аэромонады. Соответственно в 12,8; 10,6 и 0% случаев – псевдомонады; в незначительном количестве случаев (2,1–4,3%) выделены из почек и печени флавобактерии и микрококки; из крови и головного мозга ни в одном случае микроорганизмы не были изолированы.

Провели анализ гематологических показателей рыб и установили у сеголетков карпа в тепловодном водохранилище повышение уровня лейкоцитов ( $M=41,3\pm 2,05$  тыс/мкл), моноцитов и нейтрофилов ( $11,5\pm 0,5$  и  $6,3\pm 0,3\%$  соответственно), снижение уровня лимфоцитов до  $79,2\pm 3,4\%$ , полиморфноядерных клеток до  $3,0\pm 0,1\%$ . Подтвердили, что под воздействием микробного прессинга в организме сеголетков карпа возникает определенный сдвиг в лейкограмме.

#### Наиболее значимые возоформы заразной патологии рыб в естественных и тепловодных водоемах

Изучили верификацию границ эпизоотического проявления наиболее значимых инфекционных болезней рыб и установили, что эпизоотологический мониторинг и скрининговые исследования биотических и абиотических компонентов водной экосистемы позволяют осуществлять эпизоотологическую диагностику болезней среди рыб и других гидробионтов, определять состояние в ветеринарно-санитарном отношении водной среды конкретной акватории, прогнозировать эпизоотическую ситуацию, и более того – эпидемическую угрозу в конкретных условиях места и времени. Учитывая, что в естественных водоемах, и, особенно в теп-

ловодных водоемах, установлен высокий уровень микробной контаминации гидробионтов и водной среды, в т.ч. аэромонадами, в них сохраняется угроза вспышечного проявления болезней рыб с вытекающими из этого эпизоотическими и социальными последствиями.

Установили, что в отдельных садках при высокой плотности посадки карповых рыб среди годовиков и товарной рыбы отмечаются случаи поражения их боковой поверхности язвами диаметром до 3 и более см. У некоторых экземпляров рыб имело место ерошение чешуи в области брюшка, помутнение и покраснение кожных покровов. При вскрытии таких рыб установили наличие асцидной жидкости красно-желтоватого цвета в брюшной полости, кровоизлияния на эпикарде, печени, плавательном пузыре, гиперемии заднего отдела кишечника. При вскрытии кишечника у отдельных особей обнаружены взрослые цестоды-ботриоцефалюсы (по 3-5 экземпляров). Эпизоотологическим исследованием подтвердили неблагополучие этого рыбоводного хозяйства по аэромонозу с 1992 года. Случаи эпизоотического его проявления в сочетании с ботриоцефалезом имели место среди карпов, сеголеток толстолобика, белого амура, канального сомика с массовой гибелью личинок и мальков рыб. Наличие латентных форм аэромоноза диагностировали путем применения витальных красителей. Диагностировались и другие болезни: воспаление плавательного пузыря, ботриоцефалез, сфероспороз, миксоблез, криптобиоз и амфибиоз.

Аэромоноз в тепловодном водоеме регистрировался в форме жаберной и плавниковой гнили в 46,6 и 80% у мелких и от 53,3 до 80% у крупных мальков карпа в различных садках.

Методами экспертной оценки и верификации подтвердили, что функционирование паразитарных систем ботриоцефалеза и аэромоноза происходит в одних и тех же границах в субпопуляции более крупных мальков карпа в форме ассоциативного проявления.

Территориальные, временные и популяционные границы эпизоотического проявления аэромоноза карповых рыб в изучаемом регионе. В эпизоотологических экспериментах установили, что общее количество микроорганизмов из рода Аэромонада в кишечнике больных карпов в 27,8 раза больше, чем у клинически здоро-

вых, псевдомонад – соответственно в 11,7 раза, а прочих микроорганизмов – более чем на два порядка.

Эти же группы микроорганизмов выделены и из среды обитания. Установили, что контаминация микроорганизмами органов и тканей больных карпов была в 1,9–2,4 раза выше, чем у контрольных. Только от больных рыб из органов и тканей выделены микроорганизмы вида *Aeromonas hydrophila* и более чаще, чем от контрольной – *Aeromonas punctata*. Более чем на 1/3 от больных рыб получено изолятов псевдомонад, *Vibrio anguillarum* получены только от больных рыб.

Подтвердили, что главным этиологическим фактором аэромоноза карповых рыб являются *Aeromonas hydrophila* и *Aeromonas punctata*, а факторами, способствующими эпизоотическому проявлению аэромоноза, являются переуплотненная посадка рыб, резкие колебания гидрохимических условий среды их обитания.

Наиболее выражено и тяжело аэромоноз протекает на фоне ботриоцефалезной инвазии. Нередко аэромоноз среди карповых рыб в тепловодном водоеме развивается как эндогенная инфекция.

#### Классические (инвазионные) паразитарные системы в водной среде Европейской части РФ

В ходе эпизоотологического мониторинга в изучаемых субъектах Федерации наиболее регистрируемыми в суммарной патологии рыб оказались 20 гельминтозов, 8 – протозоозов и 6 – арахноэнтомозов, протекающих в форме моно- и микст-паразитозов, нередко в сочетании с инфекционными болезнями. Экстенсивность рыб варьирует в широком диапазоне: от 0,4% при лигулезе до 33,9% при постодиплостомозе. Установили, что экземпляры рыб, пораженные аэромонозом, были одновременно поражены ботриоцефалезом.

В эпизоотологическом эксперименте изучили паразитическую характеристику ботриоцефалеза карповых рыб, роль и место его в формировании инвазионной их патологии в условиях тепловодных водоемов. Установили, что среди годовиков карповых рыб в садковом хозяйстве тепловодного водохранилища функционируют паразитарные системы, вызываемые 10 видами паразитов; наиболее вовлеченными в 8 паразитарных систем, оказались годовики триплодного карпа, в 7 – годовики хозяйственного гибрида карпа.

Все 7 породных групп годовиков карпов в тепловодном хозяйстве вовлечены в паразитарную систему ботрицефалеза. Экстенсивность (ЭИ) варьирует от 13,3% немецкого гибрида и гибрида «Курчатов» до 34,7% у триплодного гибрида ( $M=19,9\pm 1,05\%$ ) при ИИ от 4 до 20 ( $M=12,0\pm 0,6$  экз/особь).

Подтвердили, что значительная часть популяции карпов вовлечена в функционирование паразитарных систем, сочленами которых являются хиллоденеллы, триходины, дактилогиры, диплозоны, ботрицефалосы. Наиболее устойчивая паразитарная система – ботрицефалез, в функционирование которой вовлекаются не только рыбы, но и другие гидробионты, являющиеся кормовой базой рыб.

Изучили границы эпизоотического проявления ботрицефалеза в тепловодном рыбоводстве и подтвердили, что территориальные его границы в промышленном рыбоводстве приближаются к единице ( $M=0,938\pm 0,041$ ), популяционные его границы значительно варьируют и составляют 19,9 и более процентов, временные границы отличаются круглогодичностью с сезонными эпизоотическими надбавками в конце июля (ЭИ= $37,5\pm 1,8\%$ ) с последующим постепенным снижением, обусловленным сезонным угнетением половой активности паразита и самопроизвольным распадом половозрелых его форм. Разработали схему-модель функционирования ботрицефалезной инвазии в регионе.

