

На правах рукописи

**ЧУМАЧЕНКО ПАВЕЛ АНДРЕЕВИЧ**

**ЭКОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ОЧАГОВ ДИФИЛЛОБОТРИОЗОВ НА ТЕРРИТОРИИ  
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

03.02.08 - Экология (биологические науки)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Иркутск - 2016

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»

- Научный руководитель:** доктор биологических наук, профессор  
**Саловарова Валентина Петровна**
- Официальные оппоненты:** доктор биологических наук  
**Пельгунов Андрей Николаевич**  
директор Центра паразитологии, главный научный сотрудник, зав. лабораторией фауны и экологии паразитов и экспериментальной паразитологии ФГУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва
- кандидат биологических наук  
**Дугаров Жаргал Нимаевич,**  
старший научный сотрудник лаборатории паразитологии и экологии гидробионтов ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ
- Ведущая организация:** ФБУН «Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Омск

Защита состоится «26» декабря 2016 г. в 15.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.074.07 при ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет» по адресу: 6664003, г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 5, Байкальский музей им. профессора М.М. Кожова (ауд.219).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «ИГУ» им. В.Г. Распутина по адресу: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 124, и на сайте ИГУ: <http://isu.ru/ru/science/boards/dissert/dissert.html?id=89>

Отзывы просим направлять ученому секретарю диссертационного совета по адресу: 6664003, г. Иркутск, ул. Карла Маркса,1, биолого-почвенный факультет ИГУ. Тел./факс: (3952)24-18-55; e-mail:dissovet07@gmail.com

Автореферат разослан «\_\_» ноября 2016

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат биологических наук, доцент

А.А. Приставка

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследований.** Показатели здоровья населения являются специфическим индикатором социально-биологического благополучия людей и могут рассматриваться как комплексный экологический критерий. В настоящее время широкое распространение в различных регионах Российской Федерации имеют дифиллоботриозы – группа кишечных гельминтозоонозов, передающихся человеку при употреблении рыбы, зараженной личинками ленточных червей рода *Diphyllobothrium* (Лысенко и др., 2002). В Иркутской области, взятой в качестве полигона настоящих исследований, уровень заболеваемости дифиллоботриозами за последние 5 лет в 1,7–2,5 раза превышает среднероссийские показатели (Здравоохранение в России, 2015).

Нозогенным экологическим фактором, определяющим широкое распространение гельминтозов этой группы, является наличие на территории области очагов дифиллоботриозов, сформировавшихся в экосистемах оз. Байкал, Ангарских водохранилищ и бассейна реки Лена. Трудami Т. П. Чижовой и П. Б. Гофман-Кадошниковa (Чижова, Гофман-Кадошников, 1960), Н. М. и С. В. Прониных (Пронин и др., 1988; Пронина, Пронин, 1988; Пронин, Санжиева, 1990; Пронин и др., 1991; Пронин и др., 2007; Пронин и др., 2009), А. А. Майбороды (Майборода и др., 1987), О. Т. Русинек (Русинек, Пронин, 1991; Русинек, 2003; Русинек, 2007), Т. М. Тимошенко (Тимошенко и др., 1995; Тимошенко, Русинек, 2000; Тимошенко и др., 2008) и других исследователей описана пространственная структура Байкальского очага инвазии, и накоплен обширный материал по зараженности дифиллоботридами промежуточных и окончательных хозяев. В то же время, систематические исследования очага дифиллоботриоза в Братском водохранилище, после описания его М. М. Колокольцевым в 90-х годах XX века (Колокольцев, 1989, 1990), не проводились. Не проводилось и целенаправленное изучение очага дифиллоботриоза в бассейне реки Лена на территории Иркутской области. Таким образом, до начала настоящих исследований данные о распространении дифиллоботриозов в Иркутской области носили дискретный и разрозненный характер. Это не давало целостного представления о структуре природных очагов, границах их нозоареала и не позволяло провести необходимое для эффективного планирования профилактических мероприятий районирование территории региона по степени эколого-эпидемиологической безопасности. Не менее важным являлось изучение путей и обстоятельств поступления дифиллоботриид в организм человека на основе результатов регулярного исследования по паразитологическим показателям качества рыбы и рыбной продукции разных видов технологической обработки.

В очагах дифиллоботриозов на территории Иркутской области доказана циркуляция трех видов ленточков (*Diphyllobothrium latum*, *D. dendriticum*, *D. ditremum*), из которых значение в распространении заболеваемости имеют два первых вида. Эти виды оказывают неравноценное воздействие на человеческую популяцию и вызывают, по сути, разные формы заболевания, требующие разных подходов к лечению. Вместе с тем различна и роль человека в циркуляции

возбудителей инвазии: если в очагах дифиллоботриоза, вызванного лентецом широким, человек является облигатным звеном эпидемического процесса, то очаги чаечного дифиллоботриоза могут благоприятно развиваться и без участия человека. Эти важные обстоятельства существования, развития и распространения очагов необходимо учитывать при разработке программы профилактических мероприятий. К сожалению, большинство лабораторий лечебно-профилактических организаций, занимающихся диагностическими паразитологическими исследованиями, не проводят дифференциальную диагностику этих видов лентецов. В связи с этим, до настоящего времени нет возможности оценить эколого-эпидемиологическую роль конкретных видов дифиллоботриид, предсказать их распространение и ход заболеваемости.

Отсутствие дифференциальной диагностики в условиях циркуляции на территории Иркутской области разных видов лентецов, с одной стороны, и широкие возможности высокочувствительного метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) в определении вида возбудителя, с другой стороны, обусловили значимость проведения работы по совершенствованию эколого-эпидемиологического мониторинга природных очагов и методов выявления у рыб и у человека тех или иных видов дифиллоботриид.

Таким образом, актуальность настоящего исследования вызвана необходимостью получения комплексной эколого-эпидемиологической характеристики очагов дифиллоботриозов и эффективных методов детекции дифиллоботриид как основы для разработки эффективных мер профилактики.

**Цель работы:** выявить эколого-эпидемиологические особенности очагов дифиллоботриозов на территории Иркутской области и их влияния на человеческую популяцию для совершенствования системы территориально и социально дифференцированных комплексов профилактических мероприятий по снижению степени риска заражения населения.

**Задачи исследования:**

1. Выявить географическое распространение и эпидемическую опасность очагов дифиллоботриозов в Иркутской области, включая исследование территориальной организации нозоэкологических систем.
2. Установить основные тенденции заболеваемости дифиллоботриозами населения Иркутской области за 1971–2015 годы в сравнении с Российской Федерацией и регионами Сибирского федерального округа (СФО).
3. Изучить распространение заболеваемости дифиллоботриозами в административных районах области, провести их ранжирование по степени риска заражения и выявить основные детерминирующие факторы.
4. Оценить эколого-эпидемическую безопасность рыбы и рыбной продукции, поступающей на потребительский рынок Иркутской области по паразитологическим показателям.
5. Доказать возможность использования метода видоспецифичной ПЦР для детекции и идентификации дифиллоботриид в пробах рыбы и биологическом материале людей.

6. Подготовить предложения для органов эпидемиологического, ветеринарного надзора, здравоохранения и образования Иркутской области, направленные на повышение эффективности комплекса профилактических мероприятий в очагах дифиллоботриозов.

