

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Израильской Анны Владимировны «Фауна, биология и пути циркуляции трематод, развивающихся с участием легочных моллюсков сем. Planorbidae юга Дальнего Востока России», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.12. Зоология

Актуальность темы

Работа А. В. Израильской посвящена исследованию личинок трематод, развивающихся в моллюсках планорбидах – слабо изученной группе мелких моллюсков. Несмотря на небольшие размеры, эти моллюски, как оказалось, служат промежуточными хозяевами для нескольких десятков видов трематод, некоторые из которых имеют эпидемиологическое значение и ответственны за формирование природных очагов трематодозов. Актуальность и важность изучения этой группы моллюсков как хозяев трематод состоит также в том, что эти моллюски обитают во всех типах водоемов – от луж до рек и озер. Результаты проделанной работы создают предпосылки для дальнейшего изучения роли мелких планорбид в экосистемах.

Выносимые на защиту научные положения

Защищаемые положения сформулированы конкретно и четко, их формулировки не вызывают сомнений.

Новизна научных результатов

Новизна полученных результатов, прежде всего, заключается в комплексном подходе к изучению фауны церкарий трематод, паразитирующих у моллюсков-планорбид, который объединяет детальное изучение морфологии и биологии церкарий, экспериментальное воспроизводство жизненных циклов до получения половозрелых червей и получение молекулярно-генетических данных для выращенных в эксперименте трематод. Кроме того, диссертантом детально описана морфология метацеркарий и мариц трематод, выращенных в ходе экспериментов. Прежде такой комплексный подход при изучении фауны церкарий какого-либо вида моллюсков не применялся. Полученные

Анной Владимировной данные расширяют представления о значении этих моллюсков в жизненных циклах трематод и позволяют оценить тот вклад, который они вносят в формирование общего разнообразия этих паразитов. В результате исследований для фауны России впервые указано 8 видов трематод, не встречавшихся ранее, из которых 2 вида являются новыми для науки. В экспериментальных условиях воспроизведены жизненные циклы для 10 видов сосальщиков, для 8 из них – впервые.

Обоснованность и достоверность научных результатов

Достоверность полученных результатов подтверждается тем, что автором сделано не просто описание личинок с примерным отнесением к той или иной морфологической группе церкарий. Экспериментально воспроизведены жизненные циклы для 10 видов сосальщиков, для 8 из них – впервые; для 8 видов получены молекулярно-генетические данные (для 7 из них впервые).

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, 8 глав, заключения, выводов и списка литературы, включающего 271 источник. Описания личинок и взрослых трематод сопровождаются хорошо выполненными рисунками червей, а также филогенетическими «деревьями» нуклеотидных последовательностей. Материал диссертации сопровождается 24 таблицами.

Согласованность автореферата и самой диссертации

Автореферат в полной мере соответствует тексту рукописи диссертации. Основные и наиболее важные результаты диссертации изложены в 4 статьях, опубликованных в зарубежных журналах, и обсуждены на 4 научных конференциях, что свидетельствует о квалифицированной апробации полученной научной продукции.

Диссертация содержит 7 выводов, строго отвечающих поставленным задачам и положениям, вынесенным на защиту.

Ниже хочу прокомментировать некоторые наиболее интересные и важные результаты этой работы. Церкарии трематод отряда Plagiorchioidea – одна из наиболее трудно идентифицируемых групп церкарий, которых по морфологическим признакам трудно отнести даже к определенному семейству. Диссертант обнаружила 10 различных видов из этой группы церкарий, что составляет почти четверть от всех найденных видов. Для всех из них указаны признаки, отличающие анализируемых церкарий друг от друга. Выделенные морфологические признаки в дальнейшем послужат основой для разработки системы критериев, позволяющих определять принадлежность церкарий к конкретным семействам, родам и видам трематод.

У исследованных моллюсков на территории юга Дальнего Востока найдены 4 вида трематод из рода *Neodiplostomum*, для двух видов принадлежность к роду подтверждена генетическими данными, два вида описаны по церкариям. Хотя считается, что род *Neodiplostomum* в распространении космополитичен, в Европе у планорбид церкарии этого рода не обнаружены. Данные, полученные диссертантом, показывают, что моллюски-планорбиды играют важную роль в жизненных циклах этих трематод.