Изучили механизм распространения ботрицефалезной инвазии в тепловодном хозяйстве и установили, что территориально-пространственное расселение ботрицефалосов осуществляется подвижными свободно живущими личиночными стадиями паразита, а расширению территориальных и временных границ эпизоотического процесса этой инвазии способствует передвижение зараженных паразитами дефинитивных и промежуточных их хозяев (карповых рыб и циклопид).

При размещении садковых линий на мелководье (до 4-х м), где отсутствует направленное течение сбросной воды и происходит концентрация планктона, в т.ч. и циклопид, заражение садковой рыбы ботрицефалосами может происходить за счет зараженной сорной рыбой, обитающей в водоеме и привлекаемой к садкам богатой кормовой базой.

В таких условиях формируются эпизоотические микроочаги данной инвазии и способствуют пространственному расселению инвазированных яиц, включенных в экскременты рыб.

Ботрицефалез карповых как ассоциативная болезнь рыб в изучаемом регионе

Установили, что в тепловодных водоемах проявление ботрицефалеза и аэромоноза отличаются выраженной энзоотичностью (приуроченностью к конкретной территории), а их ассоциативное эпизоотическое проявление не было связано с заносом возбудителей извне, отличается стационарностью и временной неравномерностью в зависимости от активизации факторов передачи их возбудителей. В контролируемом опыте подтвердили, что ботрицефалозы ингибируют развитие неvirulentных штаммов аэромонад в среднем отделе кишечника рыб, чем способствуют конкурентному развитию и расселению слабовирулентных и вирулентных штаммов аэромонад в кишечнике таких рыб, и как следствие способствуют развитию ассоциативного проявления ботрицефалеза и аэромоноза как эндогенной инфекции. Полученные результаты исследований имеют выраженное прикладное значение для оптимизации противозооотического обеспечения индустриального рыбоводства.

Описторхоз – классический паразитоз с широким спектром патогенности

Экологические хозяйственно-экономические предпосылки и условия формирования эпизоотических очагов описторхоза в наземной и водной среде Приволжского региона

Экспертными оценками подтвердили, что в этом регионе эволюционно сформировался тесный контакт домашних и диких животных, обмен их патогенами, взаимообогащая их состав. Здесь практически переплелись биологические и социальные аспекты заразной патологии животных и человека, сформировались ее межпопуляционные границы. Многие болезни в регионе имеют природно-очаговый характер и развиваются по общим законам саморегуляции эпизоотического проявления. Необычайно высокая «плотность жизни» в дельте Волги способствует формированию сложных паразитарных систем, нередко сопровождаемых вспышками заразных болезней, а иногда и их беспрепятственным распространением.

Установили, что в регионе сформировались природно-географические и хозяйственно-экологические предпосылки и условия функционирования экологических паразитарных систем на межпопуляционном уровне, возбудители которых на различных стадиях онтогенеза переживают в различных хозяевах – обитателях на-



земной и водной среды. Примером этому является описторхоз, имеющий региональные особенности эпизоотического и эпидемического проявления.

#### Роль и место описторхоза в формировании патологии обитателей наземной и водной среды

Провели многочисленные исследования карповых рыб на «гельминтную» чистоту, а также экспертную оценку результатов исследований ветеринарных лабораторий и установили, что в регионе регистрируются 34 инвазионные болезни рыб, из них 92,8% – гельминтозы, 1,3% – протозоозы, 5,8% – арахноэнтомы. ЭИ рыб составляет 16,39%. Разработали линейно-радианную схему-модель экспертной оценки нозологического профиля заразной патологии обитателей водной среды, подтвердили, что в паразитарную систему описторхоза в регионе вовлечены только карповые рыбы, среди которых регистрируются 19 инвазионных паразитарных систем, из них 52,6% – гельминтозы, 31,5% – протозоозы, 15% – арахноэнтомы. Степень поражения гельминтозами варьирует от 0,1 до 3,6% ( $M=1,76\pm 0,08\%$ ), протозоозами от 0,1 до 9,7% ( $M=4,75\pm 0,2\%$ ), арахноэнтомами – от 0,6 до 13,7% ( $M=6,5\pm 0,3\%$ ).

Разработали схему-модель популяционных границ различных наиболее значимых паразитарных систем по экстенсивным показателям и установили, что нозологический профиль гельминтозных инвазий карповых рыб в регионе представлен ботрицефалезом, гиродактилезом, кавиозом, карифилезом, лигулезом, описторхозом, тетракотелезом, филометроидозом, эхиноринхозом, функционирующими как самостоятельные (моноинвазии), так и как 2-х, 3-х и многочленные микстинвазии.

Несмотря на относительно невысокую ЭИ карповых рыб описторхиями (1,8%), на долю этого паразитоза в регионе приходится 55,3% выявленной инвазионной патологии карповых рыб в незамкнутых водоемах.

#### Спектр пагогенности описторхоза в условиях Приволжского региона

Подтвердили, что описторхоз в регионе является типичным гельминтозоонозом, передача возбудителя которого происходит многоступенчато с участием гидробионтов, в т.ч. и рыб. На стадии маритогонии в условиях Нижнего Поволжья описторхия обитают в дефинитивных хозяевах на полигостальной основе (млекопитающие, в т.ч. и человек, а также птицы), на стадии эмбриогонии – частично в дефинитивных хозяевах и частично в промежуточном хозяине – брюхоногих мол-

люсках рода *Codiella*; на стадии партеногонии – моногостально в моллюсках рода *Codiella*; на стадии цистогонии – частично во внешней среде и в организме карповых рыб.

Экспертной оценкой спектра патогенности описторхоза на стадии партеногонии его возбудителя с использованием материалов ветеринарных лабораторий и Астраханского биосферного заповедника (Н.Н. Семенова), подтвердили, что наибольшая встречаемость и наивысшая плотность битиний установлена в авандельте (открытая зона) и водоемах нижней зоны подводной дельты (слабопроточные ерики и ильмени), наименьшая – в водоемах средней и верхней зон дельты. В северном Каспии они проникают до границ распространения дельтовой растительности, иногда встречаются на глубине до 2 м. Здесь имеются огромные площади, занятые подводными лугами, благоприятный кислородный режим, хорошая прогреваемость и повышенная жесткость воды благоприятствуют процветанию моллюсков фитофилов, а максимальная численность щупальцевых битиний достигает 500 экз/м<sup>2</sup>. Здесь раньше (обычно в марте) наступают сроки пробуждения гидробионтов, увеличение численности битиний наблюдается с конца мая и сохраняется до ледостава. Разработали схему-модель аппликации ареала основного хозяина партеников описторхий. Подтверждено, что зараженность моллюсков партениками и церкариями описторхисов достигает 1,3%, в авандельте – 2,2%, в собственно дельтовом очаге – в 3 раза ниже, а в целом в условиях Волги и Северного Каспия составляет 4,5±0,2%.

Выделяемые описторхиями яйца содержат зрелых мирацидиев, которые под воздействием инсоляции и высушивания гибнут, но в фекалиях животных сохраняются до 3-4-х недель. По данным биосферного заповедника партеногенетическое развитие описторхисов завершается за 3–3,5 недели, а суточная плодовитость описторхисов в организме дефинитивного хозяина достигает 600 яиц.