**Научная новизна работы.** На основе анализа совокупных данных о пораженности плероцеркоидами дифиллоботриид промежуточных хозяев и многолетних показателей заболеваемости населения впервые установлены границы нозоареалов очагов дифиллоботриозов на территории Иркутской области и выявлены эколого-эпидемиологические особенности этих очагов.

Впервые определены основные тенденции, динамика и структура заболеваемости дифиллоботриозами в Иркутской области, исследована корреляционная связь заболеваемости с уровнем обследования населения, отмечены особенности эпидемиологии гельминтозов этой группы в сравнении с Российской Федерацией и регионами СФО.

Для видовой идентификации возбудителей дифиллоботриозов в клиническом материале от людей и в пробах рыбы доказана целесообразность использования метода ПЦР, который может иметь ключевое значение при проведении эпидемиологических расследований и оценке роли природных очагов дифиллоботриоза на территориях.

В ходе выполнения диссертационного исследования впервые подробно изучены закономерности распространения дифиллоботриозов и проведено эколого-эпидемиологическое районирование и картографирование территории Иркутской области по степени риска заражения дифиллоботриозами, позволяющее повысить эффективность системы профилактических мероприятий с учетом медико-географических особенностей территорий.

**Практическая и теоретическая значимость работы.** Выявление эколого-эпидемиологических особенностей очагов дифиллоботриозов и географического распространения дифиллоботриид, как среди различных видов рыб, так и в популяции людей, значительно обогащает научные данные о паразитофауне Иркутской области. Примененный на примере дифиллоботриозов подход к пониманию детерминант и закономерностей распространения дает возможность прогнозировать степень эпидемической опасности других гельминтозоонозов и может использоваться не только в исследуемых районах, что создает основу для определения четких стратегических и тактических ориентиров и принятия управленческих решений. Районирование и картографирование Иркутской области по степени эпидемиологического благополучия территории и риску заражения дифиллоботриозом, несомненно, является первым шагом к созданию серии карт и по другим паразитарным заболеваниям и имеет большое теоретическое и практическое значение, так как открывает возможность проведения широких сопоставлений с аналогичными схемами экорегионов России и других стран мира. Мониторинг пораженности личинками гельминтов рыбы, реализуемой населению, позволяет выявить наиболее «рискованные» с точки зрения паразитарной безопасности способы её технологической обработки. Подходы и методы проведенного исследования

могут использоваться для более детального мониторинга состояния здоровья населения и прогнозирования инвазий. С этой целью предложен высокочувствительный метод ПЦР-диагностики дифиллоботриозов, повышающий качество выявления инвазии у населения и детекции зараженности рыбы плероцеркоидами дифиллоботриид.

По материалам исследований подготовлены и внедрены:

1. Информационное письмо о заболеваемости дифиллоботриозами среди детей с текстами обучающих диктантов для детей школьного возраста разных ступеней обучения и тексты памяток для родителей по мерам профилактики гельминтозов, передающихся через рыбу (в Министерство образования Иркутской области и для размещения в дошкольных и школьных образовательных учреждениях);
2. Информационно-методическое письмо о заболеваемости, эколого-эпидемиологических особенностях, методах диагностики и мерах профилактики дифиллоботриозов, вызванных разными видами лентецов (в Министерство здравоохранения Иркутской области).
3. Информационное письмо о заболеваемости населения в зонах влияния очагов дифиллоботриозов (в службу ветеринарии Иркутской области).

Материалы диссертационной работы вошли в циклы лекций по дисциплинам - «Экология» (направления «Биология» и «Товароведение»), «Биозащита и биобезопасность» (направление «Биология»), «Региональная экология» и «Экспертиза пищевых продуктов и биологического сырья» (направление «Экология и природопользование») ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», использованы при подготовке в ходе циклов повышения квалификации для госпитальных эпидемиологов и врачей инфекционистов Иркутской области, при проведении семинаров по профилактике паразитарных болезней для родителей и учащихся МБОУ г. Иркутска Основная Общеобразовательная Школа №8 имени Д. Г. Сергеева, а также в ходе внедрения метода ПЦР для выявления возбудителей паразитарных болезней в микробиологической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области».

#### **Защищаемые положения:**

1. Эколого-эпидемиологические характеристики основных очагов дифиллоботриозов, расположенных на территории Иркутской области, определяют особенности распространения, уровни и структуру заболеваемости населения, а сложившаяся система профилактики гельминтозов, передающихся при употреблении населением рыбы, не учитывает особенности их распространения в различных возрастных и социальных группах, а, следовательно, не обеспечивает должный профилактический эффект и нуждается в совершенствовании.
2. В распространении на территории Иркутской области дифиллоботриозов имеет значение, как рыба собственного улова, так и реализуемая через торговую сеть.

3.Метод ПЦР, позволяющий обеспечить более достоверную, по сравнению с применяемыми в настоящее время методами диагностики, детекцию возбудителей дифиллоботриозов и дающий возможность идентификации вида дифиллоботриид в биологическом материале от человека и пробах рыбы, может использоваться в диагностических целях, при проведении эпидемиологических исследований и оценке роли природных очагов дифиллоботриозов.

**Апробация работы.** Основные положения работы были доложены и обсуждены на международной научно-практ. конф. «Актуальные проблемы экологии – 2013» (23-25 октября 2013, Республика Беларусь, г. Гродно); Всероссийской конф. «Актуальные аспекты паразитарных заболеваний в современный период» (25-26 сентября 2013, г. Тюмень); Российской научно-практ. конф. «Итоги и перспективы изучения проблем инфекционных и паразитарных болезней» (24-25 сентября 2015, г. Тюмень); на VII Ежегодном Всероссийском Конгрессе по инфекционным болезням с международным участием (30 марта-01 апреля 2015, г. Москва); 10-Региональной научно-практ. конф. молодых ученых «Оценка качества и безопасность потребительских товаров (16-18 ноября, 2015 г. Иркутск); ежегодной научно-теоретической конф. аспирантов и студентов ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет» (22 апреля, г. Иркутск, 2016); 9-ой Всероссийской научно-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием «Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности» (18–20 мая 2016, г. Бийск).

**Публикации:** По материалам диссертационной работы опубликовано 11 печатных работ, в том числе 2 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

**Структура и объем диссертации:** Работа включает введение, 3 главы, список литературы (219 наименований, в том числе 90 - на иностранных языках). Общий объем рукописи составляет 126 страниц, содержит 11 таблиц, 18 рисунков.

**Декларация личного участия автора:** Формирование базы данных, анализ, интерпретация и статистическая обработка результатов, подготовка материалов для докладов и публикаций проведены лично или при определяющем вкладе автора. Результаты диссертационной работы являются совокупностью научных исследований, проведенных лично автором в ФГБОУ ВО «ИГУ» на кафедре физико-химической биологии, а так же совместных исследований с сотрудниками паразитологической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области» и ФГБУН СО РАН «Лимнологический институт» (ЛИН СО РАН).

**Благодарности:** Автор выражает глубокую признательность своему руководителю, д-ру биол. наук, проф. В.П. Саловаровой за неоценимую помощь и постоянную поддержку в работе над диссертацией. Особая благодарность за помощь в проведении исследований канд. биол. наук, доц. Н.Л. Бельковой и сотрудникам паразитологической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области».