Очень интересные данные получены по биологии церкарий трематод рода *Diplodiscus*. У трематод *Diplodiscus mehrai* и *D. japonicus* обнаружен необычный весенний пик эмиссии церкарий, что служит адаптацией к заражению головастика лягушек, численность которых максимальна весной и в начале лета. У большинства других видов трематод сезонный пик эмиссии наблюдается в середине лета, что связано с максимальным прогревом воды в это время. У видов с коротким жизненным циклом сезонный пик эмиссии церкарий связан со сменой поколений моллюсков в середине лета.

В диагностике трематод семейства Notocotylidae для различения родов большое значение имеет форма и число рядов вентральных органов (папилл). На основе этого признака построена вся диагностика родов этого семейства. Проведенные диссертантом молекулярно-генетические исследования показали, что такой признак как наличие на вентральной поверхности двух или трех рядов папилл свойственен трематодам нескольких родов, а не какого-то конкретного рода. Из этого следует, что структура железистых образований на вентральной поверхности половозрелых червей семейства Notocotylidae не может считаться надежным признаком при дифференциации родов этого семейства.

Особый интерес вызывает находка у моллюсков-планорбид двух видов церкарий рода *Sanguinicola*. Пресноводные трематоды семейства Aporocotylidae крайне слабо изучены, их разнообразие во всей Северной Евразии сильно недооценено. До выполнения этой работы был известен единственный вид моллюсков-планорбид в Европе (*Ancylus fluviatilis*), который служит промежуточным хозяином для *Sanguinicola rutili*.

Любопытен факт обнаружения половозрелых червей *Halipegus japonicus* у рыб – ротана-головешки и косатки-скрипуна. Обычный хозяин этой трематоды – лягушки, у которых черви локализуются под языком. Рыб, без сомнения, можно рассматривать как паратенических хозяев этой трематоды, поскольку известно, что лягушки питаются мальками рыб. В отношении *Halipegus japonicus* как паратенического хозяина важно то, что трематоды сохраняются в рыбе недолго, только в течение лета, способны к пассажированию в другие особи рыб и локализуются в начальном отделе

пищеварительного тракта рыб, как и у лягушек. Жаль, что диссертант не указала, в каком количестве были найдены половозрелые трематоды у рыб и как часто это наблюдалось.

Невозможно не согласиться с диссертантом, что молекулярные данные без сведений по морфологии, биологии и экологии трематод не всегда обеспечивают возможность объективной оценки таксономического статуса червей.

В целом диссертация производит очень хорошее впечатление по объему выполненной работы, тщательности проведенных наблюдений и экспериментов, а также осмыслению полученных результатов. Хочу отметить также безукоризненное знание Анной Владимировной правил русского языка, что нечасто встретишь сейчас у молодых специалистов – жертв реформы системы образования.

Некоторые вопросы по содержанию диссертации

В главе «Материал и методы» сообщается, что диссертант для обездвиживания церкарий использовал репеллент «Дета» и 70%-ного раствор йода. В чем преимущества и отличия этих средств?

В этой же главе написано, что для экспериментального заражения использовались лабораторные белые крысы, мыши и золотистые хомячки. Из текста диссертации следует, что реально использовали только крыс. Мыши и хомяки были невосприимчивы к инвазии или просто использовали только крыс?

Почему для получения молекулярно-генетических данных использовали только взрослых трематод из экспериментально зараженных животных? Насколько мне известно, для этих целей годятся и церкарии.

Из 37 видов трематод, использующих моллюсков-планорбид в качестве первого промежуточного хозяина, только 3 вида (8%) (*Sanguinicola* sp. 1, *Sanguinicola* sp. 2, *Azygia*) заканчивают развитие в рыбах. Почему среди этих 37 видов так мало рыбных трематод?

Замечания по оформлению диссертации

1. Вызывает сожаление отсутствие средних значений измеряемых органов в таблицах, где приводятся размеры личинок.
2. В таблицах следовало приводить полные названия трематод с указанием рода, что сделало бы таблицы более удобными для чтения.
3. Вызывает сожаление также отсутствие данных по зараженности моллюсков каждым из найденных видов церкарий. Процент зараженности вполне можно было привести в первой или второй строке после описания каждого вида церкарии.
4. Динамику суточного выхода церкарий для каждого вида можно было бы сопроводить гистограммами. Это сделало бы результаты опытов более наглядными и удобными для сравнения у разных видов.

