



Подробности для "Поиска"

Твердая капля

Объединение разных научных направлений позволит создавать новые лекарства и контролировать их качество

...Письменный стол буквально завален рукописями: такое впечатление, что хозяин кабинета - не химик, а литератор. Да и книги кругом - нарядно изданные, на русском и английском. Они будто сами просятся в руки, так и хочется их почитать, да непочтительно отпугивают названия: сплошь про нуклеиновые кислоты. Так уж получилось, что в последние годы литературная деятельность главного научного сотрудника Института молекулярной биологии им. В.А.Энгельгардта РАН, доктора химических наук, профессора Юрия ЕВДОКИМОВА стала продолжением научной.

- Предложения о публикации поступают из разных мест, - рассказывает Юрий Михайлович. - Сейчас закончен большой обзор для журнала "Биофизика", на очереди статьи в "Вестник РАН" и "Наука в России". Одновременно пишу для международного журнала The Open Nanoscience Journal и вношу последние штрихи в новый обзор для американского издания, он выйдет в начале 2014 года. Все материалы посвящены нашим исследованиям.

Начал я их еще в 1960-х годах, когда студентом химфака МГУ по приглашению Владимира Александровича Энгельгардта пришел в наш институт. Энгельгардт собирал молодых и не очень представителей разных специальностей и ставил перед ними разные задачи. На мою долю выпало заниматься нуклеиновыми кислотами. Нужно было попытаться найти ответ на вопросы: как в клетке упакована и в каком состоянии находится молекула ДНК? Это и стало главной темой моих работ. За прошедшие годы я воспитал больше десятка кандидатов и двух докторов наук.

В результате многолетних исследований была сформулирована гипотеза о том, что в клетках живых организмов молекула ДНК находится в плотноупакованном, конденсированном состоянии. Моделью такого состояния стали разработанные в нашей лаборатории так называемые жидкокристаллические дисперсии нуклеиновых кислот. Для них характерны многие свойства, интересные как с биологической, так и с физико-химической точки зрения. Таков был наш первый, важный результат. Он позволил рассматривать молекулы ДНК как "строительные элементы", но при этом мы забыли, что эти молекулы несут генетическую информацию. Такой подход открыл дорогу в другое научное направление - в область структурной нанотехнологии ДНК. В 1996 году совместно с коллегами из институтов РАН, а также Италии и Германии нам удалось сформулировать гипотезу о так называемом жидкокристаллическом подходе к структурной нанотехнологии ДНК. Это произошло еще до начала "эры нанотехнологий". В этой области наша команда оказалась в числе пионеров: во всяком случае, "списывать" было не у кого - ни у нас в стране, ни за рубежом.

В последние годы наши работы внесли весомый вклад в развитие совсем нового направления нанотехнологии, которое даже не

имеет официального названия. Оно изучает, казалось бы, разные субстанции: жидкие кристаллы низкомолекулярных соединений и наночастицы. Результат удивительный. Жидкие кристаллы преобразились в тончайшие пленки, открыв огромные перспективы для их применения в электронике.

Мы, в частности, объединили жидкие кристаллы нуклеиновых кислот с наночастицами не чего-нибудь, а золота, как объекта, наиболее интересного для наблюдения, и описали в статьях для российских и зарубежных изданий.

- Почему именно золото?

- Да потому, что хотели проверить расхожее утверждение, будто наночастицы золота - панацея от многих бед. Стоит, мол, связать их с разными соединениями (белками или лекарственными препаратами), ввести в организм - и мечты сбываются: человек избавляется от всех напастей. Никому и в голову не приходит, что при этом он может приобрести уйму очень опасных, даже неизлечимых, заболеваний. Это не голословное утверждение: пользуясь нашей жидкокристаллической моделью, мы подтвердили тот факт, что наночастицы золота могут попасть в чрезвычайно важные клетки мужчин и... сделать их бесплодными.

- Жуть какая-то!

