

«Изучая насекомых всю жизнь, знаю о них... чуть-чуть!»

Виктору Вячеславовичу Глупову, доктору биологических наук, директору Института систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук присуждена премия имени Е.Н. Павловского 2014 года за серию работ по сравнительной иммунологии беспозвоночных животных. Сегодня мы представляем вашему вниманию беседу с этим интереснейшим человеком.

В.В. Глупов: Премия имени Е.Н. Павловского — научная награда Российской академии наук, которая присуждается Отделением общей биологии Российской академии наук за работы в области зоологии и паразитологии. В настоящее время это понимается не классически, когда исследования ведутся только по морфологии и экологии — затрагиваются и биохимия, и физиология. Названа премия в честь Евгения Никаноровича Павловского (1884—1965), выдающегося советского и русского зоолога, энтомолога, генерал-лейтенанта медицинской службы, академика АН СССР и Академии медицинских наук.

Я достаточно давно занимаюсь вопросами сравнительной иммунологии животных. Отдельное направление — формирование иммунитета у насекомых и различные взаимоотношения в системе «паразит-хозяин». В данном случае паразитов мы рассматриваем достаточно широко: это и вирусы, и бактерии, и различные грибы, а также многоклеточные паразитические организмы.

Лаборатория, которую я возглавляю, называется лабораторией патологии насекомых. Она хорошо известна в мире, много наших сотрудников работает за рубежом, есть совместные проекты с Англией, Финляндией, США, и на данный момент это одна из крупнейших лабораторий в России, занимающихся как теоретическими проблемами иммунитета насекомых, так и разработками интегральных методов контроля их численности.

— Виктор Вячеславович, в своих исследованиях вы иммунологию насекомых как-то соотносите с иммунологией человека?

— Мы сильно отличаемся от них, это заложено природой. Насекомые — достаточно древняя группа, постарше динозавров, и если собрать все живые организмы, начиная от растений и вплоть до человека, никто больше не представлен таким количеством видов. В настоящее время даже невозможно точно сказать, сколько их на Земле. Считается, что около полутора миллионов видов, а реально — может, около 10 миллионов. И биомассу насекомых в принципе трудно подсчитать.

Насекомые влияют на многие процессы, происходящие на планете, в том числе даже на климат. Есть насекомые, которые широко распространены в поясе 40 градусов широты, северной и южной — термиты. У них недостаточно пищеварительных ферментов, поэтому они не могут полностью перерабатывать пищу. В определенном участке кишечника процесс переваривания происходит без доступа кислорода, и вырабатывается большое количество метана. В 70-х годах думали, что это порядка 70—80% атмосферного метана, сейчас называют более скромные цифры, в пределах 4—8%, но и они могут повлечь за собой непредсказуемые изменения климата. А если рассматривать роль насекомых в почвообразовании, то её вообще трудно переоценить.

Человек подходит ко всему со своей линейкой ценностей, это — плохое, это — хорошее, но у природы — своё мерило, и от этого человечество страдает. А природа поступает просто: четверть мирового урожая насекомых забирают себе. В некоторых случаях цифра чуть больше, в некоторых — меньше, она колеблется от года к году, но в среднем примерно так.

Так вот, возвращаясь к вопросам иммунитета. У нас очень много отличий, и эти отличия определяют различную степень ответа человека (и высших животных) и насекомых на те или иные агенты различной природы. Результаты, полученные на насекомых, интерполировать на высших животных практически невозможно. Хотя желание велико и желающие есть, но я к этому подхожу очень осторожно.

В нашей лаборатории получено много данных по иммунитету насекомых. Есть чисто теоретические и прикладные аспекты — создание интегральных методов защиты растений от насекомых, защиты человека от кровососущих насекомых, например, комаров. Премия дана за серию работ в области сравнительной иммунологии, в частности, по изучению иммунитета насекомых.

— У таких древних существ, наверное, какая-то сверхвыживаемость?

— Насекомые не имеют так называемого адаптивного иммунитета, который харак-

терен для человека. Одним из проявлений такого иммунитета у человека является выработка специфических антител. У насекомых всё происходит по-другому — идёт направленность на мощные выбросы свободнорадикальных соединений, выработку различных ферментных, белковых взаимодействий, но достаточно низкой степени специфичности. Это принципиальное отличие в иммунитете, хотя у насекомых тоже есть неспецифические системы, даже белки, сходные с человеческими, антибактериальные пептиды.

