

Мастер волшебных превращений

Мы уже сообщали в июньском номере нашей газеты, что Государственная премия Российской Федерации в области науки и технологий присуждена директору Иркутского института химии им. А.Е.Фаворского СО РАН академику Борису Александровичу Трофимову — за крупный вклад в развитие органического синтеза, разработку инновационных технологий производства лекарственных средств и материалов, в том числе специального назначения.



Как отмечено на президентском сайте, Клауреат — известный специалист в области тонкого органического синтеза. Его работа — яркий пример успешного сочетания фундаментальной и прикладной химии для создания новых методологий и технологий тонкого органического синтеза, отвечающих современным требованиям безопасности, ресурсо- и энергосбережения. Значимость работ состоит в открытии реакций и реагентов, обладающих универсальными возможностями для построения новых химических структур.

Борис Александрович Трофимов — человек очень скромный. В последние годы он частенько уклоняется от различных пресс-конференций, встреч с журналистами. Когда попросила его после вручения столь престижной премии ответить на вопросы для газеты «Наука в Сибири», он запротестовал: «Обо мне столько писали, загляните в интернет — там много материалов, причём и ваших тоже. Мне неловко снова привлекать к себе внимание!»

Действительно, мы не раз беседовали с Борисом Александровичем за чашечкой кофе, интервью с ним публиковались в различных газетах, и даже заголовок к статье о химиках в моей книге придуман именно им. Поэтому решила написать этот материал на основе всего, что о нем знала и писала раньше, что рассказывали о нём коллеги.

Родился будущий известный учёный 2 октября 1938 года в Чите, в 1947 переехал в Иркутск. Химию полюбил с детства. Учился увлеченно, азартно и в школе, и в университете, поражая и радуя педагогов блестящими успехами. И после окончания университета (с отличием, разумеется!) сама судьба предопределила ему дальнейшую дорогу — в науку, в Иркутский институт органической химии СО РАН (сейчас Институт химии им. А.Е.Фаворского СО РАН), с которым он и связал всю свою дальнейшую творческую судьбу. Здесь он прошел путь от старшего лаборанта до доктора химических наук, профессора, академика РАН, директора.

Сегодня имя академика РАН Бориса Александровича Трофимова известно всему миру. Он с учениками впервые систематически применил сверхосновные катализаторы и реагенты в химии ацетилена и его производных, что позволило открыть и разработать ряд новых общих реакций и подходов, широко используемых сейчас в таком органическом синтезе и при получении промышленно важных продуктов. В мировую химическую науку вошла открытая им общая реакция кетоксимов с ацетиленом, позволяющая получать пирролы и N-винилпирролы. Реакция Трофимова сегодня публикуется во всех монографиях и учебниках. Ему и его школе принадлежит также открытие и разработка реакции прямого винилирования ацетиленом элементарных серы, селена, теллура, фосфора.

Новые принципы конструирования пиррольных систем, разработанные под его руководством, открыли широкие перспективы для получения на их основе различных веществ. Первый в мире ценный мономер «винилокс» получен именно в Институте органической химии. На его основе получены уникальные модификаторы протекторных резин, позволяющие полностью заменить на покрышках автомобилей натуральный каучук

синтетическим. «Винилокс» и его аналоги стали родоначальниками принципиально новых, нигде в мире не выпускаемых оксидных материалов с заданными свойствами. Новые технологии пиррольных соединений позволили получить препарат, надежный защищающий древесину от порчи, создать новый класс лекарственных препаратов.

В последние годы Борис Александрович развил новое научное направление — химию фосфид- и фосфинит-ионов, генерируемых из элементарного фосфора в сверхосновных средах. Он открыл способность отдельных ионов легко присоединяться к слабо электрофильным алкенам. Это позволило получить полезные для практики новые или ранее труднодоступные фосфорорганические соединения.

Борис Александрович — автор и соавтор более 700 основных научных работ, более 500 изобретений, 19 монографий, изданных как у нас в стране, так и за рубежом. Полный список его публикаций — почти 2500 наименований! Мало кто из современных исследователей может похвастаться таким весомым багажом выполненных работ. Неслучайно в технической энциклопедии США, в разделе «Ацетилен», значительное место отведено именно исследованиям российского ученого Б.А. Трофимова.

