

УДК 616-093/-098(571.6)

## ОПАСНЫЕ ПАЗАРИТОЗЫ НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Член-корреспондент РАН В. В. Богатов\*, В. В. Беспрозванных, Л. А. Прозорова

Поступило 07.05.2018 г.

Для юга Дальнего Востока России показано современное распределение наиболее опасных паразитозов человека, вызываемых трематодами, цестодами и нематодами. Отмечено замедление экспансии трематоды *Clonorchis sinensis* (возбудитель клонорхоза), начавшейся 10–15 лет назад из Амурского бассейна в южную часть Приморского края. Сделан прогноз по активизации природных очагов эндемичного парагонимоза. Экспериментально установлено, что пресноводные гастроподы амуро-приморского рода *Parajuga* и местных видов рода *Stenothyra* не восприимчивы к заражению южноазиатской высокопатогенной трематодой *Paragonimus heterotremus*, что не исключает возможность проникновения в дальневосточный регион этого паразита за счёт заражения местных гастропод из других родов.

**Ключевые слова:** опасные паразитозы, трематоды, цестоды, нематоды, промежуточные хозяева, гастроподы, российский Дальний Восток.

**DOI:** <https://doi.org/10.31857/S0869-56524874465-468>

Восточная Азия, включая Дальний Восток России, вместе с Африкой и Латинской Америкой относятся к регионам с максимальным разнообразием возбудителей паразитарных инфекций [1, 2]. В настоящее время на юге российского Дальнего Востока зарегистрировано свыше 2500 видов различных паразитов, в том числе более 40 видов патогенных для человека гельминтов, что гораздо больше, чем в других регионах Российской Федерации [3–6]. Начиная с 1980–1990-х годов на юге Дальнего Востока мы наблюдали значительное увеличение числа очагов и разнообразия опасных гельминтозов, среди которых распространение получили возбудители заболеваний, приводящих к потере трудоспособности, а в критических случаях и к летальному исходу. Экспансия паразитов из западных и южных регионов в основном была связана с вселением чужеродных видов, в том числе через вселение гидробионтов, участвующих в жизненных циклах гельминтов, а также уже заражённых животных. Расширение ареалов опасных гельминтов происходило на фоне нарастающего глобального потепления климата и усиления туристических и миграционных потоков, что косвенно указывает на связь этих процессов.

Цель настоящей работы — проанализировать современную паразитологическую ситуацию на юге Дальнего Востока России по распространению наи-

более опасных гельминтозов человека и определить первоочередные задачи дальнейших исследований в этом направлении.

Содержание проводимых исследований связано с многолетним изучением заражённости личинками трематод и цестод местных и чужеродных видов гидробионтов, а также потенциально инвазированных нематодами хищных животных семейств псовых (Canidae) и кошачьих (Felidae) в природных очагах эндемичных или интродуцированных паразитозов. В основу работы положены результаты долговременных полевых наблюдений за изменениями эколого-паразитологической ситуации, главным образом в бассейнах р. Уссури, оз. Ханка, приморских рек, впадающих в Японское море, в том числе в бассейне р. Раздольная. Для оценки возможных экспансий на российский Дальний Восток чужеродных видов трематод семейства Paragonimidae В.В. Беспрозванных поставил эксперименты по заражению содержащихся в аквариумах амуро-приморских моллюсков надсемейств Cerithioidea и Truncatelloidea мирацидиями высокопатогенного паразита *Paragonimus heterotremus* из Вьетнама. Мирацидии паразита получали путём выдержки в течение 24 сут в воде яиц от половозрелых червей, выросших в лабораторных крысах, после скармливания им вьетнамских пресноводных крабов, заражённых метацикляриями *P. heterotremus*. Данные исследования проводились с соблюдением правил работы с патогенными объектами. Эксперименты осуществлены на территории Вьетнама в рамках плановой темы неструктурной российско-вьетнамской лаборатории,

Федеральный научный центр биоразнообразия  
наземной биоты Восточной Азии  
Дальневосточного отделения Российской Академии наук,  
Владивосток

\*E-mail: [vibogatov@mail.ru](mailto:vibogatov@mail.ru)

организованной на основании соглашения между Институтом экологии и биоресурсов Вьетнамской академии наук и технологий (г. Ханой, Вьетнам) и Федеральным научным центром биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН (г. Владивосток, Россия).