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **ГЛАВА 1. Состояние изученности проблемы дифиллоботриозов и эколого-эпидемиологическая оценка района исследования (обзор литературы)**

Проанализированы отечественные и зарубежные литературные данные о распространенности дифиллоботриид в очагах и среди населения. Обобщены сведения об основных факторах, способствующих их распространению в современных условиях. Рассмотрена мировая практика в области детекции и идентификации дифиллоботриид у рыб и человека, изучены основные направления профилактики дифиллоботриозов.

### **ГЛАВА 2. Материалы и методы исследования**

Материалом для исследования явились 956 проб пресноводной рыбы 25 видов (семейства лососевых, карповых, окуневых, шуковых, тресковых, осетровых, сомовых, корюшковых) из очагов дифиллоботриозов на территории Иркутской области и 2419 проб морской рыбы 39 видов, проанализированные для получения сравнительных данных. Пробы были собраны в ходе мониторинга за состоянием рыбохозяйственных водоемов, надзорных мероприятий на предприятиях, осуществляющих изготовление, хранение и реализацию рыбы и рыбной продукции. Исследования проводились на базе паразитологической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области». Для изучения зараженности рыбы использовался метод неполного гельминтологического исследования с определением жизнеспособности выявленных личинок гельминтов (МУК 3.2.988-00). Изучение заболеваемости населения в зоне влияния очагов дифиллоботриоза на территории области проводилось на основе данных государственных отчетных (№ 87-СЭС, № 2) и учетных (ф. № 357-у) форм статистического наблюдения, информационных сборников статистических материалов, годовых отчетов Центров Госсанэпиднадзора и Территориальных отделов Управления Роспотребнадзора по Иркутской области за период с 1971 по 2015 гг. С целью изучения уровня знаний населения по вопросам профилактики паразитарных болезней проведено анкетирование 112 жителей Ольхонского района Иркутской области, итоги оформлены в виде диаграммы.

При статистической обработке полученных результатов рассчитывались средние величины и стандартная ошибка. Для оценки статистической значимости различий показателей использовался t-критерий Стьюдента. Применялись методы корреляционного и регрессионного анализа, а также метод «суммы занятых мест» с расчетом интегральных показателей (Сырцова, 2003; Савилов и др., 2011; Астафьев и др., 2012).

Забор биологического материала для исследования методом ПЦР осуществляли согласно методическим рекомендациям «Взятие, транспортировка, хранение клинического материала для ПЦР диагностики» (ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора, Москва, 2012). В ходе отработки методики видового определения возбудителей дифиллоботриоза методом ПЦР исследовано 24 пробы фекалий людей, больных дифиллоботриозом, и 20 образцов плероцеркоидов, выделенных от особей омуля, добытых на территории Иркутской области и

Республики Бурятия. Образцы для молекулярного исследования (образцы плероцеркоидов, фекалии, содержащие яйца лентецов) фиксировали в этаноле и отмывали буферным раствором (Reperant, 2007). Выделение ДНК из подготовленных образцов проводили с помощью коммерческого набора «ДНК-сорб» по модифицированной методике (Белькова, 2008). Нуклеиновые кислоты элюировали в 50 мкл безбактериальной стерильной воды, надосадочную жидкость использовали в качестве матрицы в ПЦР. Реакцию проводили с коммерческим набором Epcyclo (Евроген, Москва), использовали 10–20 нг матричной ДНК и по 5–10 нмоль каждого праймера. Первый цикл денатурации при 95°C (5 мин), затем 30 циклов, включающих: денатурацию при 94°C (30 с), отжиг при 58°C (30 с) и элонгацию при 72°C (45 с). В последнем цикле время элонгации увеличивали до 7 мин. Амплификацию проводили в термоциклере Бис (БИС-Н, Россия), анализ ампликонов – в электрофоретической ячейке (Bio-Rad, США) при напряжении 120 вольт, в течение 40 мин. Использовались видоспецифичные праймеры MulRevCom (5'-ATGATAAGGGAYAGGRGCYCA-3') и MulDen4 (5'-GTGTTTTTCATTTGATGATGACCAGTC-3'), позволяющие амплифицировать фрагмент гена, кодирующего первую субъединицу цитохром с-оксидазы длиной 338 н.п. митохондриальной ДНК *D. dendriticum*. Специфичность реакции обеспечивается высокой гомологией праймера MulDen4 с целевым фрагментом *D. dendriticum*. Максимальное количество замен на выбранном участке составляет не более 2 для *D. dendriticum*, идентифицированных в разных объектах, в то время как с другими эпидемиологически значимыми видами *D. latum* и *D. ditremum* замен существенно больше, причем располагаются они и на важном для амплификации 3'-конце. Последовательность праймеров разработана зарубежными коллегами (Yéga и др., 2008) и ранее в Иркутской области не применялась.

### ГЛАВА 3. Результаты и их обсуждение

#### 3.1. Эколого-эпидемиологическое районирование территории

##### Иркутской области по степени риска заражения дифиллоботридами

С начала регистрации в 1953 г. и по настоящее время в Иркутской области выявлено 7540 случаев дифиллоботриоза. Рассматривая распространенность дифиллоботриозов в человеческой популяции как один из индикаторов экологического благополучия, проведена оценка состояния заболеваемости дифиллоботриозами населения Иркутской области в сравнении с Российской Федерацией, Сибирским Федеральным округом (СФО) и его отдельными регионами.

За период с 2005 по 2015 г. уровень заболеваемости дифиллоботриозами в Иркутской области ( $10,2 \pm 0,47$   $^0/_{0000}$ ) статистически достоверно ( $p < 0,01$ ) превысил среднероссийский показатель ( $6,7 \pm 0,6$   $^0/_{0000}$ ), но был ниже, чем в среднем по Сибирскому Федеральному округу ( $20,4 \pm 1,3$   $^0/_{0000}$ ). В отличие от Российской Федерации и СФО, динамика заболеваемости в Иркутской области характеризовалась положительными темпами прироста (ср.Тпр = 1,2 %, в РФ ср.Тпр = -9,8 %, в СФО ср.Тпр = -10 %). Стратифицированный по возрасту

анализ заболеваемости дифиллоботриозом за период 2005–2015 гг. показал, что, несмотря на доминирование взрослого населения ( $89,5 \pm 1,0$  %), доля детей среди заболевших в Иркутской области была статистически значимо ( $p < 0,01$ ) выше, чем в среднем по Российской Федерации и СФО за тот же период ( $10,5 \pm 0,4$  % против  $7,1 \pm 0,2$  % и  $9,3 \pm 0,2$  %, соответственно). Уровень заболеваемости детского населения ( $6,6 \pm 0,4$  ‰) был ниже, чем по СФО ( $11,8 \pm 1,45$  ‰), но 2 раза выше, чем в среднем по РФ ( $3,27 \pm 0,4$  ‰) при  $p < 0,01$ . Заболеваемость дифиллоботриозом выявлена среди детей и подростков всех возрастных групп, за исключением детей до 1 года. Среди детей заболеваемость имеет тенденцию к снижению, выраженную, однако, значительно слабее, чем в среднем по РФ и СФО (по Иркутской области  $T_{пр} = -3$  %, по РФ  $T_{пр} = -17,8$  %, по СФО  $T_{пр} = -12,3$  %), что необходимо учитывать при организации профилактической работы, которая направлена, в основном, на взрослое население.