- Да! Поэтому с наночастицами нужно быть чрезвычайно осторожными. Иначе могут быть печальные последствия. Но это, так сказать, побочный продукт нашей деятельности. Главное, мы освоили физическую химию нуклеиновых кислот и смоделировали хромосому простейших. Своего рода "генеральный штаб", управляющий поведением организмов. Стало понятно: если мы знаем свойства жидкого кристалла, то можно воздействовать на него разными соединениями. Это ни больше ни меньше, как великолепная сенсорная система для обнаружения различных активных биологических соединений, взаимодействующих с молекулами ДНК, то есть с нашим "генеральным штабом". Она позволяет, в частности, тестировать новые лекарства, выбирая из десятков синтезированных соединений самые оптимальные, и сразу испытывать их на животных. Скажем, из сотни претендентов отбирали пять наиболее эффективных, которые надо контролировать в первую очередь. В итоге - огромная экономия средств.

Это позволило создать очень чувствительные датчики (сенсорные элементы) для определения массы соединений, взаимодействующих с ДНК, и разработать на этой основе новый тип аналитических систем, объединивших наши биодатчики и портативные дихрометры для обнаружения оптического сигнала, генерируемого биодатчиками. Такие системы сделал Институт спектроскопии РАН. Помогли гранты, выделенные нам многими странами, в том числе Россией. Мы получили больше десятка патентов, удостоились золотых медалей различных выставок и даже (в качестве Гран-при) прекрасного автомобиля "Ауди".

Но тут же его продали, а деньги вложили в развитие компании "Биоаналитические технологии".

- В общем, "купались в золоте". Однако известность вы завоевали не только исследованиями и приборами, но и своими книгами?

- Это произошло случайно. В 2006 году редактор журнала "Технологии живых систем" академик Анатолий Григорьев предложил сделать обзор наших исследований. Текст опубликовали, а нас снова попросили написать об этом, но уже более подробно. Так

(значит, хорошо продаваемых) книг этого издательства. В списке было пять названий, на третьем месте - наше. Сенсация, да и только!

- Заинтересовать читателя известного издательства, наверное, не так-то просто. Как вы сами оцениваете свой труд?

- В этой работе, впервые, как я уже говорил, была предпринята попытка объединить свойства жидких кристаллов нуклеиновых кислот и наночастиц. И хотя нескромно говорить о своих иссле-



удалось представить целую серию наших работ. Однако редакция вновь обратилась к нам: мол, материал интересный - почему бы вам не написать книгу? Кое-какой опыт у меня к тому времени уже был: в 1990-х годах вместе с англичанами опубликовал работу о биосенсорах. Обложившись материалами, подобранными коллегами, за лето я подготовил книгу. В 2008 году издательство "Радиотехника" выпустило ее в свет. Работа получила хорошие отзывы коллег. В частности, они отметили, что мне удалось написать ее простым и понятным языком - считаю это едва ли не высшей похвалой. На следующий год мне присудили российскую медаль В.Фредерикса (выдающегося физика-электрооптика). На вручении я познакомился с англичанином, профессором Инго Диркингом, редактором журнала "Жидкие кристаллы сегодня". Российское издательство поместило в книге нечто среднее между аннотацией и рефератом на английском. Он прочитал и сказал: у вас получилось интересно, подарите мне книгу, я пошлю ее в нашу американскую компанию, выпускающую научные издания. Очень быстро из США пришло любезное письмо: профессор, напишите заявку поподробнее. Развернутый план публикации удовлетворил американцев, и они дали "добро". Крупная издательская компания CRC Press (Taylor&Francis Group) перепечаткой изданий не занимается, для нее нужно писать специально, причем на хорошем английском. Я написал, и в начале 2011 года отлично изданная книга объемом около 300 страниц увидела свет. В конце того же года пришла рекламная рассылка из Америки со списком лучших