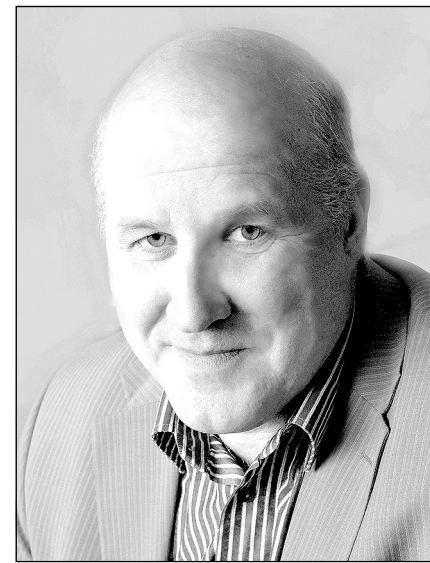
Наш коллега профессор Сергей Черныш из Санкт-Петербурга с коллегами работает в том же направлении — по изучению антибактериальной защиты насекомых. Они делятся и производят совместно с одной фирмой антибактериальные белки насекомых, которые используются как лекарства для человека.

Вообще насекомые мало используются в Европе как потенциальные источники для разработки лекарственных препаратов, хотя в Китае, например, это достаточно мощное направление медицины. Кроме того, есть пограничные направления исследований. Так, например, грибы, которые развиваются на насекомых и выделяют ряд метаболитов, также можно использовать в медицине.

— Ну и традиционный вопрос — планы.

— Планов много. Мы работаем по нескольким направлениям. В первую очередь, это взаимоотношения паразит-хозяин и роль иммунитета в этих отношениях. У нас есть группа микологов, которые занимаются энтомопатогенными грибами, то есть грибами, которые развиваются на насекомых. Есть специалисты-микробиологи, вирусологи, физиологи, биохимики. В частности, один из моих учеников Иван Дубовский сейчас вернулся из Англии, и мы запускаем новые методические подходы, связанные с интерференцией РНК. С их использованием мы можем выключать определенные гены и смотреть, как развивается тот или иной иммунный ответ на те или иные агенты.

Будет осваиваться громадный пласт по изучению влияния вторичных метаболитов растений на иммунитет насекомых, на их раз-



витие, численность. Будут рассматриваться вопросы по различным аспектам патогенеза насекомых и т.д.

Естественно, мне трудно было бы решать такие задачи, если бы не мои ученики. Одною я уже упоминал, также хочу отметить Вадима Крюкова, Вячеслава Мартемьянова. Обо всех не расскажешь в коротком интервью, как и о всех нюансах работы, которые трудно понять даже обычному биологу, не специалисту в этой области, не говоря уже об обычных людях.

Есть ещё одна особенность в наших работах — они, как правило, перетекают в практическую плоскость, поэтому у нас в лаборатории, по сути, есть готовые уже к внедрению биопрепараты для контроля численности колорадского жука, непарного шелкопряда, кровососущих насекомых и так далее...

— Насколько я знаю, существуют огромные проблемы с внедрением лекарственных препаратов. Даже если он разработан, очень трудно пройти стадию доклинических, потом клинических исследований, получить все соответствующие документы...

— Здесь ситуация несколько проще, но тоже достаточно сложная. В первую очередь всё связано с биобезопасностью, чтобы это не принесло ущерба как окружающей среде, так и человеку. Но в своё время у нас были готовые зарегистрированные препараты, которые должны были пройти перерегистрацию, но всё остановилось, так как связано с большими деньгами... Бизнес не хочет вкладываться потому что государство не формирует заказ и так далее. Структура формирования национальных проектов у нас настолько неразумна, что об этом даже не хочется говорить...

Е. Садыкова, «НВС»
Фото В. Новикова

Капризный, но перспективный

Учёные академических институтов Томского научного центра уже не раз удостоивались высокой награды — премии имени Валентина Афанасьевича Коптюга. Летом 2014 года ею был отмечен совместный научный коллектив, в состав которого вошли учёные из Института сильноточной электроники СО РАН, Физико-технического института Национальной академии наук Беларуси, Института тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАНБ и Белорусского государственного университета.

В состав авторского коллектива входят Николай Коваль, д.т.н., зав. лабораторией плазменной эмиссионной электроники ИСЭ СО РАН, и сотрудники лаборатории Юрий Иванов, д.ф.-м.н., Елизавета Петрикова, аспирантка, Антон Тересов, ведущий электронщик. Учёные представили результаты работы, выполненной в рамках совместного гранта на тему «Получение износостойких нанокристаллических композиционных слоев на силуминах с помощью электронно-ионно-плазменного воздействия», опубликованной в серии статей и совместной монографии.