Борис Александрович проявил себя и как талантливый руководитель и организатор науки. В трудные девяностые годы он возглавил институт и сумел сохранить его работоспособность, высококвалифицированные кадры и основные научные направления. Сегодня ИрИХ СО РАН продолжает удерживать лидирующее положение в мире. Борис Александрович так сбалансировал административную и научную деятельность за счёт жесткого уплотнения своего рабочего и «свободного» времени, что его научный потенциал ничуть не снизился. Остается только удивляться, как при такой загруженности он успевает так много сделать!

Как ученый-химик он открыт для всех, и не только сотрудников института, с которыми щедро делится своими знаниями и идеями. Борис Александрович талантливый лектор и педагог. Среди его учеников 55 кандидатов и 15 докторов наук, в том числе один из них имеет степень Ph. D. Утрехтского университета (Нидерланды).

Им создана научная школа «Изучение общих закономерностей фундаментальных реакций ацетилена и его производных, протекающих в сверхосновных мультифазных системах». Под его руководством разработано более 20 технологических процессов для химической промышленности и ряд новых медицинских препаратов.

Научная и научно-организационная деятельность Бориса Александровича и его школы получили широкую известность в нашей стране и международное признание. Он член редколлегий журналов Sulfur Reports, Sulfur Letters, Main Group Chemistry, Main Group Chemistry News, «Журнала органической химии», руководитель и координатор ряда научно-исследовательских и контрактных работ с зарубежными университетами, учреждениями и фирмами, он постоянно общается с крупнейшими химиками разных стран; его неоднократно приглашали пленарным докладчиком на международные конференции и симпозиумы.

Борис Александрович награжден дипломами и медалями ВДНХ СССР, медалью «За доблестный труд», орденами «Знак почета» и «Дружбы». В 1997 году ему присуждена премия имени А.М. Бутлерова.

Он дважды был докладчиком на чтениях памяти А.Е. Фаворского, а в 2004 был избран Менделеевским чтецом, что считается за честь в среде ученых-химиков. Основного и единственного докладчика специально избирают, учитывая его авторитет в мировом научном сообществе, вклад в современные исследования, актуальность работ и, главное, успех научной школы, которую он возглавляет. В 2011 году Бориса Александровича избрали почетным профессором химического факультета Санкт-Петербургского университета.

Из интервью:

— Борис Александрович, «формулировка концепции суперосновности и её систематическая разработка на примере химии ацетилена принадлежат именно иркутской ветви школы академика А.Е. Фаворского».

— так сказано в официальном сообщении. Нельзя ли пояснить суть этой концепции для менее просвещенной, но более широкой аудитории?

— «Нет ничего нового под солнцем», как говорил Экклезиаст, которого я не раз цитировал, когда читал лекции. Были примеры использования таких реагентов и катализаторов и раньше, но никто до нас не объединил их под общей концепцией, не определил их и, главное, систематически не использовал. Это было сделано у нас в институте, что открыло возможность предсказывать действие этих катализаторов на ацетилен и его производные и использовать их сначала в лаборатории, а затем и в практике.

— Расскажите чуть подробнее об использовании ваших разработок...

— Ацетилен — очень важное фундаментальное соединение. Оно любимо не только мною, но и многими химиками мира. Реакции ацетилена и его производных в присутствии оснований приводят ко многим полезным веществам — лекарствам, полупроводникам, различным полимерам и мономерам, в частности, к виниловым эфирам. Это вещества, из которых можно делать новые полимеры, самые различные материалы, например, компоненты современных литиевых аккумуляторов, которые обладают очень высокой плотностью энергии и сейчас эффективно разрабатываются.

Классические реакции ацетилена, приводящие к нужным продуктам, мы с помощью наших реагентов и катализаторов сумели так ускорить, упростить, что в корне изменились технологические процессы. Не случайно крупнейшая в мире фирма-гигант BASF (Германия), производящая химические продукты на базе ацетилена, обратилась именно к нам. До перестройки у нас тоже немало было поставлено дело по использованию наших разработок. Мы разрабатывали технологии прямо на производстве, проводили испытания в реальных условиях. Внедряли, например, новые технологии получения виниловых эфиров, ацетальдегида без ртути. Кстати, мы уже тогда ставили вопрос о том, что химию надо делать экологически чистой, «зеленой», исключить ртуть из технологий. Мы ещё в 70-х годах на основе наших технологических разработок опытно-промышленное безртутное производство ацетальдегида в Темиртау. Наши процессы, материалы, вещества, лекарства внедрялись в Ангарске, Усолье-Сибирское, Кемерово, Подмоскowie, в Ленинградской области, Владикавказе, Казахстане, Армении. Наши компоненты ракетных топлив помогли укрепить обороноспособность страны, осваивать космос.