Проанализировали суточный ритм выхода церкарий описторхисов из моллюсков и установили, что он зависит от освещенности. На свету он начинается с 7 часов, достигая максимума в 14 часов (1650 церкариев), с последующим резким спадом к 15–16 часам. Перевод моллюсков в темноту приводит к резкому торможению этого процесса.

Провели экспертную оценку материалов изучения спектра патогенности описторхоза на стадии цистогонии его возбудителя и установили, что на этой стадии функционирование паразитарной системы происходит на полигостальной основе, в нее вовлечены 10 видов рыб семейства карповых: лещ (ЭИ=15,9±0,8%), вобла (ЭИ=32,3±1,6%), красноперка (ЭИ=46,7±2,3%), линь (ЭИ=34,3±1,7%), густера (ЭИ=13,2±0,4%), тарань (ЭИ=57,1±2,8%), чехонь (ЭИ=20,2±0,1%) и значительно реже – синец и сопа.

Биологическим моделированием в 67 экспериментах на интактных котятках диагноз подтвержден, из них в 32,8% случаев описторхоз диагностирован как моноинвазия, в 23,9% – изолированы трематоды *Pseudamphistomum truncatum*, в 40,3% – как микстинвазия с участием этих 2-х видов трематод.

Экспертная количественная оценка популяционных границ описторхоза в популяциях различных видов рыб семейства карповых в анализируемом регионе выполнена впервые, на ее основе проведена корректировка противоописторхозных мероприятий адекватно изменениям эпизоотической ситуации и экологического напряжения. Разработана схема-модель функционирования специфической паразитарной системы описторхозной инвазии в регионе и подтверждена возможность прогнозирования ее биологической опасности на популяционном уровне.

Провели экспертную оценку материалов исследований по определению спектра патогенности описторхоза на стадии маритогонии возбудителя, при этом использовали и материалы Астраханского биосферного заповедника (Н.Н. Семенова) и установили, что за последние десятилетия произошли некоторые изменения популяционных границ описторхоза среди млекопитающих. Американская норка оказалась свободной от *O. felineus* на территории региона, но в 21,1% – поражена *Ps. truncatum* (при ИИ от 5 до 161); вовлеченность волков в эпизоотическое проявление описторхоза возросло с 32 до 50% (ЭИ=50±2,3%), кошек с 70,4 до 83% (ЭИ=83±4,1%), тиленей каспийских с 39 до 80% (ЭИ=80±3,9%), собак с 14,3 до 75% (ЭИ=75±3,6%), несколько уменьшилась с 18 до 12,9% (ЭИ=12,9±0,6%) вовлеченность енотовидных собак в функционирование паразитарной системы этого паразитоза. Снизилась инцидентность описторхоза среди населения региона с 42,8 промилле в 1990 году до 3,72 – в 1999–2001 гг.

Подтвердили, что передача возбудителя описторхоза на межпопуляционном уровне в регионе сохраняется и в настоящее время.

Установили, что человек, дикие и домашние плотоядные, всеядные животные продолжают оставаться вовлеченными в паразитарную систему описторхоза, постоянно поддерживают ее функционирование.

Характер и границы эпизоотического проявления описторхоза в Европейской части России и его главные соактанты

Проведен ряд экспериментов по измерению территориальных границ описторхозной инвазии в современных условиях изучаемого региона. С этой целью учтена территориальная аппликация каждого случая выявления описторхоза на стадиях партено-, гисто- и маритогонии. За основу были взяты результаты предыдущих исследований по Актубинскому району Астраханской области и определены как эталон территориальной аппликации этой инвазии в регионе, где имеются все условия для развития возбудителя на всех стадиях биологического цикла: обилие первого промежуточного хозяина и условия контаминации окружающей природной среды яйцами *Opisthorchis felineus*. Разработали линейно-графические и линейно-радианные схемы-модели функционирования паразитарной системы описторхоза в регионе и установили, что территориальные границы паразитарной системы предопределены ареалом промежуточного хозяина — моллюска рода *Codiella* и дополнительного хозяина — рыб семейства карповых и их проходного осенне-весеннего обилия. На стадии цистогонии поражение описторхиями установлено у густеры на 55,5%, красноперки на 44,5%, линей на 33,3%, чехони, тарани на 22,2%, синца, сопы на 11,1% территорий изучаемого региона.

Установили, что описторхоз на стадии цистогонии у карповых рыб в форме моноинвазии варьирует от 25% случаев среди красноперок до 100% у синца ( $M=32,8\%$ ), в  $43,3\pm 2,1\%$  — в форме микстинвазии с *Pseudamphistomum truncatum*, варьируя от 38,4% среди воблы до 56,2% среди красноперок.

При проведении научно-производственной экспедиции в Лиманском, Икрянинском и Володарском районах установили, что наиболее пораженными *Op. felineus* оказались лещи ( $\text{ЭИ}=14,4\pm 0,7\%$ ), густеры ( $\text{ЭИ}=8,0\pm 0,4\%$ ), вобла ( $\text{ЭИ}=7,4\pm 0,3\%$ ). В 50% случаев среди воблы описторхоз протекал как 3-членная (в сочетании с *Posthodiplostomum cut.*, *Paracoenogonimus*) и 4-членная (*Posthodip-*

*Iostomum cut.*, *Parascogenotimus* и *Boldoforus confus*) паразитарные системы. Среди лещей – соответственно в 47,9 и 29,9% случаев; среди густеры – в 100% случаев как 3-членная микстинвазия. Количественное измерение популяционных и территориальных границ описторхозной инвазии в конкретных видах рыб семейства карповых проведено в регионе впервые.

Многолетняя и годовая динамика функционирования паразитарной системы описторхоза на различных стадиях биологического цикла возбудителя

На основе экспертной оценки материалов исследования установили, что на стадии партеногонии описторхии переживают (развиваются) в моллюсках рода *Codiella*, излюбленным местом которых являются участки обширных затонов, стариц, озер; при этом «ядром» популяции моллюсков рода *Codiella* являются наиболее узкие, хорошо прогреваемые части водоемов, богатые высшей водной растительностью. В активном состоянии моллюски на территории изучаемого региона пребывают около 3-х месяцев (15.04 до 15–10.07). На стадии цистогонии описторхоза в регионе выявили годовые и многолетние вариации.

Ежегодно нарастание ЭИ и ИИ карповых рыб отмечалось при осенних экспертных оценках. Наивысшая интенсивность инвазии отмечалась в 1988 г. (26 экз/особь), в этот период оказалась максимальной и ЭИ (до 61%). Прослеживается тенденция нарастания ИИ в многолетней динамике.

Подтвердили, что в изучаемом регионе функционирование паразитарной системы описторхоза продолжается; на ее состояние существенное воздействие оказывают как антропогенные, так и биологические факторы.