— Силумин представляет собой лёгкий и прочный материал, получивший широкое применение в космической отрасли, авиа- и машиностроении (там, где необходим небольшой вес и способность переносить высокие нагрузки), в химической промышленности (этот сплав слабо подвержен коррозии),

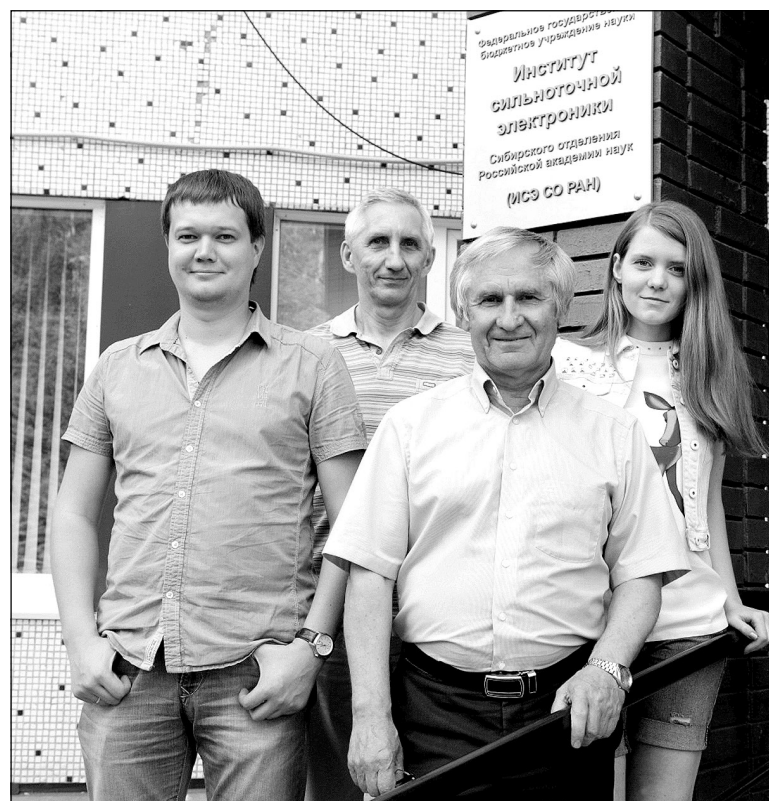
а также в медицине (из силумина изготавливают детали медтехники), — рассказывает Юрий Иванов. — Силумин обладает очень хорошими литейными свойствами, благодаря чему из него можно изготовлять изделия самой сложной формы с любыми выемками и отверстиями.

Данный сплав обладает двумя существенными недостатками — хрупкостью и низкой износостойкостью. Конечно, ранее уже использовались различные методы повышения служебных характеристик этих сплавов: они подвергались термической обработке, в них добавлялись различные легирующие элементы, способствующие уменьшению трения. Однако все они имели ряд существенных недостатков — прежде всего, это дороговизна и сложные технологические режимы обработки сплава.

Учёные двух стран предложили использовать качественно новые

методы воздействия на капризный, но перспективный материал. В Беларуси изучают влияние плазмы на него, а в ИСЭ СО РАН был разработан ряд новых методов модификации поверхностного слоя силумина. Путём плавления поверхности импульсным электронным пучком (субмикро- и наноразмерную) структуру, что позволяет повысить твердость его поверхностного слоя в несколько раз. Кроме этого, разработан метод нанесения тонких металлических пленок и их сплавление в поверхностный слой силумина, что также дает возможность значительно улучшить прочность сплава.

Но самых высоких результатов удалось добиться при напылении на поверхность силумина сверхпрочных нанокристаллических покрытий состава TiCuN и их дальнейшее сплавление электронным пучком. Благодаря этому покрытие



разбивается на фрагменты, разделенные материалом подложки. Это позволяет повысить твердость сплава более чем в десять раз, а износостойкость — почти в двадцать раз. При использовании же нанокристаллических покрытий нитрида циркония износостойкость силумина повышается более чем в пятьдесят раз.

Дальнейшей целью совместных исследований станет создание таких методов упрочнения силумина, при которых одновременно применяется воздействие и электронным пучком, и плазмой.

О. Булгакова, г. Томск
На снимке: — А. Тересов, Ю. Иванов, Н. Коваль и Е. Петрикова.