Анализ заболеваемости среди населения урбанизированных территорий и сельской местности показал, что если в РФ и СФО заболеваемость выше среди сельского населения (в РФ  $5,1$  ‰ против  $3,1$  ‰, в СФО  $14,9$  ‰ против  $9,7$  ‰), то в Иркутской области среднемноголетние уровни заболеваемости примерно равны (среди городского населения –  $10,2 \pm 0,4$  ‰, среди сельского –  $10,2 \pm 0,7$  ‰), несмотря на то, что жители сел имеют больший риск заражения вследствие традиционно развитого любительского рыболовства, что связано с разным уровнем охвата обследованиями городских и сельских жителей. При анализе заболеваемости по гендерному признаку установлено, что среди заболевших дифиллоботриозом  $46,6$  % мужчин и  $53,4$  %, женщин, что, видимо, отражает демографическую структуру населения Иркутской области, поскольку статистически значимого различия в уровнях среднемноголетних показателей заболеваемости не выявлено.

С целью оценки рангового места Иркутской области по риску заражения дифиллоботриозами проведен расчет среднемноголетних показателей уровня, динамики эпидемического процесса и интегральных показателей в регионах СФО, что позволило выделить территории с низким, средним, высоким и очень высоким риском заражения (табл.1). Иркутская область, занимая четвертое ранговое место, входит в группу регионов с высоким уровнем риска заражения дифиллоботриозами и отличается сохранением неблагоприятной тенденции к росту заболеваемости.

### **3.1.1. Влияние на показатели заболеваемости дифиллоботриозами уровня охвата населения копроовоскопическими обследованиями**

Известно, что клинические проявления дифиллоботриозов не отличаются специфичностью либо вообще отсутствуют, поэтому выявление гельминтозов этой группы зависит от уровня охвата населения копроовоскопическими обследованиями (Степанова, Корначев, 2012). С целью изучения степени этой связи проведен корреляционный анализ. При сопоставлении динамических рядов заболеваемости и охвата копроовоскопическими обследованиями получены следующие значения коэффициента корреляции: в период 1971–1980 гг. –  $r_{xy} = 0,92$ , 1981–1990 гг. –  $r_{xy} = 0,79$ , 1991–2000 гг. –  $r_{xy} = 0,46$ , 2001–2010 гг. –  $r_{xy} = 0,78$ , 2011–2015 гг. –  $r_{xy}$

= 0,8 ( $p < 0,05$ ), т. е. доказано наличие умеренного и сильного влияния этого фактора на зарегистрированный уровень заболеваемости дифиллоботриозами. Расчет среднего коэффициента регрессии ( $R_{x/y}$ ) за десятилетние периоды с 1971 по 2010 гг. и за период 2011–2015 гг. позволил сделать вывод, что при увеличении охвата копроовоскопическими исследованиями на 1 % можно ожидать увеличение показателя заболеваемости на  $0,59^0/0000$ .

Таблица 1

Характеристика показателей заболеваемости дифиллоботриозом в регионах СФО (2005 - 2015 гг.)

Территория	Среднегодовалый показатель заболеваемости ( $^0/0000$ )	Темпы прироста	Показатель наглядности	Риск заражения дифиллоботриозами
Республика Алтай	0,2±0,5	0,0	0,0	низкий
Алтайский край	0,2±0,1	-0,1	7,1	
Кемеровская обл.	0,2±0,03	-0,1	11,4	
Новосибирская обл.	0,5±0,03	0,0	30,4	средний
Томская область	0,7±0,1	-0,1	30,4	
Омская область	0,6±0,1	-0,2	31,5	
Республика Тыва	8,6±1,5	-0,2	59,8	высокий
Иркутская область	10,2±0,5	1,2	64,1	
Республика Бурятия	40,6±3,3	-0,6	78,3	очень высокий
Красноярский край	80,8±6,8	-0,1	89,1	
Респ. Хакасия	208,8±22,4	-0,1	100,0	

### 3.1.2. Влияние на уровень заболеваемости дифиллоботриозами фактора миграции

За весь период наблюдения в Иркутской области зарегистрировано 1435 завозных случаев дифиллоботриоза (19,0 % от общего числа выявленных). При этом до начала 90-х годов XX века завоз дифиллоботриоза имел широкую географию, что было обусловлено значительным притоком населения в ходе промышленного освоения территории Иркутской области. При анализе карт эпидемиологического обследования очагов установлен завоз дифиллоботриоза с территории 31 края и области РСФСР, 4 федеративных и 8 автономных республик. Большая часть (74,5 %) пришлась на приграничные регионы: Республика Саха (Якутия) – 52 %, Красноярский край – 12,5 %, Республика Бурятия – 10 %, а также регионы Западной Сибири – 9,7 %, Дальний Восток – 3,8, север России – 2,3 %, др. территории – 9,7 %. В последние десятилетия завоз происходит, преимущественно, с соседних территорий: Республика Саха (Якутия) – 70,4 %, Республика Бурятия – 16,2 % и Красноярский край – 8,7 %. Количество завозных случаев не превышает 7 % от общего числа выявляемых случаев. Соответственно, отмечено снижение коэффициента корреляции ( $r_{xy}$ ) за десятилетние отрезки периода с 1971 по 2000 г.: 0,84, 0,74, 0,48 ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует об уменьшении роли завозных случаев в общей картине

заболеваемости, и отсутствии влияния этого фактора в период с 2001 по 2015 г. ( $r_{xy} = 0,2$ ).

### **3.1.3. Клинические проявления дифиллоботриозов в Иркутской области**

В разные годы 32–39 % больных дифиллоботриозом, выявленных на территории Иркутской области, отмечали различные клинические проявления: боль в животе (всего 203 больных,  $37,4 \pm 4,0$  %), тошнота (103 случая,  $19,0 \pm 0,56$  %), слабость (112 случая,  $20,6 \pm 2,8$  %), усиление перистальтики (56 случаев,  $10,3 \pm 1,24$  %), нарушение стула (42 случая,  $7,9 \pm 1,2$  %), изменение аппетита (40 случаев,  $7,5 \pm 0,8$  %), головная боль (21 случай,  $3,8 \pm 0,6$  %), кожный зуд (18 случаев,  $3,2 \pm 0,4$  %), нарушение сна и головокружение (по 7 случаев,  $1,3 \pm 0,4$  %). Отсутствие в клиничко-диагностических лабораториях дифференциальной диагностики между дифиллоботриозами, вызываемыми чаечным и широким лентецом, не позволяет сравнить их клинические проявления. При этом, короткие сроки яйцепродукции и паразитирования в организме человека чаечного лентеца, возможно, требуют иных, нежели при дифиллоботриозе, вызванном широким лентецом, подходов к лечению больных.

### **3.2. Районирование территорий Иркутской области по степени риска заражения дифиллоботридами и заболеваемости дифиллоботриозами**

Среднепогодные показатели заболеваемости дифиллоботриозами на отдельных территориях Иркутской области варьируют от полного отсутствия случаев (Нижнеудинский район) до показателей, более чем в 30 раз превышающих среднеобластной уровень (Киренский район). На основе расчета интегральных показателей было проведено ранговое распределение территорий в группы с градацией риска заражения дифиллоботридами от низкого до высокого (Мамско-Чуйский, Нукутский, Слюдянский, Усть-Удинский, Ангарский районы) и очень высокого (Иркутский, Шелеховский, Усть-Кутский, Нижне-Илимский, Балаганский, Казачинско-Ленский, Киренский районы и г. Иркутск).

