

МОРОЗОВА Дарья Андреевна

**ТРЕМАТОДЫ РЫБ ОЗЕРА ТАНА
(ЭФИОПИЯ)**

Специальность 03.02.11 — паразитология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Москва 2011

Работа выполнена в Учреждении Российской академии наук Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН.

Научный руководитель: доктор биологических наук **А.Е. Жохов**

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор **М.В. Ястребов**

кандидат биологических наук, **С.Г. Соколов**
старший научный сотрудник

Ведущая организация: Всероссийский институт гельминтологии им. К. И. Скрябина РАСХН

Защита диссертации состоится «___» декабря 2011 г. в ___ часов на заседании диссертационного совета Д.002.213.03 при Учреждении Российской Академии наук Институте проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, по адресу: 119071, Москва, Ленинский проспект, д.33; факс: (495) 952-31-46.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Учреждения РАН Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН по адресу: 119071, Москва, Ленинский проспект, д.33; факс: (495) 952-31-46, e-mail.ru: centrparasitol@mail.ru.

Автореферат разослан «___» ноября 2011 года.

Размещен на сайте: www.sevin.ru

Ученый секретарь
совета по защите докторских
и кандидатских диссертаций,
Кандидат биологических наук

Т.А. Малютина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Изучение разнообразия живых организмов – одна из важнейших задач современной биологии. Особенно актуальны эти исследования в паразитологии, где до сих пор продолжается описание новых видов и форм. Изучение фауны – необходимый базовый этап экологического исследования. В паразитологии уже много лет наблюдается растущий интерес к процессам формирования разнообразия паразитарных сообществ, в частности, у пресноводных рыб (Kennedy, Bush, Aho, 1986; Kennedy, 1990). Однако данных по паразитофауне тропических водоемов накоплено пока недостаточно, в результате чего их биоразнообразие оказывается существенно заниженным (Choudhury, Dick, 2000). Это вступает в противоречие с общей экологической теорией относительного увеличения биологического разнообразия в тропиках. В связи с явным недостатком информации по разнообразию паразитарных сообществ у тропических рыб, изучение видового состава паразитов рыб озера Тана актуально и своевременно. Кроме того, озеро Тана – крупнейший рыбохозяйственный водоем Эфиопии, обеспечивающий ценной пищевой продукцией население этой страны. Острая проблема дефицита белковых продуктов питания в африканских странах в ближайшие годы будет решаться, в том числе, и за счет развития искусственного рыборазведения. Успешность аквакультуры во многом связана с изученностью паразитологической ситуации, знаниями о паразитофауне и экологическом значении отдельных групп паразитов. Трематоды относятся к одной из наиболее значимых групп паразитов рыб. В связи с этим изучение трематодофауны рыб озера Тана и связанной с ней эпизоотической ситуации весьма актуально.

Цель работы – изучение видового состава, таксономической структуры и некоторых особенностей экологии трематод рыб оз. Тана.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

- Произвести инвентаризацию видового богатства трематод рыб оз. Тана.
- Уточнить морфологические критерии видов, выполнив их полные описания и произведя морфометрические замеры.
- Дать характеристику фауны трематод отдельных видов рыб, обитающих в водоеме.
- Изучить зависимость зараженности трематодами от размерной динамики рыб.
- Дать оценку патогенности отдельных видов трематод и эпизоотической ситуации исследованного района оз. Тана.

Научная новизна

1. Впервые исследован видовой состав трематод рыб оз. Тана. В результате исследований зарегистрировано 48 видов трематод, из которых 29 – новые для науки.
2. Доказано, что в Афротропической области встречаются трематоды рода *Diplostomum*, в составе которого впервые обнаружено и описано 4 новых вида метацеркарий.
3. Впервые в Афротропической области обнаружено и описано 2 новых вида трематод рода *Austrodiplostomum*, что существенно расширяет ареал рода и обогащает его видами.
4. Впервые для Африканского континента исследована трематодофауна 5 видов рыб – *Varicorhinus beso*, *Garra dembecha*, *Barbus humilis*, *B. tanapelagius*, *B. pleurogramma*, у которых обнаружена разнообразная и богатая фауна личинок трематод.

Практическая значимость

Дана оценка биоценотической и эпизоотической роли отдельных видов трематод. Полученные результаты позволяют оценить влияние этих паразитов на рыб и потенциальную опасность отдельных видов трематод для человека. Они также могут быть применены для разработки мероприятий по рациональному использованию рыбных запасов водоема и развитию аквакультуры в оз. Тана. Полученные данные использованы в методическом пособии (Methods of the complete parasitological dissection of fish, 2007). Материалы диссертации могут использоваться в лекционных курсах для студентов ВУЗов по специальности «Зоология», «Паразитология» и «Рыбоводство».

Основные положения, выносимые на защиту

1. Трематодофауна рыб оз. Тана отличается высоким разнообразием, несмотря на бедный видовой состав рыб в этом водоеме.
2. Трематоды рода *Diplostomum* распространены в Афротропической области.

Апробация работы

Основные положения исследования были представлены на V Междунар. научно-практич. конф. молодых ученых по проблемам водных экосистем «Понт Эвксинский-2007» (Севастополь, 2007); на XIII Междунар. школе-конф. «Биология внутренних вод» (Борок, 2007); на Всерос. конф. «Водные и наземные экосистемы: проблемы и перспективы исследований» (Вологда, 2008); на IV Всерос. съезде Паразитологического общества при РАН «Паразитология в XXI веке: проблемы, методы, решения» (С-Пб., 2008); на Xth European multicolloquium of parasitology (France, 2008); на Междунар. научн. конф., посвященной 130-летию со дня рождения академика К.И. Скрыбина

«Биоразнообразие и экология паразитов наземных и водных ценозов» (Москва, 2008); на XIV школе-конф. молодых учёных «Биология внутренних вод» (Борок, 2010).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 7 работ, из них 2 – в журналах из списка ВАК.

Структура и объем работы

Диссертация изложена на 175 страницах, включая 38 таблиц, 105 авторских рисунков, 83 фотографии. Работа состоит из введения, 8 глав, выводов и списка литературы, содержащего 196 публикаций, из них – 178 источников на иностранных языках.

Благодарности

Автор выражает глубокую искреннюю признательность своему научному руководителю, зав. лаб. экологической паразитологии ИБВВ РАН им. И.Д. Папанина д.б.н. А.Е. Жохову, предоставившему материал для исследования, оказавшему большую помощь и уделявшему постоянное внимание в ходе выполнения этой работы. Считаю своим приятным долгом выразить благодарность координаторам Эфиопско-Российской биологической экспедиции (JERBE-I, JERBE-II) Ю.Ю. Дгебуадзе и А.А. Даркову за неоценимую помощь в организации экспедиций и содействие в исследованиях, а также российским и эфиопским коллегам: Ф.Н. Шкилю, А.Н. Мироновскому, С.В. Смирнову, Esheti Dejen, Belay Abdissa, Wondie Zelalem, Assefa Tessema, Brehan Mohammed за помощь в ловле и определении рыб. Выражаю благодарность сотруднику ИЭВБ РАН А.А. Кириллову и сотруднику Жигулевского заповедника В.П. Вехнику за помощь в определении трематоды рукокрылых. Так же я приношу искреннюю благодарность всем сотрудникам лаборатории экологической паразитологии ИБВВ РАН за помощь в работе. За ценные советы и помощь при обработке рукописи выражаю признательность Ж.В. Корневой, Г.И. Извековой, Л.Г. Поддубной, Е.Е. Гусевой, А.В. Кузнецову, А.А. Морозову.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ПАРАЗИТАМ РЫБ АФРИКИ

В главе приводится краткая характеристика речных систем и озер африканского континента, а также степень изученности паразитофауны рыбного населения в отдельных районах Африки, отраженная в публикациях, посвященных трематодам африканских рыб. Отмечено, что большинство работ, направленных на исследование гельминтов рыб, включают данные по различным классам паразитов. Показано, что класс Trematoda изучен недостаточно и фрагментарно в разрозненных немногочисленных районах Африки. Обосновывается необходимость исследования ранее не изученных в

паразитологическом отношении территорий, к которым относится исток Голубого Нила – оз. Тана.