Эпидемиологическая проекция описторхоза – как компонента формирования биологической опасности в регионах РФ

Провели экспертную оценку материалов, характеризующих эпидемиологическую проекцию описторхоза в регионе с позиции функционирования паразитарной системы, и установили, что уровень заболеваемости населения описторхозом в РФ к началу двухтысячных годов сократился на 44,5%. Однако отмечается выраженная неравномерность и даже энзоотичность описторхоза людей в стране. Так 25,7% от общероссийского показателя заболеваемости приходится на Томскую область, 8,9% – на Красноярский край, 19,9% – Тюменскую, 6,8% – Омскую, 6,5% – Свердловскую, 5,8% – Алтайский край, 3,1% – Курганскую область. На Астраханскую и

Волгоградскую области приходится менее 1% общей заболеваемости населения описторхозом в России.

Разработали схему-модель эпидемической проекции описторхоза в регионе и подтвердили тенденцию к снижению. Годовой темп снижения инцидентности описторхоза людей составляет  $9,34 \pm 0,4\%$ .

Совершенствование системы биологической безопасности  
в наземной и водной среде

Определили основные направления корректировки противоописторхозных мероприятий в регионе с учетом выявленных изменений в функционировании этой паразитарной системы.

Организационно-структурные мероприятия по профилактике эпизоотического  
проявления нозоформ, функционирующих с участием рыб

С целью осуществления эпизоотологического мониторинга и периодических экспертных оценок по гельминтозам рыб и в частности описторхозу организована областная противоэпизоотическая экспедиция по борьбе с болезнями рыб с сетью профильных ветучастков по болезням рыб в районах. Разработаны и узаконены ее цель и задачи, виды деятельности и структура, права и обязанности. Это одно из главных организационных мероприятий по снижению биологической опасности в регионе.

Совершенствование мероприятий, направленных на источник возбудителя  
описторхозной инвазии

Подтвердили, что система эффективности противопаразитарных мероприятий возможна только при оперативной и комплексной диагностике – на пути реализации сформировавшегося механизма передачи возбудителя. Проведена экспертная оценка разрешающей способности микроскопических и биологических исследований при диагностике паразитозов рыб и установлено, что микроскопическим методом удастся диагностировать поражение рыб описторхидами в 19,4–23,2% случаях ( $M=21,3 \pm 1,05\%$ ). Биологическими методами на интактных котьях диагноз описторхоза и псевдомфистомоза удастся подтвердить в 61,1 до 68,4% ( $M=66,33,2\%$ ) случаях результаты экспресс-микроскопического метода.

Провели экспертную оценку разрешающей способности ИФА-стрип с набором реагентов для выявления антител к антигенам описторхисов и подтвердили,

что в условиях острого опыта сыворотка крови зараженных описторхиями котят оказалась положительной с антигенами описторхий на 34-й день после начала эксперимента. Результаты исследований подтверждены гельминтологическими и патологоанатомическими исследованиями.

Оптимизация региональной научно обоснованной системы  
борьбы с описторхозом в изучаемом регионе

На основании полученных результатов исследований и осуществления эпизоотологического надзора за развитием эпизоотического проявления описторхоза в Приволжском регионе проведена корректировка противоописторхозных мероприятий в изучаемом регионе адекватно изменениям эпизоотической ситуации и степени биологической опасности этой инвазии.

Разработали схемы-модели регламентации применения региональной системы противоописторхозных мероприятий, регионального механизма передачи возбудителя на межпопуляционном уровне, мероприятий по обеспечению безопасности рыбопродукции для здоровья человека и предотвращения заражения людей описторхозом, а также мероприятий специального назначения и медицинских мероприятий.

Внедрение противоописторхозных мероприятий по разработанной схеме-модели позволило исключить из пищевого баланса опасную для людей рыбу и рыбопродукцию, более чем на порядок снизить инцидентность описторхоза среди населения изучаемого региона.

Совершенствование системы биологической безопасности в водной среде

Эффективность мероприятий по обеспечению биологической безопасности в водной среде во многом зависит от предупреждения техногенного загрязнения водной среды, от оперативности и разноплановости мероприятий, направленных на источник возбудителей болезней рыб и других гидробионтов, на разрушение механизма их передачи, на восприимчивых рыб, соактантов эволюционно сформировавшихся паразитарных систем. Установили, что в современных условиях считается целесообразным в рыбоводстве применять эффективные средства и способы профилактики болезней рыб, обеспечение их популяционного здоровья.

Изыскание эффективных средств и способов профилактики болезней рыб в изучаемом регионе

Установили, что индустриализация рыбоводства с использованием садкового хозяйства в тепловодных водоемах значительно изменили нозологический профиль заразной патологии рыб, что повлияло на годовую и многолетнюю ее динамику, формирование энзоотичности при отдельных нозоформах. Все это способствовало пересмотру системы предупредительных противэнзоотических мероприятий и даже всей ихтиологической работы. Отечественной и зарубежной наукой предложен ряд медикаментозных средств и их фармакологических форм для проведения лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводстве и обеспечению биологической безопасности в водной среде. Значительный вклад в решение этой проблемы внес НВЦ «Агроветзащита», предлагая антимикробные средства широкого спектра действия и в частности Антибак и Альбен-гранулы.

В 2-х сериях экспериментов изучили острую и субхроническую токсичность препарата Антибак и его форм на декоративных и товарных рыбах. Установили, что ЛД<sub>100</sub> препарата Антибак-250 для карпов при 24-часовой экспозиции составляет 0,8 г/л, для неонов 0,5 г/л. ЛД<sub>50</sub> – для карпов 0,37 г/л (по ДВ), максимально переносимая его доза – 0,2 г/л для карпов и неонов (по ДВ). При 5-часовой экспозиции ЛД<sub>50</sub> этого препарата для карпов составила 1,22 г/л, для форели – 0,54 г/л, для осетра 1,55 г/л. Максимально переносимой дозой препарата при этих условиях оказалась для карпов – 0,6 г/л (по ДВ), для форелей – 0,15 г/л и для осетров – 0,8 г/л. ЛД<sub>100</sub> соответственно 1,6; 0,9; 2,3 г/л. В экспериментальных условиях подтвердили, что параметры токсичности Антибак-250 и ципрофлоксацина весьма близки по значению. Разработали линейно-радианные модели острой токсичности препарата Антибак-250.

Изучили острую токсичность препарата Антибак-100 при разовой его даче рыбам внутри и установили, что его ЛД<sub>50</sub> для карпов составила 0,55 г/кг (по ДВ). В производственных опытах подтвердили, что ЛД<sub>50</sub> этого препарата для карпов составляет 0,9 г/кг (по ДВ), для форели соответственно 0,52 г/кг (по ДВ), для осетров – 1,31 г/кг (по ДВ). Максимально переносимой дозой (по ДВ) этого препарата оказались соответственно 0,4; 0,2 и 0,6 г/кг, а ЛД<sub>100</sub> – 1,2; 0,8; 1,8 г/кг. Разработали



схему-модель экспертной оценки острой токсичности препарата Антибак-100 для рыб различных видов.

Провели экспертную оценку субхронической токсичности препарата Антибак-250 и установили, что при 10-дневном пребывании рыб (карпов) в растворе препарата максимально переносимой дозой (по ДВ) для карпов оказалась 0,2 г/л, ЛД<sub>50</sub> – 0,43 г/л, абсолютно летальной – 0,8 г/л. При экспертной оценке субхронической активности препарата Антибак –250 для товарной рыбы установили, что при 10 дневной экспозиции ЛД<sub>50</sub> препарата для карпов – 0,57 г/л (по ДВ), для форели – 0,19 г/л, для осетров – 0,99 г/л (по ДВ). При 20-дневной экспозиции ЛД<sub>50</sub> (по ДВ) соответственно составила 0,29; 0,11; 0,69 г/л.