5. На стр. 136 есть такая фраза: «У рыб ювенильные черви локализуются на границе ротовой полости и желудка». У рыб между ротовой полостью и желудком есть пищевод. Хотелось бы уточнить, где конкретно локализуются трематоды.
6. В таблице 23 рыба указана как окончательный хозяин *Halipegus japonicus*. Вероятно, это ошибка, должно быть земноводное. Здесь же отсутствует *Tylodelphys* sp., у которого рыбы является вторым промежуточным хозяином.

Таким образом, диссертационная работа Израильской А. В. «Фауна, биология и пути циркуляции трематод, развивающихся с участием легочных моллюсков сем. Planorbidae юга Дальнего Востока России» является законченной научно-квалификационной работой. По научной новизне, актуальности, методическому уровню, теоретической и практической значимости, объему и уровню публикаций диссертация соответствует критериям, установленным требованиями пп. 9–11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», принятых Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 в редакции от 01.10.2018 г., а ее автор – Израильская Анна Владимировна заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.12. Зоология.

Отзыв составил

доктор биологических наук, специальность 03.00.19 паразитология,
заведующий Лабораторией экологической паразитологии

ФГБУН "Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина" РАН

Жохов Александр Евгеньевич



152742, Ярославская обл., Некоузский р-он, п. Борок, д. 109

<http://www.ibiw.ru>

телефон: 8 48547 2-40-42

e-mail: adm@ibiw.ru

E-mail: zhokhov@ibiw.ru

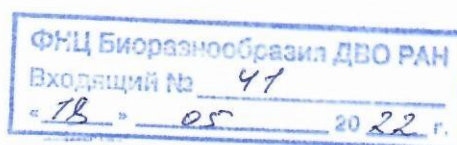
Подпись Жохова А.Е. подтверждаю

Ученый секретарь ИБВВ РАН



Извекова Г.И.

Дата



Сведения об официальном оппоненте
по диссертационной работе Израильской А.В. на тему «Фауна, биология и пути
циркуляции трематод, развивающихся с участием легочных моллюсков семейства
Planorbidae юга Дальнего Востока России», представленной на соискание ученой степени
кандидата биологических наук по специальности 1.5.12 Зоология

1. Жохов Александр Евгеньевич

2. Доктор биологических наук, специальность 03.00.19 – паразитология

3. Ученое звание – нет

4. Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт биологии
внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН», 152742, Ярославская обл., Некоузский р-он, п.
Борок, д. 109, <http://www.ibiw.ru>; телефон: 8 48547 2-40-42; e-mail: adm@ibiw.ru

5. Заведующий Лабораторией экологической паразитологии

6. Список основных публикаций по теме диссертации в рецензируемых журналах за
последние 5 лет (не более 15 публикаций)

1. Atopkin D. M., Shedko M. B., Sokolov S. G., Zhokhov A. E., 2017. Phylogenetic relationships among European and Asian representatives of the genus *Aspidogaster* Baer, 1827 (Trematoda: Aspidogastrea) inferred from molecular data // Journal of Helminthology. Vol. 82, № 3, P. 343-352. 10.1017/S0022149X17000505.
2. Zhokhov A. E., Pugacheva M. N., 2018. Two new metacercariae of genus *Austrodiplostomum* (Trematoda: Diplostomidae) from *Oreochromis niloticus* (Cichlidae) and *Varicorhinus beso* (Cyprinidae) in Tana Lake, Ethiopia // Journal of Siberian Federal University. Biology. Vol. 11(1). P. 88–96. DOI: 10.17516/1997-1389-0047.
3. Petkevičiūtė R., Stunžėnas V., Zhokhov A. E., Poddubnaya L. G., Stanevičiūtė G., 2018. Diversity and phylogenetic relationships of European species of *Crepidostomum* Braun, 1900 (Trematoda: Allocreadiidae) based on rDNA, with special reference to *Crepidostomum oschmarini* Zhokhov & Pugacheva, 1998 // Parasites & Vectors. (2018) 11: 530. 10.1186/s13071-018-3095-y.
4. Жохов А. Е., Тхи Ха Во, Тхи Кьеу Оань Лэ, Пугачева М. Н., Тхи Хай Тхань Нгуен, 2018. Паразиты рыб-клоунов (Pomacentridae, Amphiprioninae) в районе Нячанга, Южно-Китайское море, Вьетнам // Зоологический журнал. Т. 97. № 11. С. 1350–1362. 10.1134/S0044513418110090.
5. Извекова Г. И., Фролова Т. В., Жохов А. Е., 2018. Активность протеиназ в кишечнике ерша *Gymnocephalus cernuus* (L.) (Pisces) в зависимости от размера населяющих его цестод *Proteocephalus cernuae* (Gmelin) // Биология внутренних вод. № 1. С. 88–94.
6. Жохов А. Е., Пугачева М. Н., Молодожникова Н. М., Беречикидзе И. А., 2019. Чужеродные виды паразитов рыб в бассейне Волги: обзор данных по числу видов и распространению // Российский журнал биологических инвазий. № 1. С. 38–55.
7. Кожара А.В., Жохов А.Е., Мироновский А.Н., 2019. Отражает ли низкая стабильность развития у крупных усачей (*Barbus intermedius* complex) (Pisces, Cyprinidae) из озера Тана (Эфиопия) повышенную восприимчивость к заражению *Ligula intestinalis*? // Журнал общей биологии. Т. 80. № 5. С. 382–385. 10.1134/S004445961905004X.

