

НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ

# Чтобы раз и навсегда избавиться от вредного паразита



**В.А. Морозов**  
доктор биологических наук

Паразитология в широком смысле слова — комплексная наука, изучающая мир растительных и животных паразитов во всей сложности и разнообразии их взаимоотношений с хозяевами и внешними условиями. Паразитами — существами, живущими исключительно за счет ресурсов других, являются многие жизненные формы, в т.ч. вирусы и бактерии. Но вирусология и бактериология давно стали самостоятельными дисциплинами, поэтому паразитология изучает одноклеточные и многоклеточные эукариотические организмы, ведущие паразитический образ жизни. К ним относятся возбудители таких заболеваний как малярия, токсоплазмоз, гельминтозы и многих других. Паразитарные болезни остаются серьезной проблемой во многих частях мира.

В нашем регионе сложилась чрезвычайная ситуация, связанная с поражением речной рыбы крошечным паразитом — описторхозом, очень опасным для человека. Этот гельминт, печеночный сосальщик *Opisthorchis felipeus*, часто называемый кошачьей или сибирской двуусткой. Как возбудитель описторхоза человека, заболевания с длительным, рецидивирующим течением, *O. felipeus* был открыт профессором Томского университета К.Н. Виноградовым более ста лет назад.

Проблема описторхоза не решена до сих пор. Глистные инвазии, обусловленные *O. felipeus*, поражают печень и желчные протоки, индуцируют онкологические заболевания, метаболические заболевания (ожирение, диабет и др.), дисфункции эндокринной и иммунной систем. Точно определить истинный уровень пораженности населения описторхозом достаточно сложно, поскольку ранние стадии инвазии в большинстве случаев протекают без клинических проявлений, а в хронической стадии клиническая симптоматика неспецифична. Клинические проявления этого гельминтоза имеют полимор-

фную картину с отсутствием четких симптомов, позволяющих адекватно и своевременно поставить диагноз. Они варьируют от бессимптомной инвазии до крайне тяжелых заболеваний, иногда со смертельным исходом. В средней полосе Евразии самый крупный и напряженный очаг описторхоза — Обь-Иртышский — охватывает десять областей России и Казахстана. В бассейне Среднего Приобья пораженность местного населения достигает 51—82% (в отдельных районах — 90% и более), а на реке Чулым (приток Оби) — до 95%. Крупными очагами описторхозной инвазии являются также бассейны Волги, Днепра, а также Немана.

Не следует недооценивать вредные последствия и других глистных инвазий — они оказывают выраженное патологическое воздействие на людей, прежде всего на детей, и имеют большое медико-социальное значение. Глистные инвазии значительно снижают сопротивляемость организма, истощают иммунную систему, осложняют задачи точной диагностики и эффективного лечения других патологий и приводят к серьезной потере трудоспособности населения. Ряд гельминтозов, например, дифиллоботриоз, так же широко, как и описторхоз, распространен среди населения России, причем последние годы наблюдается тенденция к росту этого заболевания. Узкое место медицинских исследований проблемы гельминтозов — отсутствие надежной диагностики возбудителей. Кроме совершенствования методов диагностики, важным звеном в борьбе с гельминтозами является разработка эффективных и безопасных лекарственных препаратов. И именно сегодня в развитых странах в технологиях создания лекарственных препаратов происходит революция, основанная на современных методах молекулярной биологии.

В Институте цитологии и генетики СО РАН около четырех лет назад были начаты исследования в области молекулярной паразитологии — изучение паразитов и их взаимодействия с хозяевами на молекулярном уровне. Основное внимание решено было уделить возбудителям описторхоза и дифиллоботриоза. При этом основной акцент делается на создание методической платформы, позволяющей проводить не только комплексное молекулярно-генетическое изучение паразитов, но и осуществлять разработку лекарственных препаратов. Составляющие такой платформы — методы геномики, протеомики, метаболомики, биоинформатики, генетической инженерии, комбинаторной молекулярной биологии.

В настоящее время учеными ИЦиГ СО РАН активно проводятся масштабные исследования генетического разнообразия природных популяций *O. felipeus* и близких к нему видов в Новосибирской, Томской, Омской областях, в Ханты-Мансийском автономном округе. Их результаты позволили создать базу для

развития методов ДНК-диагностики возбудителей описторхоза, выявления и оценки напряженности природных очагов этого заболевания и перейти к следующему этапу работы — расшифровке генома *O. felipeus*.