При изучении субхронической токсичности препарата Антибак-100 установили, что при 5-дневном ежедневном применении (путем индивидуальной даче карпам и группового скармливания неонам) максимально переносимой дозой для карпов и неонов оказалась 0,1 г/кг, ЛД<sub>100</sub> – для карпов – 0,5 г/кг, ЛД<sub>50</sub> – 0,32 г/кг (по ДВ). Для неонов ЛД<sub>100</sub> и ЛД<sub>50</sub> препарата установить не удалось из-за отказа поедания корма. При 10-кратной презентации препарата ЛД<sub>50</sub> для осетра составила 0,69 г/кг (по ДВ), для карпа – 0,44 г/кг; на основании полученных результатов следует заключить, что максимально переносимой дозой препарата Антибак-100 (по ДВ) для карпов является 0,3 г/кг, для осетров – 0,4 г/кг, ЛД<sub>50</sub> –соответственно 0,7 и 1,15, а ЛД<sub>100</sub> – 0,9 и 1,6 г/кг (по ДВ).

При экспертной оценке острой токсичности препарата Антибак-100 на белых мышах и обработке полученных результатов по методу Литчфилда и Уилкинсона (1949) ЛД<sub>50</sub> его составила 19500 мг/кг, что позволило отнести этот препарат согласно ГОСТ 12.1.007-76 к 4-му классу малоопасных веществ.

При экспертной оценке фармакинетики препарата «Антибак-100» у товарных рыб установили, что через 4 часа после его презентации концентрация ципрофлоксацина в крови карпов составила  $5,3 \pm 0,2$  мг/мл (по ДВ), незначительно увеличивалась к 16 часам с последующим снижением к 24 часам в 6,8 раз и полным исчезновением через 72 час. Темп снижения концентрации ципрофлоксацина составляет 1,74%/час.

Экспертной оценкой терапевтической эффективности препарата «Антибак» при болезнях карповых рыб установили, что при бактериальных болезнях личинок

и сеголеток карпа и в частности при заболевании личинок живой массой 0,7 г плавниковой гнилью (ассоциации аэромонад и псевдомонад) эффективной терапевтической дозой оказались 50 мг препарата в 1 литре воды, при 2-х часовой экспозиции ванны и 5-ти кратной обработке. При аэромонозе сеголеток карпов живой массой по 17 г – эффективной терапевтической дозой оказалась доза в 100 мг/л при 3-х часовой экспозиции и трехкратной обработке. При живой массе больных аэромонозом карпов в 25 г при той же дозе, оптимальной оказалась 6-ти часовая экспозиция при 5-ти кратной обработке.

Подтвердили, что в «кратковременных» ваннах необходимая экспозиция для лечения больных рыб зависит от живой массы рыб. Комиссионной экспертной оценкой негативного воздействия препарата на рыб, их самочувствие, поведение и питание не выявлено.

Провели экспертную оценку результатов исследования по деконтаминации воды и внутренних органов и тканей рыб от аэромонад после обработки их Антибак-250 в кратковременных ваннах и установили, что при концентрации препарата 0,05–0,1 г/л (по ДВ) и экспозиции в 3–12 часов у карпов живой массой 100–200 г деконтаминации внутренних органов от аэромонад не наступает. В тоже время при живой массе карпов 25–30 г и дозе препарата 0,02 г/л почти полная деконтаминация от аэромонад достигается при 10–22-часовой экспозиции. При живой массе карпов в 25 г и дозе препарата 0,05 г/л (по ДВ) достигается почти полная деконтаминация через 3–12 часов, при дозе 0,1 г/л и 3–12 часов экспозиции достигается полная деконтаминация органов и тканей рыб от аэромонад. Во всех случаях установлена полная деконтаминация от аэромонад водной среды при обработке в ней рыб.

Провели экспертную оценку терапевтической эффективности препарата Антибак-250 в долговременных ваннах и установили, что 0,05 г/л препарата при 3-х суточной экспозиции достигается 90% терапевтической эффект при бронхиомикозе карпов; при этом не отмечалось негативного воздействия на рыб, водные растения, земноводных, ракообразных и моллюсков.

В производственном эксперименте изучили лечебно-реабилитационную эффективность Антибака-100 при болезнях рыб и установили, что при внутреннем (с лечебным кормом) 5-кратном применении в дозе 1 г/кг рыбы достигается 100% ле-

чебный эффект при псевдомонозе рыб, в дозе 0,5 г/кг (по ДВ) –100% эффект при аэромонозе, 99% – при бронхоскросе карпов, при 57–100% гибели рыб в контроле.

Провели экспертную оценку результатов экспериментов по оптимизации терапевтического воздействия препарата «Альбен–гранул» при цестодозах рыб

Альбен–гранулы – 20% альбендазол. Определение терапевтической дозы препарата проводили со специалистами НВЦ «Агроветзащита» в опытах в аквариально-бассейном цехе и экспериментальном фермерском рыбоводном цехе на спонтанно инвазированных ботриоцефалами карпах (ЭИ=72%), а также инвазированных *Khania sinensis* (ЭИ=40%). Всего в опытах использовано 40175 экземпляров рыб различных видов.

Установили, что 2-кратное с интервалом 24 часа применение Альбена–гранул в дозах 0,2–0,25 г/кг обеспечивает 70–72,3% терапевтический эффект при ботриоцефалезе и кавиозе рыб.

В производственных экспериментах использование препарата Альбен–гранул при ботриоцефалезе рыб (ЭИ=65%, ИИ=1,5±0,1) по той же схеме и тех же дозах подтвердило 69%-ный терапевтический эффект.

Экспертной оценкой терапевтической эффективности Альбена–гранул при спонтанном кавиозе рыб (ЭИ=52–60%, ИИ=2,5–3,5±0,2) установили 69%–70%-ый терапевтический эффект при 2-кратной с интервалом в 24 часа презентации его рыбам в дозе 0,2 г/кг (по ДВ).

Провели экспертную оценку терапевтической эффективности Альбена–гранул при лигулезе рыб на 6000 экземпляров сеголетков карпа средней массой 41±2,5 г (ЭИ=26%, ИИ=1,5±0,3) и установили, что 2-кратная с интервалом в 24 часа презентация препарата рыбам в дозе 0,2 г/кг их массы обеспечивает 69% – терапевтическую эффективность (ЭЭ=69%).

Одновременно на основе многофакторного анализа установили, что Альбен–гранулят в терапевтических дозах не токсичен для рыб, не влияет отрицательно на других гидробионтов и растительность водоемов, т. к. его ДВ не растворимо в воде.