дованиях, но, в известной степени, они были новаторскими. В этой области мы оказались "впереди планеты всей", поскольку поняли физическую химию жидкокристаллических дисперсий нуклеиновых кислот и показали, как это знание дальше развивать. Нам удалось смоделировать, выявить очень важное биологическое свойство. В будущем это позволит получать принципиально новые носители для изготовления различных лекарств и эффективно их контролировать. Буквально в одну "жидкую" или "твердую" жидкокристаллическую частицу ДНК ("капельку ДНК") можно внести лекарства, и они будут действовать локально. Мы сделали одну такую "твердую" капельку, заряженную редкоземельным элементом - гадолинием, которую можно использовать для лечения онкологических заболеваний. Фактически это новая форма борьбы с зараженными клетками. На основании этих опытов была подготовлена большая исследовательская программа, в которой собирался принять участие ряд академических институтов. В результате три года назад мы были первыми в мире и, будь у нас моральная и материальная поддержка в России, думаю, получили бы лекарства нового поколения.

- Вернемся к книге, каким был ее тираж?

- В России - 300 экземпляров (сегодня она - библиографическая редкость). В Америке у нее был так называемый договорной тираж. Я сам назвал цифру: 100-150 книг. Но судя по тому, что гонорар "капает" до сих пор, тираж вырос.

- Значит, материал не устарел?

- Да, за два года он не потерял актуальности. Но то была лишь первая попытка. Меня начали одолевать коллеги, советуя добавить и то, и это. Послушав их, как бы в дополнение к первому изданию мы написали вторую книгу для российских читателей. Когда она вышла, американцы тут же прислали письмо: мол, мы слышали, вы издали вторую книгу, не хотите подготовить ее для нас, добавив еще одну главу: "Нанотехнологии вирусов", ее написал профессор Борис Народицкий из ГУ НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф.Гамалеи (с коллегами)? Так что доработанный вариант на английском языке значительно отличается от того, что вышел в России. Книга опубликована в 2012 году, отзывов нет, но раскупается хорошо. Затем нам предложили написать электронную книгу, объединив оба издания и "заглянув на шаг вперед". Сегодня в моем "портфеле" заказы на книги для России и США. Нас приглашают выступить на конференциях, просят написать бесчисленное число статей. За последние два года я подготовил больше десятка публикаций для профессиональных журналов.

- И все же, как вы думаете, в чем все-таки причина вашего успеха?

- Очень простой ответ: коллеги за рубежом изучают жидкокристаллические фазы нуклеиновых кислот, а мы пошли другим путем. Исследовали "капельки" таких фаз и выяснили, в чем они сходны с фазой, а чем отличаются. Теперь и про саму фазу многое стало понятно. При этом показали, как физическая химия нуклеиновых кислот в сочетании с нанотехнологией помогает создавать новые, неожиданные и очень перспективные соединения - не обычную жидкую каплю ДНК, а "твердую" ДНК (наноконструкцию ДНК) с весьма уникальными свойствами. Наши книги рассказывают об основах нового направления в нанотехнологии - структурной нанотехнологии нуклеиновых кислот, базирующейся на использовании жидкокристаллических дисперсий ДНК. Уверен, развитие фундаментальных исследований в этой области даст блестящий результат в практических приложениях: фармацевтике, биотехнологиях, адресной доставке лекарств и анализе их качества. Теоретически предсказать их заранее невозможно. Нужно проводить эксперименты, примерно такие, какие мы осуществили с частичками золота. А еще мне хочется не просто объединить первую и вторую книги, но показать, как далеко продвинулась наука благодаря новому направлению. Пока советуем об этом с коллегами в России и за рубежом.

От себя добавим: благодаря книгам Юрия Евдокимова достижения отечественной науки, без преувеличения, стали известны всему развитому миру. Докатилась эта волна и до нашей страны. В 2013 году ученый выступил с докладом на сессиях биологического и физического отделений, а также на заседании Президиума РАН, который был одобрен президентом Академии наук. Однако отметим: наши ученые могли бы быть первыми не только в фундаментальных исследованиях нового чрезвычайно перспективного направления, но и в его блестящих практических применениях.

Фото Андрея МОИСЕЕВА