Здесь уместно отметить, что в мировой науке всё больше развивается интерес к выполнению геномных проектов: в настоящее время полностью расшифрованы геномы многих сотен бактерий, более 25 геномов эукариот, в процессе выполнения находится до 400 зарегистрированных проектов по исследованию геномов эукариот. В нашей стране, к сожалению, наблюдается отставание от этой основополагающей мировой тенденции. Участие ряда российских организаций в геномных исследованиях, проводимых за рубежом, не решает проблемы. Сложившаяся ситуация, если она не будет преодолена в ближайшем будущем, обрекает российскую биологию, биомедицину и биотехнологию на отставание не только от мировых лидеров, но даже от заведомых аутсайдеров мировой биологической науки. Сказанное выше определяет исключительно высокий приоритет и значимость для российской биологии исследований, проводимых в ИЦиГ СО РАН и направленных на полную расшифровку генома *O. felipeus*.

Геном этого печеночного сосальщика хорошо подходит в качестве объекта для полногеномных исследований. Это компактный гаплоидный геном размером примерно в десять раз меньше генома человека (около 300 млн пар оснований), распределенный по 7 хромосомам. Размер генома имеет большое значение для сроков выполнения работ и их стоимости, но при этом опыт организации и реализации проекта по расшифровке небольшого генома, несомненно, будет способствовать развитию крупномасштабных биотехнологических проектов. Данные, полученные при выполнении проекта по расшифровке генома *O. felipeus*, окажут неоценимую помощь при исследованиях организации и функции геномов и генетических программ развития древних многоклеточных животных, при изучении молекулярных механизмов взаимодействия паразитов с иммунной системой хозяев, а также при выявлении генов и белков-мишеней для разработки эффективной антипаразитарной терапии.

Реализация проекта на полную расшифровку генома *O. felipeus* ведется совместно с Центром «Биоинженерия» РАН при непосредственном участии руководителя Центра академика К.Г. Скрябина. Кроме того, в проекте принимают участие научные организации, работающие в рамках программы СО РАН «Геномика, протеомика, биоинформатика», возглавляемой академиком Р.З. Сагдеевым. Именно эта программа позволила ряду институтов СО РАН, включая ИЦиГ, существенно модернизировать приборный парк и создать необходимую базу для полногеномных исследований.

Следует отметить, что реализация первого российского эукариотического геномного проекта — расшифровка генома возбудителя описторхоза *O. felipeus* — возможна именно в Академгородке, потому что здесь имеется уникальное сочетание экспериментальных и биоинформационных возможностей. Биоинформатика позволяет проанализировать ситуацию как бы на четырех тесно связанных друг с другом уровнях. Первый — это генетический текст, то есть нуклеотидная последовательность ДНК; второй — тоже текст, но сначала в форме РНК, а затем в форме аминокислотной последовательности белка; следующий, третий уровень — пространственная структура белка. Наконец, последний, четвертый уровень — это предсказание функции белка на основании знания его первичной и предсказанной трехмерной структуры. Таким образом, структурная и сравнительная геномика через биоинформатику как бы переходит в новый раздел геномики, который обычно называют функциональной геномикой.

Функциональная геномика тесно сопрягается и фактически перекрывается с направлением биологии, получившим название «протеомика», основной предмет изучения которого — белки и их взаимодействия в живых организмах, в том числе — в человеческом. В ИЦиГ СО РАН уже приняты на вооружение самые современные методы экспериментальной протеомики: двумерный гель-электрофорез белков, высокоэффективная жидкостная хроматография с последующим анализом индивидуализированных фракций белков с помощью времяпролетных масс-спектрометров и др. Эти методы будут использоваться для анализа и реконструкции протеомного портрета зрелой паразитирующей формы *O. felipeus*. В первую очередь будут охарактеризованы белки, пептиды и метаболиты, выделяемые *O. felipeus* при взаимодействии с организмом хозяина. Результаты этой работы позволят выявить фармакологические мишени, при воздействии на которые происходит отторжение паразитов, восстановление тканей и функций пораженного органа, и позволят приступить к созданию высокоспецифичных и эффективных лекарственных антипаразитарных препаратов.

В заключение необходимо отметить, что успех выполнения изложенной выше программы исследований возбудителя описторхоза и создания новых лекарственных препаратов для лечения этого заболевания обеспечивается взаимодействием многих направлений биомедицинских наук, вооруженных самыми современными технологиями. Кооперация медицины и фармакологии, молекулярной биологии и экологии, биотехнологии и биоинформатики позволит решить поставленные задачи и раз и навсегда избавить человечество от вредного паразита *O. felipeus*.

## КОНКУРС

**Институт проблем нефти и газа СО РАН** объявляет конкурс на замещение вакантной должности научного сотрудника по специальности 05.16.09 «материаловедение» (1 ставка) в лабораторию климатических испытаний на условиях срочного трудового договора. Документы направлять по адресу: 677890, г. Якутск, ул. Октябрьская, д. 1, ИПНГ СО РАН. Справки по тел.: 8(4112)39-06-20, 8(4112)39-06-26. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте Президиума СО РАН ([www.sbras.nsc.ru](http://www.sbras.nsc.ru)) и института (<http://www.ipng.ysn.ru>).