Научно обоснованная система противоэпизоотических (противопаразитарных) мероприятий по обеспечению биологической безопасности в водной среде

На основании проведенных исследований функционирующих паразитарных систем и их ассоциативного эпизоотического проявления в условиях водной среды естественных и промышленных установили разнообразие и взаимодействие компонентов биоценоза и их изменений под антропогенным (техногенным) вмешательством в природу. Созданные искусственно экологические условия в водной среде способствуют быстрому и широкому распространению ассоциативных проявлений болезней обитателей водной среды и даже затрудняют управление их эпизоотическим проявлением. Исходя из этого разработали и рекомендуем базировать систему противоэпизоотических мероприятий на ветеринарно-санитарных, рыбоводно-технологических способах воздействия на функционирование этих паразитарных систем.

Научно обосновали и разработали схему-модель профилактических и лечебно-реабилитационных мероприятий по снижению биологической опасности в условиях водной среды, в т.ч. в промышленном рыбоводстве.

Внедрение научно обоснованной системы мероприятий по снижению эпизоотологической составляющей биологической опасности водной среды в условиях Поволжского региона РФ подтвердило ее востребованность и эффективность.

### **Выводы**

1. Рыба и рыбопродукты занимают важное и высокое место в формировании продовольственной безопасности; темп прироста их потребления ежегодно возрастает, а за последние годы он увеличился с 9 до 13% в год.

За последние 50 лет потребление рыбы и морепродуктов в мире возросло более чем в 5 раз.

2. Важным источником пополнения доли рыбы и рыбопродуктов в формировании пищевого баланса является промышленное рыбоводство в тепловодных водоемах и на искусственной кормовой базе.
3. Перспективным резервом промышленного рыбоводства является использование водоемов-охладителей ТЭЦ, ГРЭС, АЭС.

3.1. Самовозрастающий (восстанавливаемый) и богатый фито- зоопланктон, многообразный макробентос, оптимальные гидротермические и гидрохимические условия водоемов-охладителей обеспечивают эколого-хозяйственные, экономически оправданные предпосылки рентабельного, круглогодичного рыбоводства на индустриальной основе с высоким уровнем конверсии искусственных кормов.

4. Как в естественных пресноводных водоемах, так и в рукотворных водохранилищах формируются и функционируют многочисленные факторы, в т.ч. и эпизоотического плана, сдерживающие дальнейшее развитие рыбоводства, создающие условия формирования биологической опасности, как в наземной, так и в водной среде.

Рыбы и другие гидробионты в условиях изучаемого региона оказались вовлеченными в качестве соактантов в эпизоотическое проявление эволюционно сформировавшихся в водной и наземной среде паразитарных систем, 47% которых являются инфекционными и 53% инвазионными.

В нозологическом профиле заразной патологии рыб в условиях индустриального рыбоводства на базе тепловодного водоема доминируют ботрицефалез и аэромоноз и их сочетанное проявление.

5. Экспертными оценками видового состава энтероценоза карповых рыб в естественных и тепловодных водоемах подтверждено его соответствие составу микрофлоры среды обитания с выраженной доминантной аэро- и псевдомонад. На фоне ботрицефалезной инвазии установлено ингибирование микробного пейзажа среднего отдела кишечника карпов (апатогенных штаммов аэромонад) с одновременным расселением гемолитических штаммов *Aeromonas hydrophila* и *Aeromonas punctata*, и как следствие возникновение и развитие эндогенного аэромоноза.

6. В тепловодных водоемах при индустриальном рыбоводстве аэромоноз карповых рыб функционирует эпизоотически в ассоциации с ботрицефалезной инвазией с круглогодичной манифестацией и сезонными эпизоотическими надбавками, высоким уровнем инцидентности от 1000 до 3300 заболевших на 10 тыс. особей рыб ( $M=2331\pm 112$ ).

7. Действующее вещество (10% ципрофлоксацина) и вспомогательные ингредиенты, разработанные в НВЦ «Агроветзащита», препарата Антибак (из группы фторхинолонов) и его фармакологических форм (Антибак-100; Антибак-250) не токсичны (отнесены к 4-ой группе слаботоксичных веществ в водной токсикологии и по ГОСТ 12.1.007-76 к 4 классу малоопасных веществ для теплокровных), не обладают кумулятивным действием, не являются иммунодепрессантами, не оказывают побочного действия на фито- и зоопланктон, обладают выраженной фармакинетикой (наибольшая концентрация ДВ в крови рыб отмечается через 4–16 часов после презентации препарата Антибак-100, с быстрым в 6,75 раза снижением через 24 часа с полным удалением из организма через 72 часа).
8. Препарат «Антибак-100» обеспечивает высокую терапевтическую эффективность при моно- и микстинфекциях рыб; при пятикратном через день применении с кормом в дозе – 0,5 г/кг рыбы – 100% эффект при аэромонозе, в дозе 1,0 г/кг – при псевдомонозе, при 3-кратном (0,5 г/кг) – 99% эффект при бронхонекрозе карпов.

Препарат «Антибак-250» в форме пятикратных кратковременных ванн в концентрации 50 мг/л с экспозицией в 2 часа обеспечивает 100% эффект при плавниковой гнили мальков карпов; в концентрации 100 мг/л с экспозицией в 3 часа — при ассоциативном аэромонозе сеголетков карпов, обеспечивая полную деконтаминацию от аэромонад их органов и тканей и среды обитания.

«Антибак растворимый» в концентрации 0,1 г/л при 3-х часовой экспозиции и последующем 12 часовом выдерживании в чистой воде обеспечивает 100% деконтаминацию от аэромонад и других микроорганизмов рыбопосадочного материала.

«Альбен-гранулы» (20% альбендазол) в форме лечебного корма в дозе 0,2/кг рыб (по ДВ) при 2-х кратном применении с интервалом в 24 ч обеспечивает 70-72,3% терапевтический эффект при ботриоцефалезе, кавиозе, лигулезе рыб семейства карповых, не создавая биологической опасности в водной среде.

9. Оптимизированная система лечебно-реабилитационных и профилактических мероприятий при моно- и микстинфекциях в сочетании с ботриоцефалезом в

условиях индустриального рыбоводства, основанная на комплексном применении технологических и лечебно-профилактических мер, значительно снизила эпизоотологическую составляющую биологической опасности в водной среде изучаемого региона.

10. В открытых водоемах Поволжского региона эволюционно сформировалась и эпизоотически функционирует паразитарная система описторхоза, соактантами которой являются *Opisthorchis felineus* на различных стадиях биологического цикла (марито-, партено- и цистогонии), брюхоногие моллюски рода *Codiella* (*Bithynia leachi*), рыбы семейства карповых (лещ, тарань, красноперка, вобла, густера, чехонь, сопа, линь, синец и другие), млекопитающие (собаки, кошки, волки, енотовидные собаки, корсаки, свиньи, кабаны, камышовые коты, каспийские толени, люди).

Территориальные границы паразитарной системы описторхоза в условиях изучаемого региона совпадают с ареалом брюхоногих моллюсков рода *Codiella* (*Bithynia leachi*), являющихся многогостальным хозяином описторхид на стадии партеногонии. Подтверждено, что ЭИ битиний описторхидиями в регионе достигает  $4,5 \pm 0,2\%$ , а созревание партенид в них завершается в течение 2-3,5 недель; выход церкариев описторхид из моллюсков рода *Codiella* в затененных местах происходит в дневное время с 10 до 13 часов, этот процесс интенсифицируется на свету и при повышенных температурах среды обитания.