Известно, что на юге Дальнего Востока среди возбудителей особо опасных гельминтозов выделяются трематоды: Opisthorchiidae — *Clonorchis sinensis*; Heterophyidae — *Metagonimus suisfunensis*, *M. pusillus*, *Centrocestus armatus*; Troglotrematidae — *Nanophyetus salmincola*; Paragonimidae — *Paragonimus westermani ichunensis* [3, 5, 7–9]. Очаги трематодозов, вызываемых этими паразитами, нами постоянно фиксируются в местах компактного проживания населения вдоль наиболее крупных рек — Амур, Уссури, Хор, Бикин, Большая Уссурка, Арсеньевка, Раздольная и впадающих в оз. Ханка рек Илистая, Мельгуновка, Комиссаровка (рис. 1, 1–5). Кроме того, примерно 10–15 лет назад на юге Приморского края была отмечена экспансия восточно-азиатской трематоды *Clonorchis sinensis* — возбудителя клонорхоза. Ранее эта паразитарная инфекция регистрировалась лишь вблизи рек Амур и Уссури (рис. 1, А), где в естественной среде (пойменных водоёмах) обитают брюхоногие моллюски восточно-азиатского рода *Parafossarulus* (сем. Bithyniidae) — первые промежуточные хозяева трематоды. Впоследствии заражённые личинками этого паразита моллюски были занесены в бассейн оз. Ханка (поймы рек Илистая и Сорочевка) и долину р. Раздольная (бассейн Японского моря) близ г. Уссурийска (рис. 1, Б) [7]. В последние 10 лет в Приморском крае не выявлено новых очагов клонорхоза, несмотря на проводимый нами тщательный паразитологический мониторинг. Исключением здесь оказалось незначительное расширение очага инфекции близ Уссурийска за счёт проникновения паразита в нижнее течение р. Комаровки (левый приток р. Раздольной). Полученные результаты указывают на приостановку экспансии *C. sinensis*, по крайней мере в южном направлении, т.е. в наиболее населённую часть Приморья.

В то же время в ближайшие годы в Приморском крае мы прогнозируем активизацию природных очагов эндемичного парагонимоза, вызываемого трематодой *Paragonimus westermani ichunensis* в связи с началом восстановления популяций речных раков после эпизоотии 1990-х годов. Известно, что эта трематода развивается с двумя промежуточными хозяевами — моллюсками рода *Parajuga* из семейства Semisulcospiridae (Cerithioidea) и пресноводными раками рода *Cambaroides* (сем. Cambaridae), зара-

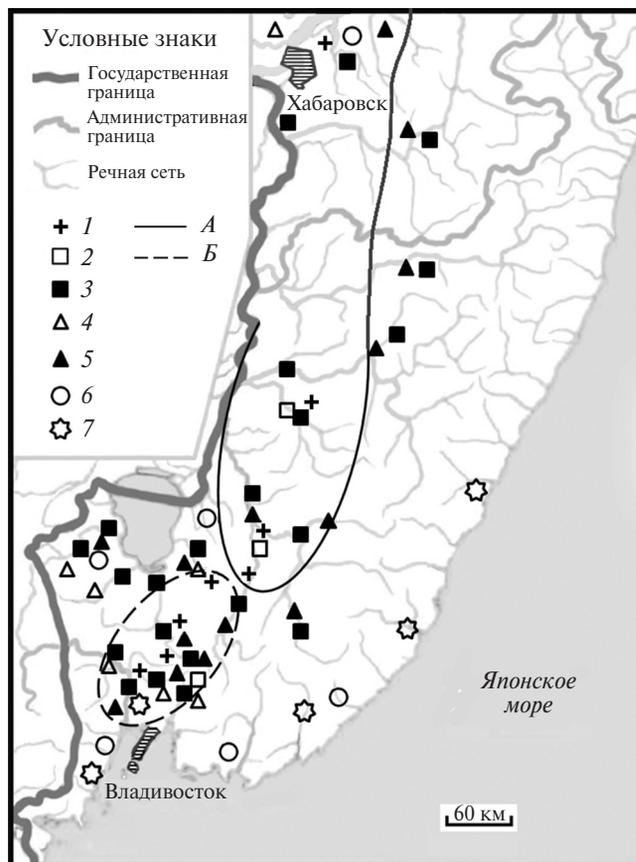


Рис. 1. Распространение возбудителей природноочаговых гельминтозов человека на юге Дальнего Востока России: А — нативные очаги клонорхоза, Б — новые очаги клонорхоза, сформировавшиеся в результате интродукции моллюсков *Parafossarulus*; 1 — *Clonorchis sinensis*, 2 — *Metagonimus pusillus*, 3 — *Metagonimus suisfunensis* и *Centrocestus armatus*, 4 — *Paragonimus westermani ichunensis*, 5 — *Nanophyetus schikhobalowi*, 6 — *Diphyllbothrium* spp., 7 — *Dirofilaria* spp.

жённость которых может достигать 100% [3, 10]. Восстановление численности популяций пресноводных раков, несомненно, приведёт к заметному росту заболеваемости населения парагонимозом.