ГЛАВА 2. РАЙОН РАБОТ. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Характеристика района исследований, биотический комплекс озера

Озеро Тана расположено на северо-западе Абиссинского нагорья в Эфиопии на высоте 1830 м, в 565 км от Аддис-Абебы. Это обширный мелководный олиго-мезотрофный водоем, дающий начало Голубому Нилу. Площадь зеркала – 3050 км², средняя глубина – 8 м, максимальная глубина – 14 м, максимальная длина и ширина – 78 и 68 км, соответственно (Dresilign, 2003). В настоящее время бассейн Тана покрывает область 16500 км², имеет дренажную сеть древовидного типа. Озеро является крупнейшим внутренним водоемом Эфиопии, содержащим половину пресных водных ресурсов страны. Питают озеро 4 крупные постоянные реки – Гельгель Абай, Гельда, Гумара и Риб. От бассейна Нила оз. Тана изолировано водопадом, расположенным в 30 км ниже озера. Таким образом, за исключением малых притоков, впадающих в озеро, Тана представляет собой уникальную водную экосистему, сформированную в течение 5 миллионов лет изоляции (Mohr, 1962).

Видовой состав рыб озера, несмотря на его возраст, довольно беден и состоит из 27 видов, среди которых доминируют рыбы семейства карповых – 24 вида (Vijverberg et al. 2009).

Биота озера представлена многочисленными водными и околоводными растениями, моллюсками, разнообразными беспозвоночными и другими животными. В прибрежной зоне обитает порядка 215 видов птиц (Muluneh, 2005; Frances, Aynalem, 2007; Vijverberg, 2009). На озере осуществляется традиционный и коммерческий лов промысловых видов рыб (Pitcher, 1995).

Материал и методика

Полевые сборы материала проведены в октябре-ноябре 2006-2007, 2009 гг., сентябре-октябре и мае 2008 г. в юго-восточной части оз. Тана и в р. Гумаре. Орудиями лова служили жаберные сети (размер ячеи 8-50 мм).

Всего было изучено 1315 экземпляров рыб, относящихся к 22 видам, трех семейств (табл. 1).

Таблица 1. Список видов и количество рыб, исследованных в оз. Тана

№	Рыбы	2006	2007	2008	2009	Общее количество
Clariidae						
1	<i>Clarias gariepinus</i>	44	66	54	36	200

Cyprinidae						
2	<i>Barbus. humilis</i>	119	130	209	16	474
3	<i>B. pleurogramma</i>	1	4	2	1	8
4	<i>B. tanapelagius</i>	0	26	0	0	26
5	<i>Garra dembecha</i>	22	32	53	0	107
6	<i>Labeobarbus acutirostris</i>	6	3	2	0	11
7	<i>L. brevicephalus</i>	0	5	0	0	5
8	<i>L. crassibarbis</i>	1	14	3	4	22
9	<i>L. dainellii</i>	1	3	0	0	4
10	<i>L. gorgorensis</i>	0	9	2	0	11
11	<i>L. gorguari</i>	0	1	4	0	5
12	<i>L. longissimus</i>	1	0	2	0	3
13	<i>L. macrophtalmus</i>	18	3	4	2	27
14	<i>L. megastoma</i>	6	5	0	0	11
15	<i>L. nedgia</i>	1	7	0	3	11
16	<i>L. platydorsus</i>	2	0	3	0	5
17	<i>L. surkis</i>	2	3	0	0	5
18	<i>L. truttiformis</i>	2	1	2	0	5
19	<i>L. tsanensis</i>	2	4	0	0	6
20	<i>L. intermedius</i>	26	58	39	2	125
21	<i>Varicorhinus beso</i>	0	13	0	18	31
Cichlidae						
22	<i>Oreochromis niloticus</i>	24	34	50	105	213
Всего						1315

Исследования рыб производились по методике полного и неполного гельминтологического вскрытия. Сбор, фиксацию и камеральную обработку материала выполняли общепринятыми методами (Быховская-Павловская, 1985). Обнаруженных живых трематод фиксировали в горячем 4-% формалине, отмывали водой и помещали в 70-% спирт. Метацеркарий переносили в физиологический раствор, затем умерщвляли горячей водой и сразу фиксировали 70%-ным этанолом, окрашивали квасцовым кармином. В дальнейшем монтировали тотальные препараты с заливкой в канадский бальзам. При сборе и определении паразитологического материала использовались микроскопы «Биомед», «Биолам-И». Рисунки выполнены для каждого вида с помощью рисовального аппарата РА-7, планшета WACOM intuos и графического редактора Corel DRAW X5.

Систематика трематод приведена по Гибсону, Джонсу, Брей (Gibson et al., 2002; Jones et al., 2005; Bray et al., 2008).

ГЛАВА 3. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ТРЕМАТОД РЫБ

Фауна трематод рыб оз. Тана насчитывает 48 видов, относящихся к 23 родам, 11 семействам и 7 надсемействам (табл. 2). У рыб оз. Тана обнаружено 29 новых видов трематод, из них 27 – метацеркарий: *Apatemon tilapiae* sp. n., *A. barbui* sp. n.,

Ichthyocotylurus sp. 1., *Ichthyocotylurus* sp. 2., *Ichthyocotylurus* sp. 3., *Diplostomum garrae* sp. n., *D. longicollum* sp. n., *D. montanum* sp. n., *D. tilapiae* sp. n., *Austrodiplostomum africanum* sp. n., *A. varicorhinusi* sp. n., *Tylodelphys claviformis* sp. n., *T. grandis* sp. n., *T. mutica* sp. n., *T. fusiliformis* sp. n., *T. clariae* sp. n., *Diplostomulum niloticum* sp. n., *Diplostomulum* sp. 1, *D. tanaensis* sp. n., *D. musculosum* sp. n., *D. hepaticum* sp. n., *D. foliiforme* sp. n., *D. pseudonurium* sp. n., *D. linguiforme* sp. n., *D. riparium* sp. n., *Neodiplostomulum* sp.1., *Neodiplostomulum* sp.2.; два вида марит – *Phyllodistomum tana* sp. n. и *Tanatrema condensivitellina* sp. n. Метацеркарии рода *Diplostomum* впервые описываются в Афротропической области.

Трематоды рода *Diplostomum* относятся к числу одних из самых обычных и массовых паразитов рыбоядных птиц (взрослые черви – мариты) и рыб (личинки – метацеркарии) в Северном полушарии. По различным классификационным системам этот род объединяет от 28 до 47 видов (Шигин, 1968, 1986). По другим зоогеографическим областям виды рода распределяются следующим образом: Индо-Малайская область – 2 вида (*D. oedicnemum* K.S. Singh, 1956 и *D. sternaе* N.K. Gupta, 1958), Австралийская область – 2 вида (*D. amygdalum* Dubois et Pearson, 1965 и *D. murrayense* Johnston et Cleland, 1938), Неотропическая область – 1 вид (*D. minutum* Szidat, 1964) (Шигин, 1968). В Афротропической области ранее не был найден ни один вид рода. Подобное распределение и бедность видами рода *Diplostomum* тропических областей земного шара подтверждается другими данными. В списках видов паразитических червей рыб Вьетнама, Бангладеш, Филиппин, Мексики и Африки метацеркарии рода *Diplostomum* отсутствуют (Arthur, Lumanlan-Mayo, 1997; Arthur, Te, 2006; Chandra, 2006; Khalil, Polling, 1997; Salgado-Maldonad, 2006). Имеющиеся в литературе ссылки на находки метацеркарий *Diplostomum* (*D. marahoueense* Baer, 1957; *D. mashonense* Beverley-Burton, 1963; *D. tregenna* Nazmi Gohar, 1932) у африканских рыб (Khalil, Polling, 1997) ошибочны, так как теперь эти виды переведены в состав рода *Dolichorchis*. Описанные ранее метацеркарии *Diplostomum leonensis* Williams et Chaytor, 1966 относятся к роду *Posthodiplostomoides* (*P. leonensis* Williams, 1969). Имеются сведения о находке в Зимбабве у моллюсков *Limnaea natalensis* церкарии *Cercaria maritzburgensis* (Dubois, 1970; Porter, 1938), которая способна развиваться в глазах карповых рыб. По мнению Шигина (1968), она может принадлежать к роду *Diplostomum*.