Популяционные границы эпизоотического проявления паразитарной системы описторхоза в регионе на стадии цистогонии определяются полигостальностью этой стадии развития описторхид; вовлечение в эпизоотическое проявление описторхоза на стадии цистогонии достигает значительных размеров: ЭИ описторхидиями лещей составляет  $15,9 \pm 0,7\%$ ; воблы –  $32,3 \pm 1,6\%$ ; густеры –  $13,2 \pm 0,6\%$ ; линей –  $34,3 \pm 1,7\%$ ; красноперки –  $46,7 \pm 2,3\%$ ; тарани –  $57,1 \pm 2,8\%$ .

Популяционные границы эпизоотического проявления паразитарной системы описторхоза на стадии маритогонии в регионе также определяются полигостальностью этой стадии развития паразита; ЭИ описторхидиями американских норок составляет  $21,1 \pm 1,1\%$ , волков –  $30 \pm 1,5\%$ , енотовидных собак –

79±3,9%, кошек – 75±3,7%, лис – 28,4±1,4%, толеней каспийских от 3,8 до 40% (M=21,9±1,1%), кабанов - 5±0,2%, собак - 14±0,7%.

11. Разработанная система противоописторхозных мероприятий, включающая меры, направленные на источник возбудителя, на разрушение сформировавшегося механизма его передачи, на восприимчивых хозяев возбудителя на различных стадиях его биологического цикла, оказалась высокоэффективной и востребованной и является эпизоотологической составляющей биологической безопасности в регионе.

#### **Рекомендации производству:**

1. Схемы-модели определения и контроля пространственно-территориальных, временных и популяционных границ эпизоотического проявления паразитарных систем в наземной и водной среде (2010 г.)
2. Схема-модель противоописторхозных мероприятий, направленных на источник возбудителя (2003 г., Н. Новгород)
3. Схема-модель противоописторхозных мероприятий, направленных на разрушение механизма передачи возбудителя.
4. Схема-модель противоописторхозных мероприятий, направленных на восприимчивых животных (2003–2005 гг.)
5. Схема-модель территориальной аппликации эпизоотического риска описторхоза в условиях Низовья Волги и Северного Каспия.
6. Схема-модель противоописторхозных мероприятий по снижению эпизоотической проекции описторхоза как зооноза (2003–2008 гг.)
7. Антибак–100 (ПВР – 2-8.6/01849 от 20.02.2007 г. по 20.02.2012 г.). Технические условия ТУ 9343-040-18450726-04 без ограничения срока действия.
8. Наставление по применению препарата Антибак–250 при болезнях рыб. Утверждено Департаментом ветеринарии МСХ РФ от 20.02.2007 г. по 20.02.2012 г. № 2-8.6/01848.
9. Наставление по применению препарата Антибак при бактериальных болезнях, утверждено Департаментом ветеринарии Минсельхоза России 20.02.2007 г. № 2-8.6/01849.



10. Антибак–250, 2-8.6/01848 от 20.02.2007 г. по 20.02.2012 г. Технические условия ТУ 9343-041-18450726-04 без ограничения срока действия.
11. Наставление по применению препарата Альбен–гранулы при цестодозах рыб, утверждено Департаментом ветеринарии МСХ РФ 17.07.2007 г. по 17.07.2012 г. № 2-5.0/00576
12. Альбен–ПВР – 2-5.0/00576 от 17.07.2007 по 17.07.2012 г. без ограничения срока действия. Технические условия ТУ 9333-006-18450726-02.

### Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Померанцев, Д.А. Сравнительный анализ дифференциально - диагностических сред, используемых для выделения бактерий *Yersinia enterocolitica* / Д.А. Померанцев // Технологические и экологические основы земледелия и животноводства в условиях лесостепи Поволжья: матер. научн. конф. «Молодые ученые – агропромышленному комплексу». – Ульяновск, 2001. – С. 76-78.

2. Померанцев, Д.А. Температурная устойчивость выделенных бактериофагов *Yersinia enterocolitica* / Д.А. Померанцев // Технологические и экологические основы земледелия и животноводства в условиях лесостепи Поволжья: матер. научн. конф. «Молодые ученые – агропромышленному комплексу». – Ульяновск, 2001. – С. 78-79.

3. Биологические свойства фагов *Yersinia enterocolitica* // Д.А. Померанцев [и др.] // Ветеринария. – 2003. – №1. – С. 25–28.

4. Померанцев, Д.А. Общая характеристика эпизоотической обстановки по заболеванию сальмонеллезом с.-х. животных в Ульяновской области / Д.А. Померанцев // Актуальные проблемы инвазионной, инфекционной и незаразной патологии животных: матер. международ. научн.-практ. конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора С.Н. Никольского. – Ставрополь, 2003. – С. 198–199.

5. Померанцев, Д.А. Эпизоотологический анализ сезонности заболевания сальмонеллезом с.-х. животных в Ульяновской области / Д.А. Померанцев // Вклад молодых ученых в развитие аграрной науки XXI века: матер. междунар. научн.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Рязань, 2004. – С. 454–455.

6. Померанцев, Д.А. Динамика эпизоотического процесса бешенства животных в Ульяновской области / Д.А. Померанцев // Актуальные проблемы и перспективы развития АПК: матер. междунаро. научн.-метод. конф. – Иваново, 2005. – С. 40–41.

7. Померанцев, Д.А. Эпизоотологический анализ рабической инфекции в Ульяновской области / Д.А. Померанцев // Актуальные проблемы диагностики, терапии и профилактики болезней домашних животных: матер. междунаро. научн.-практ. конференции, посвященной 80-летию факультета ветеринарной медицины ФГОУ ВПО «Воронежский аграрный университет им. К.Д. Глинки». – Воронеж, 2006. – С. 71–76.

8. Померанцев, Д.А. Инфекционные болезни, общие для нескольких видов животных / Д.А. Померанцев, Д.А. Васильев, А.И. Козин: уч.-метод. пособие. – Ульяновск, 2007. – 76 с.

9. Померанцев, Д.А. Некоторые эпизоотологические аспекты рыбопромысловых хозяйств Ульяновской области / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина, В.М. Елин // Эколого-биологический проблемы вод и биоресурсов: пути решения (к 50-летию Куйбышевского водохранилища): Сб. науч. тр. Ульян. гос. педагог. университета и МСХ Ульяновской обл., ФГУ Средневожрыба. – Ульяновск, 2007. – С. 95–97.

10. Зимин, Н.Л. Состояние и перспективы диагностики болезней рыб / Н.Л. Зимин, Д.А. Померанцев // Фундаментальные аспекты биологии в решении актуальных экологических проблем: матер. междунаро. науч.-практ. конф. – Астрахань, 2008. – С. 67–70.

11. Померанцев, Д.А. Некоторые эпизоотологические аспекты болезней рыб в условиях Куйбышевского водохранилища / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства, науки и аграрного образования: матер. междунаро. науч.-практ. конф. – пос. Персиановка (ДонГАУ), 2009. – том III. – С. 29–31.

12. Померанцев, Д.А. Бактериологическая диагностика аэромоназа рыб / Д.А. Померанцев // Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства, науки и аграрного образования: матер. междунаро. науч.-практ. конф. – пос. Персиановка (ДонГАУ), 2009. – том III. – С. 31–32.