Устойчивая тенденция потепления климата в Приморье [11] может привести к проникновению в регион более южных видов трематод из рода *Paragonimus*, которых на востоке Азии насчитывается более 40 видов, включая один из наиболее опасных — *Paragonimus heterotremus*. Нативный ареал этой трематоды включает тропический и субтропический пояса Восточной Азии (Таиланд, Индия, Лаос, Вьетнам, южный Китай). Установлено, что первыми промежуточными хозяевами *P. heterotremus* на юге Китая выступают моллюски надсемейства Truncatelloidea (род *Tricula*), а вторыми — пресноводные крабы [12]. На Дальнем Востоке России потенциальными первыми промежуточными хозяевами дан-

ного паразита могут стать местные представители как Truncatelloidea, так и Cerithioidea. Из вероятных вторых промежуточных хозяев в прибрежных водах Приморья обитает японский мохнаторукий краб *Eriocheir japonica*, способный совершать продолжительные кормовые миграции в лагуны, ручьи и реки. Кроме того, наблюдаемая нами активная экспансия в солоноватые и пресные водоёмы Приморья китайского мохнаторукого краба *E. sinensis* также создаёт условия для возможного вторжения на территорию края не только *P. heterotremus*, но и других чужеродных видов *Paragonimus*.

Результаты первого этапа экспериментальных исследований, проведённых В.В. Беспрозванных, показали, что пресноводные гастроподы амуро-приморского рода *Parajuga* (Semisulcospiridae, Cerithioidea) и местных видов рода *Stenothyra* (Stenothyridae, Truncatelloidea) не восприимчивы к заражению *P. heterotremus*, что не исключает вероятность проникновения в регион данной трематоды за счёт заражения других представителей Truncatelloidea, принадлежащих, например, к обычным в Приморье семействам солоноватоводных гастропод Assiminidae, Pomatiopsidae и Iravadiidae. В связи с высокой патогенностью *P. heterotremus* и возможностью расширения ареалов других опасных паразитов экспериментальные исследования по восприимчивости местных моллюсков к заражению трематодами более южного распространения будут продолжены.

Кроме перечисленных выше видов трематод, серьёзную опасность для здоровья населения дальневосточного региона представляют цестоды *Diphyllobothrium* spp. — возбудители дифиллоботриоза, а также нематоды *Dirofilaria* spp. — возбудители диروفилариоза. Места циркулирования этих паразитов обнаружены вдоль морского побережья Приморского края в низовьях рек и их эстуариях (рис. 1, 6, 7). Кроме того, нематоды широко распространены в низинных местах с многочисленными стоячими и слабо проточными водоёмами Приханкайской низменности (рис. 1, 7).

Следует отметить, что в отличие от трематод и цестод, заражение человека которыми происходит при употреблении в пищу сырого или плохо обработанного теплом мяса гидробионтов, нематоды *Dirofilaria* spp. проникают в организм человека при укусах кровососущих насекомых, заражённых личинками диروفиларий. В основном личинки нематод развиваются в хищных млекопитающих, чаще всего в собаках и кошках. Человек является случайным (типичным) хозяином гельминта. К 1985 г. на территории СССР было зарегистрировано всего 14 случаев

инвазирования людей *Dirofilaria* spp. [13]. Однако в последнее десятилетие заболеваемость диروفилариозом была отмечена уже в 42 субъектах Российской Федерации, в том числе в Хабаровском и Приморском краях [13–15].

Очевидно, что тревожная ситуация с распространением диروفилариоза в нашей стране нуждается в специальном таксономическом исследовании. Дело в том, что официально для Российской Федерации упоминаются лишь два обычных для Европы вида нематод — *D. immitis* и *D. repens*. Однако, по нашим наблюдениям, на Дальнем Востоке могут циркулировать и другие виды диروفиларий. В частности, до 2011 г. инфицирование людей диروفилариозом в дальневосточном регионе никогда не отмечалось, при этом диروفиларии у местных псовых регистрировались довольно часто. Из сказанного следует вывод о невосприимчивости человека к дальневосточным видам паразита. В то же время начиная со второго десятилетия XXI в. диروفилариоз стал фиксироваться и у жителей Приморского края [15]. Можно предположить, что человек здесь стал заражаться европейскими видами *Dirofilaria*, которые могли быть занесены в регион с инфицированными животными с запада страны.

Известно, что видовая идентификация дальневосточных нематод до сих пор не подтверждена молекулярными исследованиями, при том что морфологически виды *Dirofilaria* spp. очень сходны. Для разрешения этих таксономических вопросов нами инициированы соответствующие паразитологические и молекулярно-генетические исследования.