Систематика метацеркарий рода *Diplostomum* остается одной из самых трудных и не может быть признана совершенной. Виды рода *Diplostomum*, особенно метацеркарии, морфологически слабо отличаются друг от друга, и это создает значительные трудности

для их идентификации. Диагностическая ценность морфологических признаков метацеркарий (абсолютные и относительные размеры тела и органов) была изучена Шигиным (1968, 1986). Им были проанализированы метацеркарии 16 видов диплостомид, выращенных экспериментально. Для каждого морфологического признака рассчитан коэффициент таксономической ценности, позволивший выделить группы важных и второстепенных признаков. Важность полученных Шигиным (1968) результатов заключается в том, что по средним значениям каждого признака метацеркарии рода *Diplostomum* образуют последовательные ряды видов, отличные от аналогичных рядов по другим признакам. В границах общей изменчивости признака, для рода *Diplostomum* виды распределяются более или менее равномерно. Новые африканские виды метацеркарий хорошо вписываются в эти ряды. При этом если признак имеет высокую таксономическую ценность (от 8.2 до 4.7), то по таким признакам африканские виды образуют обособленные группы в концах рядов. Если же признак имеет низкую таксономическую ценность (от 4.3 до 2.6), то новые виды распределяются между голарктическими видами. Эти данные подтверждают, что новые африканские виды значительно отличаются по морфологии (особенно *D. garrae* и *D. longicollum*) и размерам от известных голарктических видов и, возможно, формируют отдельную обособленную группу в рамках рода (рис.1 – а, b, c, d.).

Таблица 2. Трематоды рыб оз. Тана

№	Виды паразитов	Рыбы					
		Cyprinidae				Cichlidae	Clari- idae
		<i>Barbus</i>	<i>Labeo- barbus</i>	<i>Garra</i>	<i>Varicorhinus beso</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Clarias gariepinus</i>
Семейство Strigeidae							
1.	<i>Apatemon tilapiae</i> sp. n.					+	
2.	<i>A. barbusi</i> sp. n.	+	+		+		
3.	<i>Apharyngostrigea cornu</i>		+				
4.	<i>Ichthyocotylurus</i> sp. 1	+		+			
5.	<i>Ichthyocotylurus</i> sp. 2			+			
6.	<i>Ichthyocotylurus</i> sp. 3			+			
Семейство Diplostomidae							
7.	<i>Austrodiplostomum africanum</i> sp. n.					+	
8.	<i>A. varicorhinusi</i> sp. n.				+		
9.	<i>Bolbophorus levantinus</i>					+	
10.	<i>Cynodiplostomum azimi</i>						+
11.	<i>C. namrui</i>						+
12.	<i>Diplostomum garrae</i> sp. n.			+			
13.	<i>D. longicollum</i> sp. n.	+		+			
14.	<i>D. montanum</i> sp. n.	+	+	+	+		
15.	<i>D. tilapiae</i> sp. n.					+	
16.	<i>Diplostomulum niloticum</i> sp. n.			+			
17.	<i>D. tanaensis</i> sp. n.						+

№	Виды паразитов	Рыбы					
		Cyprinidae				Cichlidae	Clari- idae
		<i>Barbus</i>	<i>Labeo- barbus</i>	<i>Garra</i>	<i>Varicorhinus beso</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Clarias gariepinus</i>
18.	<i>D. musculosum</i> sp. n.	+		+			
19.	<i>D. hepaticum</i> sp. n.	+		+			
20.	<i>D. foliiforme</i> sp. n.	+					
21.	<i>Diplostomulum</i> sp 1					+	
22.	<i>D. pseudonurium</i> sp. n.						+
23.	<i>D. linguiforme</i> sp. n.					+	
24.	<i>D. riparium</i> sp. n.	+	+				+
25.	<i>Dolichorchis tregenna</i>						+
26.	<i>Neodiplostomulum</i> sp. 1	+					
27.	<i>Neodiplostomulum</i> sp. 2					+	
28.	<i>Posthodiplostomum nanum</i>	+		+			
29.	<i>P. biellipticum</i>					+	
30.	<i>Tylodelphys claviformis</i> sp. n.	+	+	+			
31.	<i>T. grandis</i> sp. n.						+
32.	<i>T. mutica</i> sp. n.	+					
33.	<i>T. fusiliformis</i> sp. n.					+	
34.	<i>T. clariae</i> sp. n.						+
Семейство Clinostomidae							
36.	<i>C. (phalacrocoracis?)</i>					+	
37.	<i>Clinostomoides brienii</i>						+
35.	<i>Clinostomum complanatum</i>	+		+			
38.	<i>Euclinostomum heterostomum</i>					+	
39.	<i>Euclinostomum</i> sp.						+
Семейство Cephalogoniidae							
40.	<i>Eumaseia bangweulensis</i>						+
Семейство Gorgoderidae							
41.	<i>Phyllodistomum bavuri</i>						+
42.	<i>Ph. tana</i> sp. n.						+
Семейство Plagiostomidae							
43.	<i>Astiotrema reniferum</i>						+
Семейство Orientocreadiidae							
44.	<i>Orientocreadium batrachoides</i>						+
Семейство Allocreadiidae							
45.	<i>Allocreadium sudanensis</i>		+				
Семейство Cladorchiidae							
46.	<i>Tanatrema condensivitellinum</i> sp. n.						+
Семейство Didimozoidae							
47.	<i>Nematobothrium</i> sp. n.	+					
Семейство Lecithodendriidae							
48.	<i>Paralecithodendrium chilostomum</i>						+
Итого видов:		14	6	12	3	11	17
		20					