13. Померанцев, Д.А. Диагностика и распространение бактериальных болезней рыб в среднем Поволжье / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Вопросы микробиологии, вирусологии, эпизоотологии, ветсанэкспертизы и биотехнологии: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2009. – Т. IV. – С. 78–79.

14. Померанцев, Д.А. Диагностика болезней рыб в Ульяновской области / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Вопросы микробиологии, вирусологии, эпизоотологии, ветсанэкспертизы и биотехнологии: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2009. – Т. IV. – С. 80–81.

15. Померанцев, Д.А. Эпизоотическое состояние рыбопромысловых хозяйств Ульяновской области / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Труды ВИЭВ. – М., 2009. – Т. 75. – С. 525–526.

16. Померанцев, Д.А. Лигулез рыб в условиях Куйбышевского водохранилища / Д.А. Померанцев, М.А. Вандышева // Тр. Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрн. образов. и научн. учреждений: матер. междунар. науч.-практ. конф. – М., 2009. – Т. 2. – С. 262–264.

17. Померанцев, Д.А. Постодипломоз рыб в условиях Куйбышевского водохранилища / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Тр. Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрн. образов. и научн. учреждений: матер. междунар. науч.-практ. конф. – М., 2009. – Т. 2. – С. 264–266.

18. Померанцев, Д.А. Влияние малоценных рыб в поддержании эпизоотического очага постодипломоза в средней части Куйбышевского водохранилища / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2010. – Т. IV. – С. 155–156.

19. Померанцев, Д.А. Болезни рыб, наиболее часто встречающиеся в Куйбышевском водохранилище / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2010. – Т. IV. – С. 156–159.

20. Померанцев, Д.А. Система противозпизоотических мер и контроль безопасности рыбной продукции, применяемых в международной практике / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Аграрная наука и образование на современном этапе

развития: опыт, проблемы и пути их решения: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2010. – Т. IV. – С. 159–162.

21. Померанцев, Д.А. Эпизоотическая ситуация по паразитозам рыб в Европейской части РФ // Д.А. Померанцев // Современные проблемы и перспективы развития аграрной науки: матер. науч.-практ. конф. Часть I. – Махачкала, 2010. – С. 484–485.

22. Померанцев, Д.А. Основные гельминтозы, встречающиеся у рыб в условиях Волжских водохранилищ / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Современные проблемы и перспективы развития аграрной науки: матер. междунар. науч.-практ. конф. Часть I. – Махачкала, 2010. – С. 485–486.

23. Померанцев, Д.А. Результаты ихтиологических и гидрохимических исследований ОГУ «Ульяновская областная ветеринарная лаборатория» // Д.А. Померанцев, Р.М. Юсупов // Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития: матер. междунар. науч.-практ. конф. – ДонГАУ, 2010. – С. 183–185.

24. Померанцев, Д.А. Возбудители паразитарных заболеваний промысловых рыб Куйбышевского водохранилища / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития: матер. междунар. науч.-практ. конф. – ДонГАУ, 2010. – С. 185–188.

25. Померанцев, Д.А. Паразитозы рыб, встречающиеся в Куйбышевском водохранилище / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития: матер. междунар. науч.-практ. конф. – ДонГАУ, 2010. – С. 188–190.

26. Эпизоотические предпосылки аэромоноза карповых рыб в прудовых и тепловодных хозяйствах отдельных регионов НЗ РФ / Д.А. Померанцев [и др.] // Ветеринарный врач. – 2010. – № 5. – С. 42–46.

27. Померанцев, Д.А. Эпизоотологический анализ и экспертная оценка формирования нозологического профиля инфекционной и инвазионной патологии рыб в различных регионах России / Д.А. Померанцев [и др.] // Ветеринарный врач. – 2010. – № 4. – С. 29–32.

28. Емельянова, Е.Ш. Популяционные, территориальные и временные границы эпизоотического проявления особо опасных инфекций и инвазий / Е.Ш. Емельянова, Д.А. Померанцев, В.В. Сочнев // Ветеринарная практика. – 2010. – № 2 (49). – С. 15–19.

29. Эколого-хозяйственные показатели рыболовства и рыбоводства в регионах России / Д.А. Померанцев [и др.] // Ветеринарная практика. – 2010. – № 2 (49). – С. 45–48.

30. Анализ и экспертная оценка показателей первичной продукции и деструкции органического вещества планктона в водоемах-охладителях (на примере Черепетского водохранилища) / Д.А. Померанцев [и др.] // Уч. записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 204. – С. 67–75.

31. Анализ и экспертная оценка результатов исследований макрозообентоса водоемов-охладителей / Д.А. Померанцев [и др.] // Уч. записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2010. – Т. 200. – С. 167–172.

32. Померанцев, Д.А. Ботриоцефалез карповых, как ассоциативная болезнь рыб в изучаемом регионе / Д.А. Померанцев // Ветеринарный врач. – 2010. – № 3. – С. 63–65.

33. Живые организмы – соактанты паразитарных систем. Тип Саркожгутиковые / Д.А. Померанцев [и др.] // Protozoa – свободноживущие и паразитические представители экосистемы: монография. – Н. Новгород, 2010. – С. 8–23.

34. Живые организмы – соактанты паразитарных систем. Тип Споровики / Д.А. Померанцев [и др.] // Protozoa – свободноживущие и паразитические представители экосистемы: монография. – Н. Новгород, 2010. – С. 23–38.

35. Живые организмы – соактанты паразитарных систем. Тип Ресничные / Д.А. Померанцев [и др.] // Protozoa – свободно живущие и паразитические представители экосистемы: монография. – Н. Новгород, 2010. – С. 38–45.

36. «Оценить состояние запасов водных биоресурсов, разработать рекомендации по их рациональному использованию, подготовить материалы, обосновывающие ОДУ возможного вылова на 2011 г. в пресноводных водоемах Европейской части России»: отчет о НИР ФГНУ «ГосНИОРХ» (Татарское отделение ФГНУ

«ГосНИОРХ») // Р.Г. Таиров, К.С. Гончаренко, А.С. Печников, Д.А. Померанцев. – Казань, 2010 г. – 73 с.

37. Померанцев, Д.А. Аэромноз карповых рыб в водоемах с различной техногенной нагрузкой / Д.А. Померанцев // Уч. Записки Казанской Государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 204. – С. 75–96.

38. Померанцев, Д.А. Нозологический профиль заразной патологии рыб в отдельных регионах РФ / Д.А. Померанце [и др.] // Уч. Записки Казанской Государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 200. – С. 159–167.

Померанцев Дмитрий Александрович

Обитатели водной среды – соактанты инфекционных и инвазионных паразитарных систем в условиях Поволжского региона

*Автореферат*  
*диссертации на соискание ученой степени*  
*доктора ветеринарных наук*

Корректор Г.Н. Орехова  
Компьютерный набор и верстка О.В. Козыренко

Подписано в печать «16» июня 2010 г.  
Формат 60/90 1/16. Печать трафаретная. Бумага офсетная.  
Объем печ. л. – 1,0. Тираж 100 экз. Заказ – 207.

Типография НГСХА  
603107, г. Н. Новгород, пр. Гагарина, 97