Результаты проведенного районирования показали, что дисперсия риска заражения дифиллоботриозами существует даже в пределах одного очага, что обусловлено эколого-эпидемиологическими особенностями этих очагов.

### **3.3. Характеристика очагов дифиллоботриозов**

Из функционирующих на территории Иркутской области очагов дифиллоботриозов наиболее крупным является Байкальский очаг, в зоне влияния которого проживает более 40 % населения области. Важнейшей эколого-эпидемиологической особенностью этого очага, имеющей решающее значение в поддержании циркуляции инвазии, является высокая зараженность дифиллоботридами рыбацких птиц. Среди вторых промежуточных хозяев основными по численности и уровню зараженности плероцеркоидами *D. dendriticum* являются сиговые рыбы, экстенсивность инвазии (ЭИ) которых в разные годы составила: омуля от 60 % до 88 %, сига – от  $10 \pm 4,9$  % до  $92,8$  % (Тетерина, 2014; Пронин и др., 2009), хариуса – от 7,1 % до  $37,5 \pm 4,9$  (Житницкая и др., 1983; Тетерина, 2014). Доступные для населения, как в торговой сети, так и при реализации браконьерских уловов в местах несанкционированной торговли,

сиговые рыбы, без сомнения, имеют большое значение в распространении дифиллоботриоза среди населения всей области. Однако, в первую очередь к зоне влияния Байкальского очага следует отнести территории юга области – Иркутский, Шелеховский, Слюдянский, Ангарский, Ольхонский районы, г. Иркутск, в которых к вышеуказанным факторам риска заражения дифиллоботриозом добавляется употребление необеззараженной от личинок дифиллоботриид рыбы, добытой при любительском, рекреационном и спортивном лове в озере Байкал и Иркутском водохранилище.

Второй по величине очаг дифиллоботриозов на территории Иркутской функционирует в системе Ангарских водохранилищ. Доказана зараженность рыб Братского водохранилища плероцеркоидами как *D. dendriticum* (экстенсивность инвазии омуля – от 16,6 % (Колокольцев, 1990) до 6,6 % (Тетерина, 2014), хариуса и ленка – 3 % (Колокольцев, 1990), так и *D. latum* (зараженность щуки, окуня с неустановленной ЭИ (Флоринская, 1976, Колокольцев, 1990). Имея большую протяженность, Братское водохранилище охватывает своим влиянием большинство административных образований центральной и западной части области, однако, вследствие различных биоэкологических условий на отдельных его участках, риск заражения дифиллоботриозами на этих территориях существенно различается. Учитывая ситуацию по заболеваемости населения, в нозоареал данного очага можно включить Балаганский, Нукутский, Усть-Удинский, Братский районы и г. Братск. Кроме того, наличие заболеваемости дифиллоботриозами населения Нижне-Илимского и Усть-Илимского районов позволяет предположить формирование очагов дифиллоботриозов в Усть-Илимском водохранилище. В районах, относящихся к зоне влияния Братско-Усть-Илимского очага дифиллоботриозов, проживает около 16 % населения области.

Третий очаг дифиллоботриозов связан с бассейном реки Лены, который в пределах Иркутской области представлен участком самой реки, а также ее притоками, расположенными на территории Казачинско-Ленского, Киренского, Усть-Кутского и Мамско-Чуйского районов. Ранее высказывалось мнение, что в реке Лена на территории Иркутской области отсутствуют условия для циркуляции возбудителей дифиллоботриозов, и все выявляемые случаи этих гельминтозов являются завозными, т.к. регистрируются среди плавсостава речных судов, совершающих рейсы по реке Лена, в том числе на неблагополучной по дифиллоботриозу территории Республики Саха (Якутия) (Симонова, 1995). В настоящее время в бассейне реки Лены на территории Иркутской области доказано наличие первых и вторых промежуточных хозяев (Потемкина и др., 2013) и зараженность вторых промежуточных хозяев дифиллоботридами (*D. dendriticum* у хариуса с ЭИ от 0,6 % до 4,1 %, у ленка – 2,2 %, у валька – 4,1 % (Тетерина, 2014). Имеются указания на зараженность щуки плероцеркоидами *D. latum* (данные ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области»). Это, а также статистика заболеваемости населения этих районов дифиллоботриозами и результаты эпидрасследований выявленных случаев свидетельствуют о преобладании местных случаев заражения. Так, в 2005–2015 гг. доля случаев заболевания дифиллоботриозами среди плавсостава речных

судов в Киренском районе составила, в среднем 21 % от общего числа выявленных. В Усть-Кутском и Казачинско-Ленском районах, на фоне высоких показателей заболеваемости населения, зарегистрированы единичные случаи дифиллоботриоза среди плавсостава.

Таким образом, на территории Иркутской области функционируют очаги дифиллоботриозов, вызываемых широким и чаечным лентецами. По приведенным в литературе данным, наибольшее распространение в ихтиофауне имеет *D. dendriticum*. Однако, сведения о зараженности дифиллоботридами рыбы в Братском, Усть-Илимском водохранилище, верхнем течении реки Лена крайне малочисленны вследствие отсутствия регулярных паразитологических исследований, что дает возможность только примерной оценки пораженности вторых промежуточных хозяев в очагах дифиллоботриоза: как высокую – в Байкальском, среднюю – в Братском и низкую – в Ленском очаге. Очаги инвазии имеют серьезные различия в климатогеографических, гидробиологических условиях, степени антропогенного воздействия, что, в совокупности с экономическими, медико-социальными особенностями территорий, находящихся в зоне их влияния, обуславливает и разную степень риска заражения населения.

С целью нивелирования влияния на показатели заболеваемости населения фактора обследованности на кишечные гельминтозы, с применением метода регрессионного анализа были рассчитаны теоретические уровни заболеваемости при одинаковом уровне обследованности (равном среднеобластному). На основе полученных данных была проведена оценка эколого-эпидемиологической ситуации в зонах влияния очагов дифиллоботриозов на территории Иркутской области (табл.2).

Таблица 2

Показатели, характеризующие эколого-эпидемиологическую ситуацию в зонах влияния очагов дифиллоботриозов на территории Иркутской области (2005-2015 гг.)