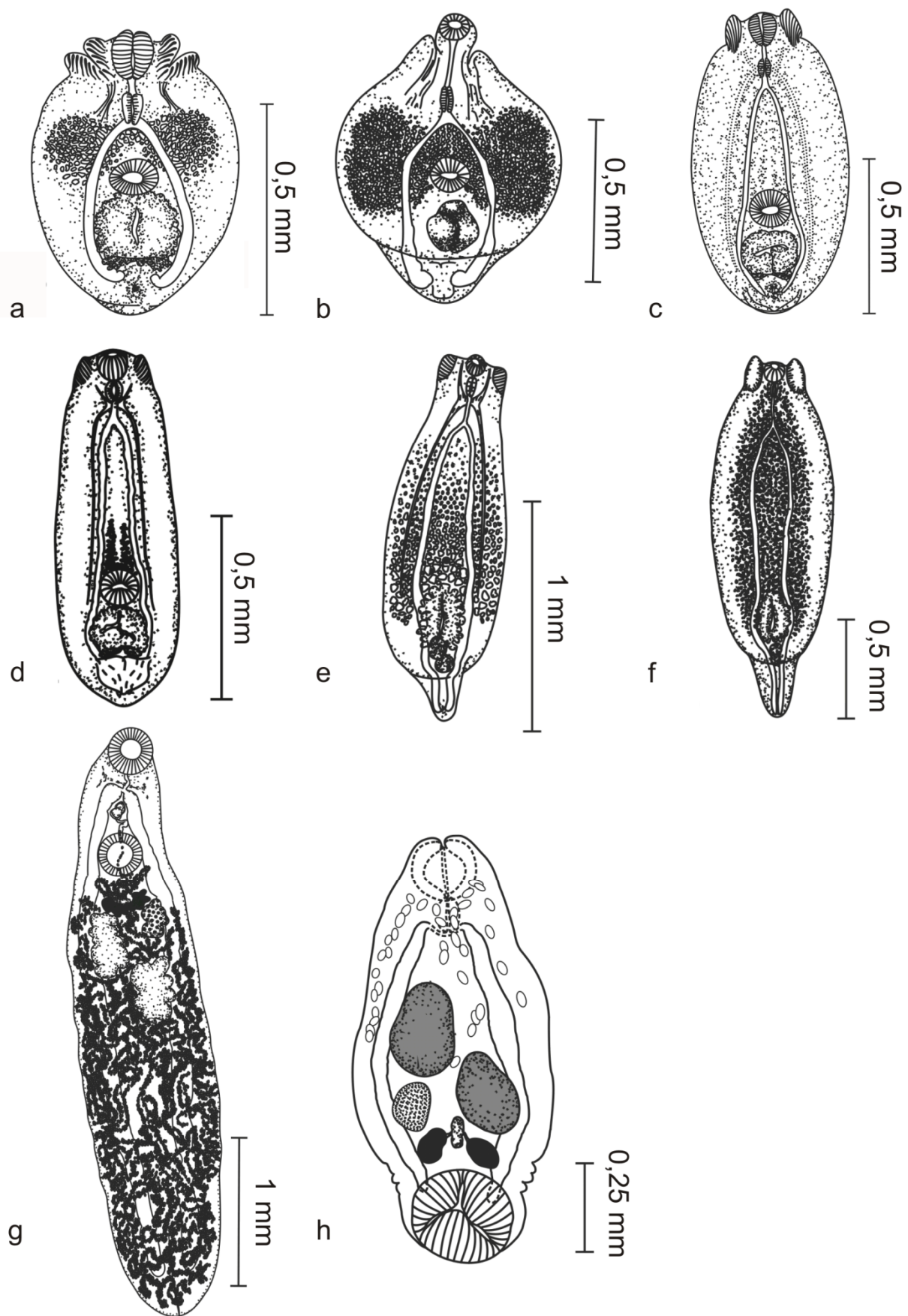


Рис.1. a – *Diplostomum garrae* sp. n., b – *D. longicollum* sp. n., c – *D. montanum* sp. n., d – *D. tilapiae* sp. n., e – *Austrodiplostomum varicorhinusi* sp. n., f – *A. africanum* sp. n., g – *Phyllodistomum tana* sp. n., h – *Tanatrema condensivitellina* sp. n.

Впервые в Афротропической области обнаружено и описано 2 новых вида трематод рода *Austrodiplostomum* Szidat et Nani, 1951 (рис.1 – e, f). Ранее этот род был представлен одним видом *A. mordax* – syns. *Diplostomum mordax* Szidat et Nani, 1951, *D. compactum* (Lutz, 1928). Мариты и метацеркарии *A. mordax* найдены, соответственно, у бакланов и нескольких видов рыб в Южной Америке. Находка метацеркарий двух новых видов в Африке говорит о том, что здесь у птиц должны встречаться 2 вида этого рода, метацеркарии которых специфичны разным видам рыб. Найденные метацеркарии похожи на метацеркарий южно-американского вида *A. mordax* Szidat et Nani, 1951, но имеют более крупные размеры, псевдоприсоски у них развиты слабее и не вооружены шипиками.

В главе приводится список всех обнаруженных трематод с указанием круга хозяев, локализации, интенсивности и экстенсивности инвазии, для всех видов дано описание, морфометрия, сделаны оригинальные рисунки.

ГЛАВА 4. ОСОБЕННОСТИ ТРЕМАТОДОФАУНЫ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ РЫБ ОЗ. ТАНА

Наибольшее количество трематод обнаружено у клариевого сома – 17 видов (35.4% от общего числа видов трематод озера), из которых 7 видов – мариты и 10 видов – метацеркарии. По данным разных авторов в африканских водоемах у *Clarias gariepinus* зарегистрировано 12 видов трематод на стадии мариты и 10 видов на стадии метацеркарии (Beverly-Burton, 1962; Khalil, 1959, 1969, 1971; Fischthal, Thomas, 1968; El-Naffar et al., 1984; van Rensburg et al., 2003; Moravec, 1977; El-Naggar et al., 1991, 1993a, 1993b, 1993c; Arafa, Reda, 2002; Odhner, 1902; Thomas, 1958; Prudhoe et Hussey, 1977; Boomker, 1984). К имеющемуся списку марит трематод сома мы добавили 3 новых вида (*Phyllodistomum tana*, *Tanatrema condensivitellina* sp. n., *Paralecithodendrium chilostomum* – случайная находка – трематоды этого семейства известны как паразиты летучих мышей и только случайно – как паразиты птиц (Bray et al., 2008)). Таким образом, из 15 видов трематод, зарегистрированных у клариевого сома в Африке к настоящему времени, в оз. Тана встречаются 8 видов, что составляет больше половины всего видового состава. При этом 2 вида (*Phyllodistomum tana*, *Tanatrema condensivitellinum* sp. n.) найдены только в этом водоеме (*Paralecithodendrium chilostomum* в данном контексте мы не учитываем как случайного паразита сома).

Высокое разнообразие трематод характерно для малых усачей рода *Barbus* – 14 видов (29.1% от общего видового состава). Малых усачей рода *Barbus* в африканских водоемах насчитывают более сотни видов (Golubtsov, Berendzen, 2005). Сведения о трематодах этих небольших рыб полностью отсутствуют. Поэтому среди 14 видов метацеркарий,

найденных у этих рыб, 12 описываются впервые и только 2 вида ранее были найдены у других африканских рыб.

Небольшие рыбы рода *Garra* обычны и многочисленны в разнотипных африканских водоемах. О трематодах этих рыб в Африке сведения полностью отсутствуют. В озере Тана для *Garra dembecha* установлено довольно высокое разнообразие трематод – 12 видов (25% от общего видового состава), включающее в себя исключительно метацеркарий.

У нильской тилапии зарегистрировано 11 видов метацеркарий (22.9% от общего видового состава). Паразитофауна этого вида рыб, как ценного объекта промысла и аквакультуры, хорошо изучена. По данным разных авторов (El Garhy, 2003; Tawfik et al., 1996; El-Naffar, 1979; Khalil, 1971; Elsheikha, Elshazly, 2008; Abd-Al-Aal et al., 2008; Ukoli, 1966a; Paperna, 1964; Gustinelli et al., 2010; Gustinelli et al., 2010; Taher, 2009; Paperna, Lengy, 1963) у нильской тилапии в Африке паразитируют 2 вида марит и 18 видов метацеркарий. Относительно низкое разнообразие марит трематод у тилапии связано с типом ее питания. Тилапия, в основном – фитофаг, питающаяся обрастаниями, низшими водорослями, макрофитами и детритом. Вполне возможно, что обе ее кишечные трематоды (*Plagioporus niloticus*, *Astiotrema reniferum*) относятся к случайным паразитам. Паразитирующие у тилапии в Африке метацеркарии относятся к 5 семействам: Clinostomidae (5 видов), Diplostomidae (2), Cyathocotylidae (1), Heterophyidae (9), Echinostomatidae (1). В соответствии с этими данными среди личинок трематод тилапии преобладают виды сем. Heterophyidae, однако, в оз. Тана гетерофииды отсутствуют, а доминирующее положение занимают виды сем. Diplostomidae. Кроме того, впервые у тилапии найдены представители сем. Strigeidae (*Apatemon tilapiae*). Все метацеркарии сем. Heterophyidae найдены у тилапии на территории Египта в солоноватых озерах долины нижнего течения Нила, которые соединяются с рекой только во время паводков.

В озере Тана обитает 16 видов крупных усачей рода *Labeobarbus*, отличающихся друг от друга различной пищевой специализацией, однако, по сравнению с другими видами рыб в озере трематодофауна этих рыб довольно бедна: обнаружено всего 6 видов трематод (12.5% от общего видового состава). У других видов крупных карповых рыб Африки (*Labeo*, *Labeobarbus*) встречаются всего 3 вида трематод: *Nematobothrium labeonis*, *Allocreadium indistinctum*, *A. sudanensis* (Baer, 1959; Saoud et al., 1974; Khalil, 1971). На фоне этой информации бедный видовой состав трематод крупных усачей оз. Тана не выглядит удивительным.

Самый бедный видовой состав трематод выявлен у храмули оз. Тана – всего 3 вида (6.3% от общего видового состава). Кроме 3-х видов метацеркарий, обнаруженных нами, есть информация о находке у храмули в оз. Тана метацеркарий рода *Clinostomum* (Yimer, Enyew, 2003).