К сожалению, имеющаяся медицинская статистика не отражает реальную ситуацию по паразитарным инвазиям человека, поскольку базируется только на выявленных формах заболеваний. Однако полученные к настоящему времени данные свидетельствуют о значительном росте инфицированности населения гельминтами и увеличении разнообразия паразитозов. Очевидно, что на современном этапе для предотвращения соответствующих гуманитарных и экономических потерь от болезней, вызванных гельминтами, становятся актуальными исследования, объединяющие как классические паразитологические и эколого-паразитологические, так и молекулярно-генетические методы. Лишь достоверные сведения о видовом составе гельминтов, основанные на точном знании их морфологии и генетики, распространении, жизненных циклах и т.д., обеспечат возможность результативного мониторинга паразитологической ситуации, а также разработки наиболее результативных мер профилактики

и методов диагностики паразитозов человека и животных.

**Источник финансирования.** Работа выполнена при поддержке комплексной программы фундаментальных исследований Дальневосточного отделения РАН “Дальний Восток”, подпрограмма 4 — “Молекулярно-генетические технологии рационального использования морских и наземных биологических ресурсов дальневосточного региона”, грант № 18–4–039.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. WHO/NTM/NTD/PCT/2011.3. Geneva: World Health Organization, 2011. 59 p.
2. WHO/NTM/NTD/2017.01. Geneva: World Health Organization, 2017. 267 p.
3. *Беспрозванных В.В., Ермоленко А.В.* Природноочаговые гельминтозы человека в Приморском крае. Владивосток: Дальнаука, 2005. 120 с.
4. *Ермоленко А.В., Беспрозванных В.В.* Паразиты животных и человека юга Дальнего Востока. Ч. 1. Простейшие, книдарии и моногенеи. Владивосток: Дальнаука, 2009. 186 с.
5. *Беспрозванных В.В., Ермоленко А.В., Надточий Е.В.* Паразиты животных и человека юга Дальнего Востока. Ч. 2. Трематоды. Владивосток: Дальнаука, 2012. 239 с.
6. *Ермоленко А.В., Мельникова Ю.А., Беспрозванных В.В., Надточий Е.В.* Паразиты животных и человека юга Дальнего Востока. Ч. 3. Цестоды и скребни. Владивосток: Дальнаука, 2013. 154 с.
7. *Беспрозванных В.В., Ермоленко А.В., Румянцева Е.Е., Воронок В.М., Барткова А.Д.* Клонорхис (*Clonorchis sinensis*) и клонорхоз в Приморском крае. Владивосток: Дальнаука, 2013. 82 с.
8. *Shumenko P.G., Tatonova Y.V., Besprozvannykh V.V.* // Parasitol. Internat. 2017. V. 66. № 1. P. 982–991.
9. *Tatonova Y.V., Shumenko P.G., Besprozvannykh V.V.* // J. Helminthology. 2018. V. 92. № 6. P. 703–712.
10. *Курочкин Ю.В.* Трематоды фауны СССР. Парагонимиды. М.: Наука, 1987. 151 с.
11. *Bogatov V.V., Fedorovskiy A.S.* // Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems. 2016. V. 417. № 34. P. 1–10.
12. *Hu W.* // Chinese J. Parasitol. and Parasitic Diseases. 1998. V. 16. P. 347–352 (In Chinese with English abstract).
13. *Чибрикова Л.М., Субботина В.Г., Павлицева И.Д., Сушкова Н.В., Чибрикова Ю.А., Абдуразакова А.О.* // Междунар. журн. прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 3/4. С. 595–598.
14. *Moskvina T.V., Ermolenko A.V.* // Russ. Open Medical J. 2018. V. 7. № 1. P. 1–14.
15. *Ермоленко А.В., Барткова А.Д., Полякова Л.Ф.* // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2011. № 1. С. 47–48.

## DANGEROUS PARASITOSEs ON THE SOUTHERN RUSSIAN FAR EAST UNDER CLIMATE AND DEMOGRAPHIC CHANGE

Corresponding Member of the RAS V. V. Bogatov, V. V. Besprozvannykh, L. A. Prozorova

*Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity,  
Far Eastern Branch, Russian Academy of Science, Vladivostok, Russian Federation*

Received May 7, 2018

Recent distribution in the Southern Russian Far East of the most hazardous parasitoses caused by trematodes, cestodes and nematodes is demonstrated. Decelerating expansion of the trematode *Clonorchis sinensis*, an agent of clonorchiasis towards the southern Primorye Territory from the Amur River basin, that began 10–15 years ago, was revealed. A prognosis was made on the activation of natural foci of endemic paragonimosis. It has been established experimentally that freshwater gastropods belonging to endemic genus *Parajuga* and local species of the genus *Stenothyra* were resistant to infection by that trematode. These facts do not exclude possible introduction of the *P. heterotremus* on the Russian Far East using susceptible gastropods from other genera.

**Keywords:** dangerous parasitoses, trematodes, cestodes, nematodes, intermediate hosts, gastropods, Russian Far East.