Очаг *	Уровень пораженности рыбы	Доля населения (%) взрослые/ дети	Доля выявл. случаев (%) взрослые/ дети	Доля детей среди заболевших (%)	Показатель заболеваемости (‰) взрослые/ дети	Среднегодовой $T_{пр}$ (%) взрослые/дети
I	низкий	4,1/4,6	33,2/36,1	13,2	84,1±7,5/48,4±5,3	-5,7/-6,0
II	средний	16,0/16	19,4/24,4	11,5	14,1±0,9/8,3±1,1	3,0/-2,7
III	высокий	42,7/40,2	45,8/30,9	8	11,3±1,0/4,8±0,4	5,1/-0,6

\*I – Ленский, II - Братско-Усть-Илимский, III - Байкальский

Проведенный анализ показал, что наибольший риск заражения отмечается в районах, находящихся в сфере влияния Ленского очага дифиллоботриоза. При доле населения, составляющей 4,1 % взрослого населения области и 4,6 % детей до 14 лет, в этих районах за период 2005–2015 гг. выявлено 33 % случаев дифиллоботриозов среди взрослого населения и 36 % – среди детей (от общего числа зарегистрированных в области). Рассчитанные для этих районов показа-

тели заболеваемости превышают среднеобластной уровень в 12 (Киренский, Казачинско-Ленский), 4,9 (Мамско-Чуйский) и 3,5 (Усть-Кутский) раза. Наибольшее неблагополучие в этой группе сохраняется в районах, расположенных ниже по течению реки Лена: Киренском (наивысший показатель заболеваемости при положительном темпе прироста) и Мамско-Чуйском (самый высокий темп прироста).

«Ядро» Братско-Усть-Илимского очага дифиллоботриозов, функционирующего в системе Ангарских водохранилищ, находится на территориях Усть-Удинского и Балаганского районов, в которых рассчитанные уровни заболеваемости превысили среднеобластной в 7,7–9,6 раза, соответственно. Высокий уровень заболеваемости дифиллоботриозами в Нижне-Илимском районе (в 3,5 раза выше среднеобластного) подтверждает формирование локального очага в Илимской ветке Усть-Илимского водохранилища. В то же время, в Братском и Усть-Илимском районах, на территории которых расположены основные части водохранилищ, заболеваемость существенно ниже.

Среди районов, находящихся в сфере влияния Байкальского очага дифиллоботриоза, наибольший риск заражения выявлен в районах, прилегающих к озеру Байкал – Слюдянском и Иркутском (рассчитанные уровни заболеваемости превышают среднеобластной в 2–2,4 раза). Отдельного изучения требует ситуация в Ольхонском районе, в котором копроовоскопическое обследование населения в предыдущие годы практически не проводилось, что не позволяет оценить уровень заболеваемости жителей дифиллоботриозом. Учитывая значительное распространение любительского и браконьерского рыболовства, можно предположить высокий риск заражения дифиллоботриозом, что подтверждается результатами проведенного среди жителей Ольхонского района опроса, в ходе которого 17 % опрошенных указали, что отмечали отхождение члеников паразита. Обращает на себя внимание отсутствие прямой корреляционной связи между зараженностью рыбы личинками лентецов и заболеваемостью населения дифиллоботриозами (зараженность рыбы выше в Байкальском очаге, заболеваемость населения – в Ленском). При сопоставлении данных заболеваемости с картой расположения очагов дифиллоботриоза, получено графическое изображение структуры нозоареала дифиллоботриоза в Иркутской области (рис.1).

### **3.4. Эколого-эпидемиологический мониторинг рыбы, реализуемой населению**

При исследовании пресноводной рыбы возбудители биогельминтозов (плероцеркоиды *D. dendriticum* и личинки *Contracaecum osculatum*) были обнаружены в пробах омуля, сига, хариуса с экстенсивностью инвазии (Э.И.)  $54,2 \pm 8,1$  %,  $10 \pm 4,9$  %,  $37,5 \pm 4,9$  %, причем в жизнеспособном состоянии – только в пробах омуля (14,8 %). В 1-й пробе щуки (2005 г., Казачинский район) были выявлены жизнеспособные плероцеркоиды *D. latum*. В пределах от 3,16 % до 79,4 % ( $27,8 \pm 7,8$  %) отмечена Э.И. омуля личинками *Contracaecum osculatum*, жизнеспособные личинки обнаружены в 1 пробе (0,2 %). Во всех случаях плероцеркоиды *D. dendriticum* обнаружены в инцистированном виде на

серозных оболочках и органах брюшной полости рыб. Учитывая, что на исследование поступала рыба, отобранная в торговой сети или готовая к реализации, можно сделать вывод о недостаточном, не обеспечивающем обеззараживание от возбудителей гельминтозов, качестве технологической обработки рыбы.

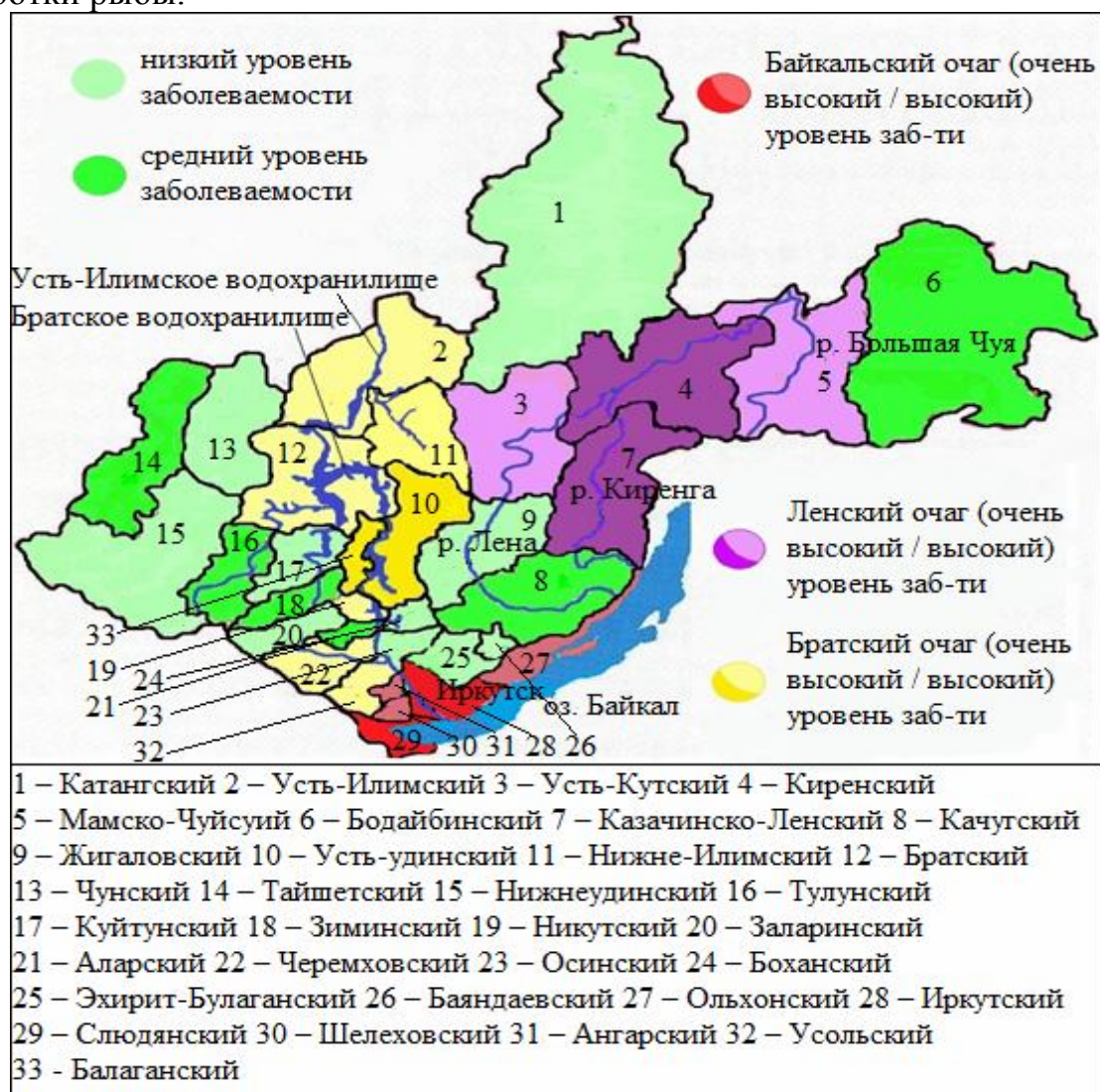


Рис. 1. Зонирование территории Иркутской области по уровню заболеваемости дифиллоботриозом