ГЛАВА 5. ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРЕМАТОД

5.1. Таксономический обзор трематод рыб озера Тана. Трематоды рыб оз. Тана относятся к подклассу Digenea, который включает семь надсемейств. Первое – Diplostomoidea – наиболее многочисленное состоит из двух семейств, 12 родов и 34 видов. По числу видов доминирует сем. Diplostomidae, включающее 9 родов и 28 видов. Трематоды рода *Diplostomum* представлены 4 новыми видами: *Diplostomum garrae* sp. n., паразитирующий у гарры и *D. tilapiae* sp. n., найденный у тилляпии. Метацеркарии *D. longicollum* sp. n. и *D. montanum* sp. n. обнаружены у широкого круга карповых рыб. Род *Tylodelphys* включает 5 новых видов, из которых *T. clariae* sp. n., *T. grandis* sp. n. зарегистрированы у клариевых сомов, *T. fusiliformis* sp. n. встречается только у тилляпии, а *T. mutica* sp. n. и *T. claviformis* sp. n. – у нескольких видов карповых. Род *Posthodiplostomum* содержит 2 вида: *P. nanum*, обнаруженный у гарры (ранее регистрируемый только на территории Сьерра-Леоне), и *P. biellipticum* из тилляпии (первая находка метацеркарии данного вида, прежде были найдены только мариты от зеленой кваквы *Butoridus striatus* (L.) в Конго). Род *Austrodiplostomum*, характеризующийся отсутствием (или крайней редукцией) брюшной присоски, до настоящего времени был представлен единственным южно-американским видом *A. mordax*. Нами были найдены еще два представителя этого рода – *A. africanum* sp. n. от тилляпии и *A. varicorhinusi* sp. n. от храмули. Род *Cynodiplostomum* содержит два вида метацеркарий, найденных у сома (*C. azimi* и *C. namrui*). Рода *Dolichorchis* и *Bolbophorus* включают по одному виду. Метацеркарии *Bolbophorus levantinus* отмечены у *Oreochromis niloticus*, *Dolichorchis tregenna* – у *Clarias gariepinus*. В сборный род *Diplostomulum* входят девять видов. Это *D. tanaensis* sp. n. и *D. pseudonurium* sp. n. из сома; *Diplostomulum* sp. 1 и *D. linguiforme* sp. n., найденные у тилляпии; *D. niloticum* sp. n., выявленные у гарры. Остальные метацеркарии встречаются у более широкого круга хозяев: *D. musculosum* и *D. hepaticum*, отмеченные для гарры и реже – для барбусов; *D. foliiforme* sp. n., найденные у нескольких видов барбусов; *D. riparium* sp. n., зарегистрированные у барбусов, лабеобарбусов и сома. Сборный род *Neodiplostomulum* представлен двумя очень редко встречающимися видами. Так, у *Barbus paludinosus* в мускулатуре тела найден единственный экземпляр *Neodiplostomulum* sp. 1., у *Oreochromis niloticus* выявлена особь *Neodiplostomulum* sp. 2.

Семейство Strigeidae включает три рода и шесть видов. Представители данного семейства, так же как и сем. Diplostomidae используют рыбу в качестве дополнительных хозяев, но, круг последних в озере Тана ограничивается двумя видами карповых и одним видом цихловых рыб. Сборный род *Ichthyocotylurus* содержит три вида. Метацеркарии *Ichthyocotylurus* sp. 1 и *Ichthyocotylurus* sp. 2 встречаются только у гарры, а *Ichthyocotylurus* sp. 3 – у гарры и барбусов. Род *Apatemon* охватывает два вида. Хозяином для *A. tilapiae* sp. n. является тилапия. Вид *A. barbusi* инвазирует рыб родов *Barbus* и *Labeobarbus*. Род *Apharyngostrigea* с единственным редко встречающимся в оз. Тана видом *A. cornu* отмечен, преимущественно, у молоди *Labeobarbus intermedius*. Представители надсемейства Clinostomoidea являются одними из самых крупных метацеркарий трематод, использующих рыбу в качестве промежуточного хозяина. Данное семейство у рыб оз. Тана представлено тремя родами. Род *Clinostomum* включает 2 вида: *Clinostomum complanatum*, паразитирующий у малых усачей и гарры; *Clinostomum phalacrocoracis*?, паразитирующий у нильской тилапии. К роду *Clinostomoides* относится единственный вид *C. brienii*, поражающий жабры сома. Род *Euclinostomum* содержит *E. heterostomum* – очень редкий вид в оз. Тана, отмеченный у тилапии. Этот вид является космополитом, метацеркарии зарегистрированы у многих видов рыб разных семейств и отрядов; вид *Euclinostomum* sp. характеризуется низкой численностью, встречается в глазных впадинах сомов небольших размеров. Значительную часть видов надсемейства Diplostomoidea составляют метацеркарии, использующие рыбу в качестве промежуточного хозяина. Надсемейства Gorgoderioidea, Plagiorchioidea, Microphalloidea, Paramphistomoidea, Hemiuroidea характеризуется тем, что включает в себя марит трематод, для которых рыба – окончательный хозяин. И представлены восемью семействами, состоящими из восьми родов и девяти видов. Семейства: Cephalogonimidae с родом *Eumaseia*, и единственным видом *E. bangweulensis*; Gorgoderidae с родом *Phyllodistomum* и видами *Ph. bavuri*, *Ph. tana* sp. n.; Plagiorchiidae с родом *Astiotrema* и видом *A. reniferum*; Orientocreadiidae с родом *Orientocreadium* и видом *O. Batrachoides*; Cladorchiidae с родом *Tanatrema* n. g. и видом *Tanatrema condensivitellina* sp. n; Lecithodendriidae с родом *Paralecithodendrium* и видом *Paralecithodendrium chilostomum* в качестве окончательного хозяина используют сома *Clarias gariepinus*. Семейство Allocreadiidae с родом *Allocreadium* и видом *A. sudanensis* имеет более широкий круг рыб – окончательных хозяев в пределах рода *Labeobarbus*. Семейство Didimozoidae с родом *Nematobothrium* и видом *Nematobothrium* sp. паразитирует у рыб рода *Barbus*.

5.2. Фауна трематод рыб разных семейств

Основу трематодофауны рыб озера Тана составляют виды, встречающиеся, в основном, у представителей семейства карповых, которые являются доминирующими по числу видов в ихтиофауне. Это 20 видов, или 41,7% от общего числа видов. Для 2 видов паразитов рыбы семейства Cyprinidae выступают окончательными хозяевами, для 18 – вторыми промежуточными. Отмечены только у карповых – 19 видов трематод.

Фауна трематод семейства клариевых сомов насчитывает 17 видов (35,4%). Из них 10 паразитируют на стадии метацеркарии, и семь заканчивают свое развитие в рыбе. Зарегистрированы только у клариевых сомов – 16 видов.

Фауна трематод цихловых рыб представлена 11 видами (22,9%). Для всех видов трематод цихловые – промежуточные хозяева.

ГЛАВА 6. ЗАВИСИМОСТЬ ЗАРАЖЕННОСТИ ТРЕМАТОДАМИ ОТ РАЗМЕРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЫБ

Одним из основных факторов, определяющих качественный и количественный состав паразитофауны, является возраст хозяина (Догель, 1985). В данной работе мы не определяли возраст, полагаясь на показатели размеров тела рыб. Известно, что с возрастом а, следовательно, и с увеличением размера, повышается не только видовое разнообразие паразитов, но и экстенсивность и интенсивность заражения. Зависимость зараженности трематодами от размерных показателей рыб исследована для 10 наиболее массовых видов метацеркарий. Рыбы по стандартной длине тела были разделены на следующие размерные классы: тилапия – на 7 классов (от 1 до 30 см), малый усач – на 8-9 классов (от 1 до 9 см, для *Clinostomum complanatum* от 1 до 10 см), клариевый сом – на 5 классов (от 8 до 60 см).