8. Михеев В.Н., Жохов А.Е., Бритаев Т.А., 2019. Зараженность макропаразитами облигатных и факультативных симбионтов в симбиотических сообществах склерактиниевых кораллов // Журнал общей биологии. Т. 80. № 5. С. 372–381. 10.1134/S0044459619050063.
9. Zhokhov A. E., Ha Vo Thi, Oanh Le Thi Kieu, Pugacheva M. N., Thanh Nguyen Thi Hai, 2019. Parasites of Anemonefish (Pomacentridae, Amphiprioninae) in the Gulf of Nha Trang, South China Sea, Vietnam // Biology Bulletin, 2019, Vol. 46, No. 8, pp. 1–13. 10.1134/S106235901908017X.
10. Жохов А. Е., Пугачева М. Н., 2020. Первая находка метацеркарии *Ornithodiplostomum scardinii* (Schulman, 1952) Sudarikov et Kurotschkin, 1968 (Trematoda, Diplostomidae) в Рыбинском водохранилище // Биология внутренних вод. № 1. С. 94–96. 10.31857/S0320965220010192.
11. Жохов А. Е., Морозова Д. А., 2020. Морфология и встречаемость метацеркарий трематод (Clinostomidae) у рыб озера Тана (Эфиопия) // Биология внутренних вод. 2020. № 2. С. 162–173. 10.31857/S0320965220020175
12. Жохов А. Е., Пугачева М. Н., Во Тхи Ха, Михеев В. Н., 2020. Паразиты мелких рыб-кораллобионтов, ведущих скрытый образ жизни // Биология моря. Т. 46. № 2. С. 107–116. 10.31857/S0134347520020126.
13. Жохов А. Е., Пугачева М. Н., Поддубный С. А., 2020. Динамика зараженности налима паразитом *Eubothrium rugosum* (Plathelminthes, Cestoda) в Рыбинском водохранилище, связанная с глобальным потеплением // Экология. № 4. С. 298–304. 10.31857/S0367059720040137.
14. Poddubnaya L. G., Zhokhov A. E., Gibson D. I., 2020. Ultrastructural features of aporocotylid blood-flukes: the tegument and sensory receptors of *Sanguinicola inermis* Plehn, 1905 from the pike *Esox lucius*, with a comparative analysis of their traits within the Neodermata // Zoologischer Anzeiger. V. 289. P. 108–117. 10.1016/j.jcz.2020.10.001.
15. Petkevičiūtė R., Zhokhov A. E., Stunžėnas V., Poddubnaya L. G., Stanevičiūtė G., 2020. *Phyllodistomum kupermani* n. sp. from European perch and redescription of *Phyllodistomum macrocotyle* with notes on the species variety and host specificity in the European *Phyllodistomum* spp. (Trematoda: Gorgoderidae) // Parasites and Vectors. 2020. V. 13. P. 561. 10.1186/s13071-020-04434-2.

Верно

Ученый секретарь ИБВВ РАН,
д.б.н.

М.П.



Г.И. Извекова