При исследовании морской рыбы наибольшую зараженность возбудителями гельминтозов имели: горбуша (Э.И. =  $10,4 \pm 2,1$  %), кета (Э.И. =  $16,5 \pm 1,6$  %), мойва (Э.И. =  $30,8 \pm 6,1$  %), сельдь (Э.И. =  $71,6 \pm 3,2$  %), окунь-терпуг (Э.И. =  $61,7 \pm 8,7$  %). Во всех случаях выявлены личинки *Anisakis* sp. в нежизнеспособном состоянии. Значительного изменения паразитологических показателей качества морской рыбы в динамике не отмечено, случаев заражения, связанных с употреблением морской рыбы не зарегистрировано.

Исследование зараженности жизнеспособными личинками дифиллоботриид омуля разных видов кулинарной обработки показало, что 53,6 % положительных проб составил слабосоленый, 19,5 % – холодного копчения, 17 % – свежий, 9,7 % – свежемороженый омуль. Эти результаты подтверждаются и данными проведенных эпидемиологических исследований:

среди заболевших употребляли омуль, хариус, сиг в слабосоленом виде – 40–69 %, холодного копчения – 9–36 %, рыбу в виде расколотки – 10–17 %, слабосоленую икру этих рыб – 4,2–10 %, горячего копчения – 0–4 %.

Анализ карт эпидемиологического обследования очагов дифиллоботриоза (2005–2014 гг.) свидетельствует о том, что причиной заражения послужила рыба, преимущественно, собственного улова, приобретенная с рук или в местах несанкционированной торговли, т. е. рыба, не прошедшая ветеринарно-санитарную экспертизу и обработку, гарантирующую обеззараживание от плероцеркоидов лентеца.

### 3.5. Результаты видовой идентификации возбудителя дифиллоботриоза в пробах рыбы и биоматериала человека методом ПЦР

При проведении ПЦР с плероцеркоидами, выделенными от особей омуля, во всех 4-х постановках получена положительная детекция образцов (рис. 2). В качестве отрицательного контроля использовали достоверно идентифицированные образцы *D. latum*. Отсутствие специфичного ампликона в отрицательном контроле позволяет говорить о селективной детекции *D. dendriticum* на уровне вида. При использовании для детекции фрагмента пищевода рыбы, где был определен гельминт, был получен отрицательный результат.

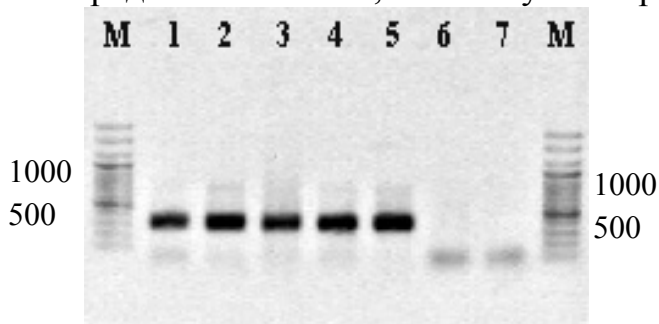


Рис.2. Детекция *D. dendriticum* в исследуемых образцах: 1, 2, 3, 4 – плероцеркоиды из омуля (Иркутская обл.), 5 – плероцеркоид (Республика Бурятия), 6 – отрицательный контроль (*D. latum*), 7 – безматричный контроль, М – маркер молекулярного веса

При использовании метода ПЦР для видоспецифичной идентификации яиц дифиллоботриид в биологическом материале (фекалиях) человека учитывали, что образец биологического материала от человека содержит не только ДНК возбудителя, а суммарную фракцию нуклеиновых кислот. Для исключения ложноположительных результатов проведено 6 постановок реакции с варьированием концентрации матричной ДНК от 0,5 до 50 нг. Показано, что оптимальным является использование матричной ДНК не выше 5 нг на 50 мкл раствора (рис. 3).

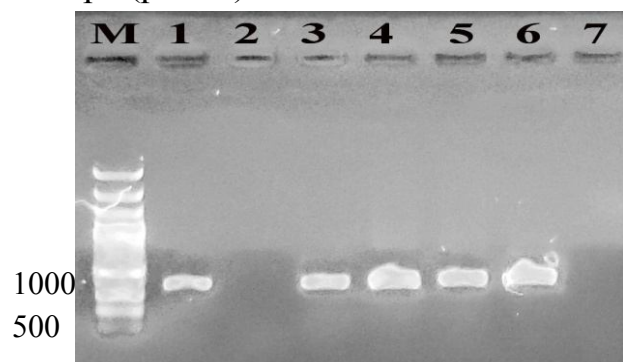


Рис.3. Детекция *D. dendriticum* в исследуемых образцах:

1 – положительный контроль (гельминты, выделенные из омуля),  
2 – отрицательный контроль (*D. latum*),  
3–6 – образцы биоматериала человека,  
7 – безматричный контроль,  
М – маркер молекулярного веса

Проведенные исследования показали принципиальную возможность использования ПЦР для прямого определения наличия возбудителей *D. dendriticum* в клиническом материале, полученном от больных. Данный метод позволяет провести детекцию большого количества образцов за короткое время и дает возможность постановки диагноза при минимальном количестве яиц паразита в фекалиях, что затруднительно сделать обычными копроовоскопическими методами. Метод дает возможность детекции возбудителя в архивном (фиксированном) материале, что может быть важно, например, при необходимости доставки проб из отдаленных населенных пунктов, а также позволяет проводить оценку результата независимыми экспертами (при внесении фотографий в компьютерные информационные носители).

## ВЫВОДЫ

1. На основе анализа совокупных данных о распространении дифиллоботриид среди рыб и в человеческой популяции впервые установлены границы нозоареалов трех очагов дифиллоботриозов, функционирующих на протяжении последних 40 лет на территории Иркутской области: Байкальский, Братско-Усть-Илимский и Ленский. В Ленском нозоареале, при доле населения немногим более 4 % населения области, показатель заболеваемости (на 100 т. н.) в 8 раз выше, чем в Байкальском и Братско-Усть-Илимском очагах, в которых проживает около 58,7 % населения области. В Байкальском и Братско-Усть-Илимском очагах среднегодовые темпы прироста заболеваемости (5 % и 3 %, соответственно) свидетельствуют о наличии прогностически неблагоприятной тенденции развития эпидемического процесса. Внутри очагов существуют наиболее и наименее благополучные в экологическом отношении районы с выраженной дисперсией показателей заболеваемости дифиллоботриозами, детерминированной комплексом экологических и социальных факторов.