Особенность трематодофауны тилапии состоит в том, что у нее зарегистрированы только личиночные формы трематод. Изучена зависимость зараженности тилапии тремя видами метацеркарий. Крупные метацеркарии *Clinostomum phalacrocoracis*?, достигающие 8-11 мм длины и локализующиеся в перикардиальной полости рыб, инвазируют уже самых мелких рыб с длиной тела от 1 см. Однако в трех первых размерных классах у рыб регистрируются только молодые, мелкие личинки, встречаемость и индекс обилия которых невысокие. В последующих размерных классах оба показателя зараженности постепенно увеличиваются, достигая максимальных значений у самых крупных рыб. Максимальное количество личинок, найденных у одной рыбы – 89 экз. Метацеркарии *Apatemon tilapiae* достигают 1.6-2.0 мм в длину, локализуются под орбитой глаз тилапий. Учитывая орган, в котором паразитируют эти

личинки, их можно отнести к числу крупных и патогенных паразитов тилляпий. Метациркурии впервые инвазируют рыб при длине тела 1 см. Уже у таких молодых рыб встречаемость достигает 22% (рис. 2 – А), а интенсивность инвазии – 1-18 экз. Во 2-4 размерных классах встречаемость и индекс обилия метациркурий достигают максимальных значений (100%, 133 экз.), в этих же группах рыб встречаются самые зараженные особи, содержащие в глазах по несколько сотен метациркурий (203, 336, 507, 982 экз.). У более крупных рыб (5-7 размерные классы) происходит значительное снижение встречаемости и индекса обилия, а интенсивность инвазии у самых крупных тилляпий изменялась в пределах от двух до 92 экз. Для этого вида метациркурий график встречаемости имеет вид куполообразной кривой с максимумом у среднеразмерных рыб. Метациркурии *Austrodiplostomum africanum* паразитируют в черепной полости тилляпий, достигают 0.9-1.0 мм длины. У молодых рыб двух первых размерных классов эти личинки не встречаются, отсутствуют они и у самых крупных рыб 7-го класса. Максимум обоих показателей зараженности приходится на среднеразмерных рыб (4-й класс). В целом встречаемость и индекс обилия этих метациркурий невысокие по сравнению с двумя предыдущими видами (максимальная встречаемость 41.4, индекс обилия – 1.8, интенсивность инвазии – 1-17 экз.). График встречаемости *A. africanum* имеет вид слабовыпуклой куполообразной кривой с максимумом у среднеразмерных рыб при отсутствии паразитов у молодых и старых рыб. Для малого усача (*Barbus humilis*) изучена размерная динамика зараженности пятью видами метациркурий. Метациркурии *Clinostomum complanatum* (4-6 мм длиной) паразитируют в брюшной полости рыб. В целом зараженность малых усачей этими личинками небольшая. Первые немногочисленные паразиты появляются во 2-4 размерных классах и представлены мелкими незрелыми особями. В 5-6 классах зараженность резко возрастает, достигая своего максимума (8-9%, 0.75-0.44 экз., 1-61; 1-17 экз., соответственно). В 7-8 классах зараженность рыб становится ниже, у самых крупных рыб последнего класса метациркурии отсутствуют. График зараженности малого усача личинками *C. complanatum* характеризуется отсутствием паразитов у молодых и старых рыб с максимумом зараженности у среднеразмерных рыб. Основной локализацией личинок *Apatemon barbusi* служит полость черепа. Для этого вида характерно постепенное увеличение встречаемости и индекса обилия по мере увеличения размера рыб, однако, самые мелкие рыбы не заражены, во 2-4 размерных классах зараженность очень низкая, резкое увеличение обоих показателей происходит с 5 размерного класса, достигая максимума у самых крупных усачей.

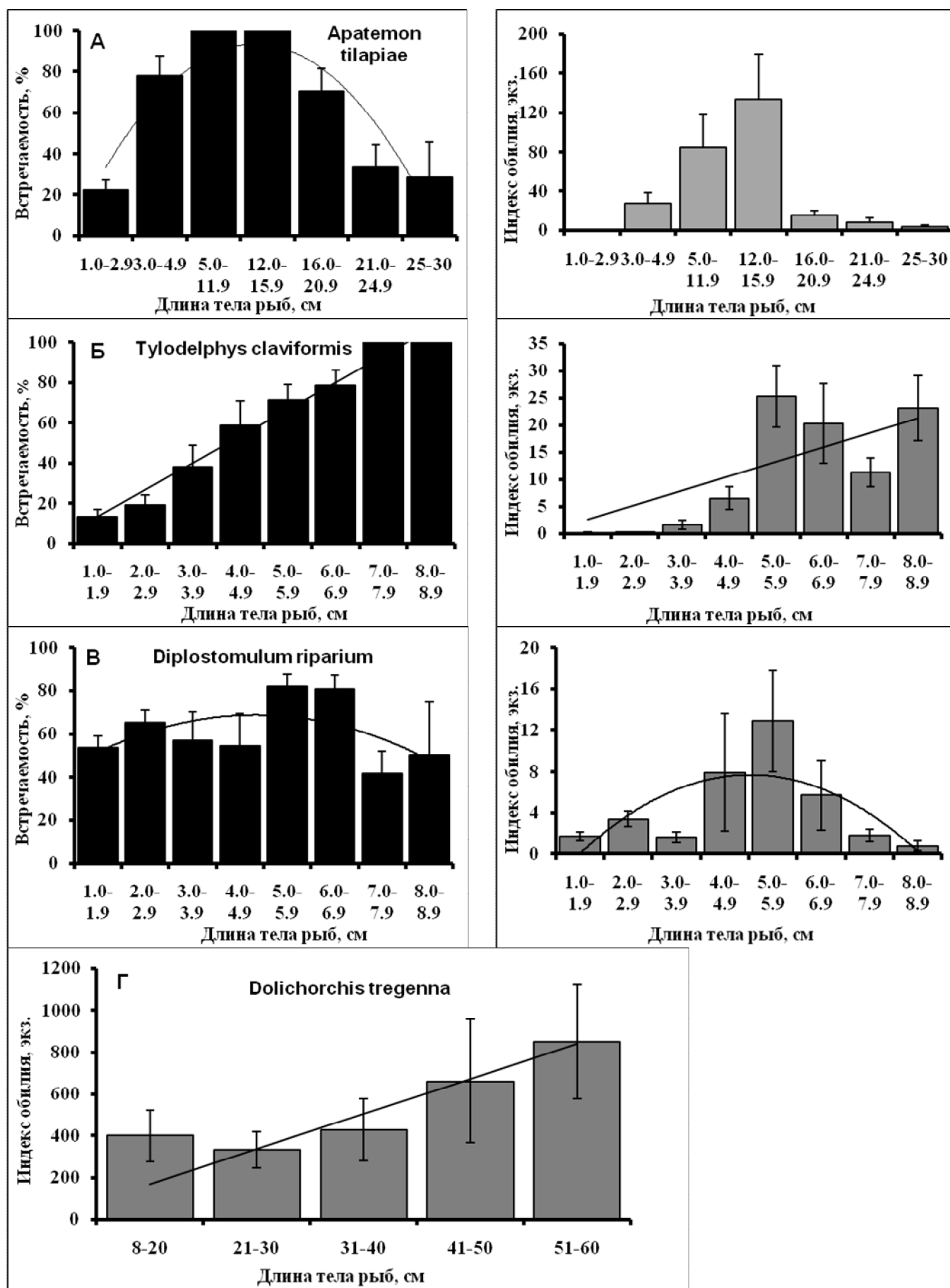


Рис. 2. Зависимость зараженности метацеркариями от размерных показателей рыб – *Oreochromis niloticus*, *Barbus humilis*, *Clarias gariepinus*. А — *Apatemon tilapiae*, Б — *Tylodelphys claviformis*, В — *Diplostomulum riparium*, Г — *Dolichorchis tregenna*.

Цисты метацеркарий *Diplostomulum riparium* (0.9-1.4 мм длиной) локализуются в скелетной мускулатуре любой части тела малых усачей. Встречаемость этих личинок очень высокая во всех размерных классах, начиная с первого (рис. 2 – В). Индекс обилия в трех первых размерных классах невысокий, также как и интенсивность инвазии (1-22; 1-38; 1-5, соответственно), что, вероятно, связано с крупными размерами цист этих метацеркарий, вполне сопоставимых с размерами рыб, особенно, с мальками первого размерного класса. Значения обоих показателей зараженности имеют максимальные величины в 5 и 6 размерных классах, снижаясь к концу размерного ряда. Встречаемость, в целом, подвержена меньшим колебаниям в связи с размером рыб, тогда как для индекса обилия прослеживается четкая динамика с максимумом в середине размерного ряда.