**Учреждение Российской академии наук Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН** объявляет конкурс на замещение должностей на условиях срочного трудового договора: научного сотрудника по специальности 02.00.04 «физическая химия» в лабораторию клатратных соединений — 1 вакансия; научного сотрудника по специальности 02.00.01 «неорганическая химия» в лабораторию синтеза комплексных соединений — 1 вакансия; научного сотрудника по специальности 02.00.04 «физическая химия» в лабораторию синтеза и роста монокристаллов соединений РЗЭ — 1 вакансия. Требования к кандидатам в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Срок подачи документов — не позднее двух месяцев со дня публикации. Дата конкурса — 21 апреля 2010 года. Заявления и документы направлять по адресу: 630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 3. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте

института (<http://www.niic.nsc.ru>, раздел «Новости») и Президиума СО РАН (<http://www.sbras.nsc.ru>). Справки по тел.: 330-79-49 (отдел кадров).

**Учреждение Российской академии наук Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения РАН** объявляет конкурс на замещение вакантных должностей на условиях срочного трудового договора по соглашению сторон: старшего научного сотрудника по специальности 01.04.07 «физика конденсированного состояния» — 1 ставка, опыт работы на рентгеновских установках, опыт работы по анализу структуры кристаллов и пленок картин ДБЭ, стаж работы по специальности не менее 5 лет; научного сотрудника по специальности 01.04.07 «физика конденсированного состояния» — 1 ставка, опыт работы на установках МЛЭ отечественного и импортного производства, опыт работы по синтезу эпитаксиальных структур, стаж работы по специальности не менее трех лет. Требования к кандидатам в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН № 196 от 25.03.2008 г. Срок подачи документов — один месяц со дня выхода объявления. Документы подавать по адресу: г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 13. Дата проведения конкурса 19 апреля 2010 года. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах РАН и института ([www.isp.nsc.ru](http://www.isp.nsc.ru)). Справки

по тел.: 333-24-72 (отдел кадров), 333-24-88 (ученый секретарь).

**Институт катализа СО РАН** объявляет конкурс на замещение вакантной должности заведующего лабораторией моделирования многофазных процессов на условиях срочного трудового договора. Требования к кандидатам в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН № 196 от 25.03.2008 г. Лицам, изъявившим желание принять участие в конкурсе, необходимо подать заявления и документы в конкурсную комиссию не позднее одного месяца со дня выхода объявления. Конкурс состоится 23.04.2010 г. в 15:00 по адресу: г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 5 (конференц-зал Института катализа СО РАН). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах РАН и института ([www.catalysis.ru](http://www.catalysis.ru)). Справки по тел.: 330-77-53, 3269-518, 3269-544.

**Учреждение Российской академии наук Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения РАН (г. Иркутск)** объявляет конкурс на замещение вакантной должности научного сотрудника по специальности 02.00.02 «аналитическая химия» (специалист в области атомно-абсорбционной спектроскопии, кандидат наук). Заявления и необходимые документы для участия в конкурсе принимаются в течение двух месяцев со дня опубликования объявления. Желающие принять участие в конкурсе представляют документы в соответствии с Положением о порядке проведения конкурса на замещение должностей научных работников организаций, подведомственных РАН,

утвержденным приказом Минобрнауки России, Минздравоохранения России, Российской академии наук от 23.05.2007 г. № 145/353/34. Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. С победителями конкурса заключается срочный трудовой договор по соглашению сторон. Справки по тел.: (3952) 51-14-58. Документы направлять по адресу: 664033, г. Иркутск, ул. Фаворского, 1а, отдел кадров. Подробнее с условиями конкурса можно ознакомиться на сайте Президиума РАН, Президиума СО РАН ([www.sbras.nsc.ru](http://www.sbras.nsc.ru)), ИГХ СО РАН ([www.igc.irk.ru](http://www.igc.irk.ru)).

**Новосибирский государственный университет** объявляет о выборах декана медицинского факультета. Требования: опыт научно-педагогической деятельности в НГУ не менее 5 лет, наличие ученой степени и (или) учёного звания. Срок подачи заявления — 1 месяц со дня опубликования объявления. Документы направлять по адресу: 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2, кабинет 406, медицинский факультет НГУ. Справки по тел.: 363-40-08.

**Новосибирский государственный университет** объявляет о выборах декана физического факультета. Требования к кандидатам: опыт научно-педагогической деятельности в НГУ не менее пяти лет, ученая степень и (или) ученое звание. Срок подачи документов — один месяц со дня опубликования объявления. Документы направлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, 90, ул. Пирогова, 2, к. 249, физический факультет НГУ; тел.: 363-43-20.