2. За 10-летний период наблюдений уровень заболеваемости дифиллоботриозом в Иркутской области статистически достоверно ( $p < 0,1$ ) выше, чем в Российской Федерации и ниже, чем в среднем по СФО. Отличительной чертой Иркутской области является большая, по сравнению с Российской Федерацией и СФО, доля детей среди заболевших ( $10,5 \pm 0,4$  % против  $7,1 \pm 0,2$  % и  $9,3 \pm 0,2$  %, соответственно), самые низкие в СФО темпы снижения заболеваемости в этой группе, а также положительные темпы прироста заболеваемости среди взрослого населения.

3. Структура заболеваемости населения Иркутской области дифиллоботриозами характеризуется вовлечением в эпидемический процесс всех исследованных социальных групп: взрослых и детей, мужчин и женщин, жителей села и урбанизированных территорий. Доказано, что наиболее значительное влияние на официально регистрируемые показатели заболеваемости дифиллоботриозами оказывает уровень обследованности населения копроовоскопическими методами. Высказано предположение, что при увеличении охвата обследованиями на 1 % следует ожидать увеличение показателя заболеваемости на  $0,59^0/0000$ .

Между тем, прямая корреляционная связь уровня заболеваемости населения с уровнем зараженности рыб личинками дифиллоботриид не установлена.

4. Среди дифиллоботриид в ихтиофауне Иркутской области доминирует *D. dendriticum*, а приоритетное значение в его распространении среди человеческой популяции принадлежит сиговым видам рыбы любительского, рекреационного и браконьерского улова, реализуемым без ветеринарно-санитарной экспертизы и обеззараживания от личинок паразитов. Рыбная продукция, реализуемая через торговую сеть, также является фактором передачи инвазии. У 14,8 % омуля обнаруживаются жизнеспособные личинки дифиллоботриид. Самыми «рискованными» в отношении паразитарной безопасности видами продукции из омуля являются слабосоленый омуль (53,6 % положительных проб) и холодного копчения (19,5 %).

5. Ленский и Братско-Усть-Илимский очаги дифиллоботриозов относятся к очагам «смешанного» типа, т.к. в них поддерживается циркуляция двух эпидемически важных видов лентецов: *D. dendriticum* и *D. latum*, дифференцировать которые копроовоскопическими методами не возможно.

6. Возможность определить видовую принадлежность возбудителей дифиллоботриозов, причем не только в клиническом материале, но и пробах рыбы, дает опробованный метод видоспецифичной ПЦР, который имеет ключевое значение при проведении эпидемиологических исследований и паразитологического мониторинга качества рыбы, в том числе поступающей из разных регионов Российской Федерации и из-за ее пределов.

7. Обязательным условием повышения эффективности профилактических мероприятий является учет локальных эколого-эпидемиологических особенностей эпидемического процесса дифиллоботриоза на отдельных территориях и в различных социальных группах. В условиях Иркутской области, необходимо проведение широкой разъяснительной работы с целью развития общебиологических, экологических, гигиенических, паразитологических понятий и обеспечения компетентности в вопросах биологической безопасности среди детей, начиная с дошкольного возраста. Обязательно проведение работы по повышению паразитарной грамотности в традиционных местах рекреации населения (бережье оз. Байкал, о. Ольхон, Братское и Иркутское водохранилища).

## Список опубликованных работ по теме диссертации

### В изданиях, рекомендованных ВАК

1. Современная эпидемиологическая обстановка по дифиллоботриозу в Прибайкалье / П. А. Чумаченко, В. П. Саловарова, О. Л. Богомазова, Ю. Л. Кондратистов, И. Г. Чумаченко, Т. М. Гузеева // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2014. – № 2. – С. 17–22.
2. Чумаченко, П. А. Использование метода ПЦР для видовой диагностики возбудителя дифиллоботриоза в пробах рыбы и биоматериала человека / П. А. Чумаченко, В. П. Саловарова, Н. Л. Белькова // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2016. – № 1(16). – С. 75–79.

### В других изданиях

3. **Чумаченко, П. А.** Мониторинг зараженности гельминтами рыбы, реализуемой на территории Иркутской области / П. А. Чумаченко, В. П. Саловарова, О.Л. Богомазова // Товаровед продовольственных товаров. – 2012. – № 6. – С. 23–27.
4. Заболеваемость дифиллоботриозом в зоне влияния очага чаечного дифиллоботриоза / **П. А. Чумаченко**, В. П. Саловарова, И. Г. Чумаченко, О. Л. Богомазова // Материалы VII ежегодного всероссийского конгресса по инфекционным болезням с международным участием. – Инфекционные болезни. – 2015. – № 13, прил. 1. – С. 371.
5. Эколого-эпидемиологическое районирование территории Иркутской области по риску заражения дифиллоботриозами / **П. А. Чумаченко**, В. П. Саловарова, Ю. Л. Кондратистов, В. М. Кривошеин, Ю. В. Валуй // American Scientific Journal. – 2016. – Т. 6, № 6. – С. 16–19.
6. **Чумаченко, П. А.** Природный Байкальский очаг как фактор заболеваемости населения дифиллоботриозом / П. А. Чумаченко, В. П. Саловарова // Актуальные проблемы экологии – 2013: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. г. Гродно, Респ. Беларусь, 23–25 окт. 2013 г. – Гродно, 2013. – Ч. 1. –С. 168–170.
7. **Чумаченко, П. А.** Заболеваемость дифиллоботриозом в Иркутской области / П. А. Чумаченко, В. П. Саловарова, И. Г. Чумаченко // Актуальные аспекты паразитарных заболеваний в современный период: материалы всерос. конф. Тюмень, 25–26 сент. 2013 г. – Тюмень, 2013. – С. 197–199.
8. **Чумаченко, П.А.** Использование метода ПЦР для видовой диагностики возбудителя дифиллоботриоза / П. А. Чумаченко, В. П. Саловарова, Н. Л. Белькова // Итоги и перспективы изучения проблем инфекционных и паразитарных болезней : сб. тр. рос. науч.-практ. конф. Тюмень 24–25 сент. 2015 г. – Тюмень, 2015. – Т. 2. – С. 216-219.
9. **Чумаченко, П. А.** Контроль качества рыбной продукции, реализуемой в Иркутской области, в условиях высокой пораженностью гельминтозами / П. А. Чумаченко, В. П. Саловарова, И. Г. Чумаченко // Оценка качества и безопасность потребительских товаров. – Иркутск, 2016. – Вып. 10: Материалы X регион. науч.-практ. конф. мол. ученых. Иркутск, 16–18 нояб. 2015 г. – С. 119–122
10. **Чумаченко, П. А.** Видовая диагностика возбудителя дифиллоботриоза в пробах рыбы и биоматериалах человека / П. А. Чумаченко // Материалы ежегодной научно-теоретической конф. аспирантов и студентов ФГБОУ ВО «ИГУ» (Иркутск, 22 апреля 2016)-Вестник Иркутского университета. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2016. – вып. 19. – с. 31-32
11. **Чумаченко, П. А.** Молекулярно-генетическая детекция *Diphyllobothrium dendriticum* в байкальском омуле и клиническом материале людей, зараженных дифиллоботриозом / П. А. Чумаченко, В. П. Саловарова // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: материалы IX всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и мол.ученых с междунар. участием. Бийск, 18–20 мая 2016 г. – Бийск, 2016. – С. 299–302.