В глазах малых усачей обитает комплекс из трех видов метацеркарий, для которых выяснена размерная динамика зараженности. Для всех них характерна общая закономерность, выражающаяся в постепенном росте зараженности по мере увеличения размера рыб. Метацеркарии *Tylodelphys claviformis* (0.48–0.77 мм длины) из стекловидного тела глаз имеет самые высокие показатели зараженности (рис. 2 – Б). У этого вида общая интенсивность инвазии колебалась в пределах от 1 до 169 экз. Метацеркарии *Diplostomum montanum* (0.43–0.62 мм) из хрусталика глаз имели меньшую встречаемость и индекс обилия, но присутствовали во всех размерных классах, общая интенсивность инвазии изменялась в незначительных пределах от 1 до 23 экз. Зараженность малых усачей крупными личинками *D. longicollum* (0.61-1.0 мм) была еще ниже, чем предыдущим видом: паразиты отсутствовали у самых мелких рыб, максимальная встречаемость достигала только 50%, пределы общей интенсивности инвазии были крайне узкие (1-4 экз.).

Наиболее обычными и массовыми паразитами полости черепа клариевого сома являются метацеркарии *Tylodelphys grandis* и *Dolichorchis tregenna*. Для обоих видов характерен рост зараженности, происходящий с увеличением размера хозяина. Личинками *D. tregenna* заражены все исследованные сомы, поэтому на графике приведена только динамика индекса обилия (рис. 2 – Г). По-видимому, этот вид – самый обильный паразит, встречающийся у рыб озера, о чем свидетельствует не только 100% встречаемость во всех размерных классах сомов, но и огромная интенсивность инвазии – от 3 до 1688 экз.

ГЛАВА 7. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРЕМАТОДОФАУНЫ РЫБ ОЗ. ТАНА И БАССЕЙНА НИЛА

Озеро Тана, являясь истоком Голубого Нила, составляет лишь малую часть огромного

бассейна Нила, от которого оно в течение уже 2-2.5 млн. лет изолировано 40-метровым водопадом. В результате этой изоляции ихтиофауна озера обеднена: в нем обитают всего 27 видов рыб из 7 родов (Vijverberg et al. 2009). Исследовано 6 родов рыб, все они были заражены трематодами. В этой главе дается сравнительный анализ трематод (марит) рыб оз. Тана и остальной части бассейна Нила. Большая часть бассейна Нила с широкой гидрографической сетью приходится на территории Судана и Египта, где проводились активные паразитологические исследования рыб. В бассейне Нила обитает примерно 800 видов рыб, относящихся к 27 семействам (Witte et. al. 2009). Среди исследованных здесь видов рыб трематоды обнаружены у 37 видов, относящихся к 20 следующим родам: *Anguilla*, *Auchenoglanis*, *Bagrus*, *Malapterurus*, *Clarias*, *Synodontis*, *Chrysichthus*, *Citharinus*, *Distichodus*, *Gambusia*, *Gymnarchus*, *Heterotis*, *Hydrocynus*, *Labeo*, *Barbus*, *Mormyrus*, *Mugil*, *Polypterus*, *Tetraodon*, *Tilapia* (*Oreochromis*). По данным Халила и Полинга (Khalil, Polling, 1992) здесь найдено 69 видов трематод, из них – 45 марит и 24 метацеркарии. Соотношение в пользу зарегистрированных марит трематод ясно указывает на слабую изученность метацеркарий трематод и недооценку рыб как вторых промежуточных хозяев трематод. В озере Тана из 48 зарегистрированных видов трематод 9 – мариты и 39 – метацеркарии. Общими для оз. Тана и остальной части Нила являются 4 вида марит (*Allocreadium sudanensis*, *Astiotrema reniferum*, *Orientocreadium batrachoides* и *Nematobothrium* sp.) и 4 вида метацеркарий (*Dolichorchis tregenna*, *Cynodiplostomum azimi*, *C. namrui*, *Clinostomum complanatum*).

Из двух видов рода *Astiotrema*, встречающихся в Ниле, в озере найден только один *A. reniferum* – паразит клариевых сомов. Второй вид этого рода (*A. impletum*) паразитирует у рыб рода *Tetraodon*, отсутствующих в озере. Трематода *Allocreadium sudanensis* в Ниле паразитирует у крупных рыб *Labeobarbus* (*Barbus*) *bynni*, в оз. Тана она встречается у близких видов рода *Labeobarbus*.

Трематоды рода *Phyllodistomum* в Ниле (на территории Судана) найдены в количестве трех видов: *Ph. spatulaeforme* обнаружен у *Malapterurus electricus* (сом сем. Malapteruridae), *Ph. spatula* – у *Bagrus docmac* и *B. bayad* (сомы сем. Bagridae), *Ph. linguale* – у *Gymnarchus niloticus* (нильский гимнарх сем. Gymnarchidae). Все перечисленные выше виды рыб отсутствуют в оз. Тана, чем и объясняется отсутствие в озере этих видов трематод. Однако в озере найдены два других вида этого рода, паразитирующих у сомов рода *Clarias*. Трематода *Ph. bavuri* описана от клариевого сома из р. Окаванго в Южно-Африканской Республике и обнаружена нами в оз. Тана. Другой вид – *Ph. tana* – описан нами как новый и пока известен только из оз. Тана. Оба эти вида трематод – новые для

бассейна Нила – должны встречаться в остальной части нильского бассейна (при наличии промежуточных хозяев-моллюсков), так как водопад в данном случае не является преградой для распространения трематод. Трематода *Eumazenia bangweulensis* – паразит кишечника клариевых сомов – была известна только из Южной Африки (Зимбабве) (Beverley-Burton, 1962). Ее находка в оз. Тана говорит о присутствии этого вида в бассейне Нила, но вызывает недоумение тот факт, что эти трематоды до сих пор не найдены в Ниле ниже озера Тана. Наша находка расширяет известный ареал вида в Африке.

Трематоды семейства Didymozoidae в подавляющем большинстве паразитируют у морских рыб на жабрах в цистах. В бассейне Нила у рыб рода *Labeo* под орбитой глаз найден пресноводный вид *Nematobothrium labeonis*. По данным Халила (Khalil, 1969) в Ниле на территории Судана эта трематода встречалась у 53% рыб (4 вида рода *Labeo*) с интенсивностью 3-10 экз. В озере Тана трематоды рода *Nematobothrium* sp. найдены нами в глазах у мелких усачей *Barbus pleurogramma* всего в двух экземплярах. По-видимому, в оз. Тана это – редкий вид.

Из Голубого Нила ниже водопада Тис-Исат и Белого Нила у различных сомовых, мормирид и харациновых рыб найдены три вида трематод из надсемейства Paramphistomoidea – *Brevicaecum niloticum*, *Sandonia sudanensis*, *Basidiodiscus ectorchis* (Fishthal, Kuntz, 1959; Khalil, 1969; Moravec, 1977). Все эти виды – монотипичные. Хозяева этих видов трематод не встречаются в оз. Тана, чем и объясняется их отсутствие в данном водоеме. У сома (*Clarias gariepinus*) в оз. Тана встречается другой представитель надсемейства Paramphistomoidea, выделенный нами в отдельный род и вид – *Tanatrema condensivitellina*. У сомов рода *Clarias* в остальной части бассейна Нила парамфистоматидные трематоды не встречаются.

Все мариты трематод рыб оз. Тана узкоспецифичны, так как встречаются только у одного вида хозяина. Некоторым исключением может быть только *Allocreadium sudanensis*, отмеченный у нескольких видов усачей рода *Labeobarbus*, но сами эти усачи могут оказаться не самостоятельными видами, а формами одного вида.

Таким образом, из 45 видов трематод, известных для бассейна Нила, в оз. Тана встречаются 9 видов, из которых 5 являются новыми для бассейна, что расширяет список трематод Нила до 50 видов. Если принять во внимание небольшой объем водоема и бедность ихтиофауны, то разнообразие трематод рыб можно признать высоким, так как в нем встречаются девять видов (18%) от всего числа видов бассейна. Кроме того, наши исследования добавили к общему списку изученных в бассейне Нила рыб роды *Garra*,

Varhicatorinus и *Barbus*. Трематоды рыб родов *Garra* и *Varhicatorinus* исследованы в Африке впервые.

ГЛАВА 8. ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ТРЕМАТОД

Изучение трематод рыб является важным в практическом отношении по ряду причин. Многие трематоды могут вызывать заболевания и гибель рыб, а также снижение товарных качеств, что необходимо учитывать при развитии аквакультуры. Отдельные виды трематод представляют опасность для здоровья людей. Сведения о видовом составе и численности трематод, особенно метацеркарий, могут служить показателем состояния экосистемы водоема. У рыб оз. Тана выявлен ряд патогенных видов паразитов, которые могут оказывать существенное влияние на выживаемость, популяционную структуру и репродуктивный потенциал рыб. Наиболее патогенными видами для тилапии (*Oreochromis niloticus*) выступают метацеркарии *Apatemon tilapiae*, которые локализуются в орбите глаза тилапий, а в случаях тяжелой инвазии – в черепной полости. Метацеркарии крупные – 1.78×0.487 мм, окружены тонкостенной цистой. При высокой интенсивности инвазии у рыб наблюдается пучеглазие, глазные яблоки буквально вываливаются из орбит, а под тонкой оболочкой глаза просвечивают метацеркарии. Подобное явление наблюдалось у рыб в озере и у рыб, содержащихся в садках. Патогенными для сома (*Clarias gariepinus*), являются метацеркарии *Dolichorchis tregenna*, средние размеры тела которых достигают 1.17-0.3 мм. Встречаемость метацеркарий у сомов в оз. Тана достигает 100%, интенсивность инвазии от трех до 1615 экз. на рыбу. Инвазия протекает без внешних проявлений патогенности, но, учитывая локализацию метацеркарий и интенсивность, можно судить о негативном воздействии метацеркарий на рыб. К патогенным для рыб рода *Barbus* и – реже – *Garra dembecha* относятся метацеркарии *Clinostomum* sp. Эти метацеркарии образуют круглые цисты в брюшной полости рыб. При высокой интенсивности инвазии брюшко рыбы вздуто, цисты трематод можно принять за икру рыбы. Крупные метацеркарии *Diplostomum longicollum* паразитируют в хрусталиках глаз у *Barbus humilis* и *Garra dembecha*. Размеры этих личинок (0.748×0.49 мм) делают их весьма патогенными для таких некрупных рыб. Максимальная интенсивность инвазии у отдельных рыб была четыре экз., но при наличии всего 2 паразитов у рыб уже проявлялся синдром «мутного хрусталика». В озере Тана из потенциально опасных для человека гельминтов встречается только *Clinostomum complanatum*, отмеченный у *Barbus humilis*, *B. tanapelagius*, *Garra dembecha*. Несмотря на то, что случаи заражения людей этим видом паразита в мире довольно редки, эпизоотическую обстановку в районе оз. Тана по трематодозам нельзя считать полностью благополучной.

ВЫВОДЫ:

1. У рыб оз. Тана обнаружено 48 видов трематод (мариты – 9, метацеркарии – 39), относящихся к 11 семействам (Strigeidae, Diplostomidae, Clinostomidae, Gorgoderidae, Plagiorchiidae, Cephalogonimidae, Orientocreadiidae, Allocreadiidae, Lecithodendriidae, Cladorchiidae, Didymozoidae) и 23 родам. Описан один новый род (*Tanatrema*), два новых вида – по маритам и 27 новых видов трематод – по метацеркариям.

2. В Афротропической области встречаются трематоды рода *Diplostomum*, среди которых обнаружено и описано 4 новых вида метацеркарий – *D. montanum*, *D. longicollum*, *D. garrae*, *D. tilapiae*.

3. Род *Austrodiplostomum* имеет более широкий ареал и состав. Ранее этот род был представлен единственным видом *A. mordax* из Южной Америки. У рыб оз. Тана описано два новых вида метацеркарий – *A. africanum* и *A. varicorhinusi*.

4. Среди личиночных форм трематод у рыб озера преобладают виды семейства Diplostomidae (28).

5. Трематоодофауна отдельных видов рыб оз. Тана имеет свои отличительные особенности: у *Garra dembecha*, *Varicorhinus beso*, *Barbus humilis*, *B. tanapelagius*, *Oreochromis niloticus* трематоды представлены только личиночными стадиями. Наиболее разнообразную фауну трематод (17 видов) имеет сом (*Clarias gariepinus*), самую бедную (3 вида) – храмуля (*Varicorhinus beso*).

6. Трематоодофауна крупных усачей рода *Labeobarbus*, образующих в оз. Тана «пучок» из 16 видов, отличается низким разнообразием и бедностью (6 видов); трематоодофауна мелких усачей рода *Barbus*, образующих в озере «пучок» из 3-4 видов, более разнообразна (13 видов). Общими для обоих «пучков» служат метацеркарии трематод *Apatemon barbusi*, *Diplostomulum riparium*, *Diplostomum montanum*, *Tylodelphys claviformis*.

7. Проведено исследование зависимости зараженности метацеркариями от размерных показателей рыб. Выявлено две основных тенденции. В первом случае показатели инвазии рыб метацеркариями увеличиваются с размером хозяев, достигая максимума у особей средней размерной группы, затем снижаются. Во втором случае зараженность паразитами с размером рыб увеличивается, но максимума достигает в последней размерной группе.

8. В оз. Тана встречается потенциально опасный для человека гельминт *Clinostomum complanatum*, поэтому эпизоотическую обстановку в районе водоема нельзя считать благополучной.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Zhokhov A.E., Miretskaya D.A., Pugacheva M.N., Tessema, A. Two new metacercariae of the genus *Apatemon* (Trematoda: Strigeidae) from fishes of Lake Tana, Ethiopia // *Zoosystematica Rossica*. 2008. 17(1), P. 139–143.
2. Жохов А.Е., Морозова Д.А., Тессема А. Метациркаррии трематод из черепной полости африканского сома *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) оз. Тана, Эфиопия // *Биология внутренних вод*. 2010. № 2. С. 62–66.

Публикации в других изданиях:

1. Мирецкая Д.А. Фауна паразитов рыб озера Тана, Эфиопия // *Биология внутренних вод*. Тез. XIII междунар. школы конф. Борок, 23–26 октября 2007 г. Борок 2007. С. 41–42.
2. Морозова Д.А. Метациркаррии трематод из черепной полости африканского сома *Clarias gariepinus* в оз. Тана, Эфиопия // *Водные и наземные экосистемы: проблемы и перспективы исследований*. Мат. Всерос. конф. с междунар. участием. Вологда, 24–28 ноября 2008 г. Вологда, 2008. С. 325–326.
3. Жохов А.Е., Мирецкая Д.А. Встречаемость плероцеркоидов *Ligula intestinalis* (Cestoda) у крупных усачей (*Barbus*) оз. Тана, Эфиопия // *Паразитология в XXI веке проблемы, методы, решения*. Мат. IV Всерос. съезда паразитол. общества при РАН. С-Пб, 20–25 октября 2008. С-Пб: Изд-во Лема, 2008. Т. 1. С. 204–207.
4. Mishina E., Miretskaya D. Helminthes infestation of *Channa gachua* (Hamilton., 1822) and *Clarias batrachus* (Linnaeus, 1758) from the small river in central Vietnam // Xth European multicolloquium of parasitology. Paris, 24–28 august 2008. Paris, 2008. P. 156–157.
5. Морозова Д.А. Метациркаррии трематод из рыб оз. Тана, Эфиопия // *Биоразнообразие и экология паразитов наземных и водных ценозов*. Мат. Междунар. научн. конф., посвященной 130-летию со дня рождения академика К.И. Скрябина. Москва, 9–11 декабря 2008 г. Вкладыш к мат. конф. М., 2008. С. 3–5.