До семидесятых годов прошлого века ацетилен представлял собой основное химическое сырьё, однако впоследствии он был заменен более дешёвым этиленом, получаемым на основе нефти и природного газа. Но ситуация в настоящее время стала изменяться кардинальным образом. Очевидно, что времена дешёвого этилена проходят, поскольку нефть дорожает с каждым днем. Поэтому ацетилен, получаемый из угля, огромные запасы которого остались практически неразработанными, имеет все шансы вернуться в большую химию. К тому же в тонком органическом синтезе ацетилен никогда не терял своих позиций — он только расширял сферы своего применения.

Востребованы ли наши разработки сейчас? Да — правда, к сожалению, пока не нашей промышленностью, не в нашей стране. Что мы для иностранных компаний делаем? Материалы для электроники, прежде всего компоненты для литиевых батарей, которые превосходят по энергоёмкости существующие в несколько раз. В Литве сейчас проектируется и организуется первое в мире производство синтетического индола из циклогексанооксида и ацетилена на основе нашей реакции.

Улучшаем катодный материал, создаем полимерный электролит, работаем на инновационные технологии новых поколений. Например, сейчас в СМИ много пишут об органических полупроводниках, проводниках, сверхпроводниках — не на основе кремния, не на основе металлов и керамики, а на основе так называемых полисопряженных полимеров, а они — результат химических превращений, как правило, ацетилена или его производных.

— Борис Александрович, расскажите, пожалуйста, о разработках, которые вы можете не только предложить, но которые, как мне известно, уже как-то продвигаются?

— Нам есть что предложить. Один из номеров журнала «Наука — производству» (Москва) целиком занят статьями о наших разработках (26 технологий). Но всё, что мы предлагаем практике, в него не вошло. Вышел ещё один номер этого журнала, также о наших разработках. Надеемся, что когда-нибудь наши технологии всё-таки будут использоваться и отечественные предприятия.

Одно из важных направлений работы нашего института — лекарственные средства. У нас на выходе целая гамма новых препаратов. Сложность в том, что, как и всякие академические разработки, эти исследования выполняются на лабораторном уровне, от которого до аптечных полок очень далеко. Если посмотрим мировую статистику, то увидим, что для того, чтобы вывести на рынок новый препарат, нужны астрономические суммы: 300—500—800 млн долларов и 10—15 лет работы. Понятно, что это пока не по силам ни нам, ни нашей стране. Но всё же делаем, что можем. При институте выпускаются опытные партии анавидина. Это высокоэффективный антисептик, разработанный совместно с нашими иркутскими медиками, который превосходит известные в мире аналоги. Совместно с московскими медиками создано опытное производство препарата ацизол — для лечения и профилактики отравлений угарным газом.

Примерно половина всех ядерных реакторов, расположенных в разных странах мира снабжается топливом, полученным с участием пластификатора, разработанного и произведенного в нашем институте.

Более 50 новых высокоэффективных лекарств создано и внедрено в жизнь нашим институтом за годы его существования. Это не только знаменитый бальзам Шостаковского, заменитель плазмы крови — гемодез, ветеринарный препарат РОСК — в свое время он спас от падежа миллионы голов рогатого скота. И множество других не менее известных препаратов, каждый из которых не только прошел все стадии испытания, но и доказал на деле свою высокую эффективность. В свое время, из 32 самых востребованных препаратов, выпущенных на Усольском фармкомбинате, семь были созданы в стенах института.

Очень много создавали препаратов из природного сырья. Так появился известный каждому сердечнику «Диквертин». Очень популярен среди сибиряков природный экологически чистый энтеросорбент «Полипепфан», превосходящий по свойствам активированные угли.

Нашими химиками создан новый класс биологически активных соединений кремния, так называемых силатранов. За эту работу тоже была присуждена Государственная премия. На основе силатранов создан целый ряд препаратов.

В мире каждую секунду заболевает туберкулезом один человек. Это объясняется не только неблагоприятной гигиенической обстановкой, но и высокой приспособляемостью штаммов этой болезни к существующим лекарствам. Однако за последние 40 лет не появилось ни одного нового лекарства. А вот у нас создан «Перхлосон», который обладает высокой активностью к микробактериям, устойчивым к другим лекарствам. Созданные в институте наноконпозиты имеют большую перспективу в применении, например, в томографии, при создании магнитоуправляемых лекарств. Перечислять интересные разработки можно долго. Достаточно сказать, что институт имеет более 1500 патентов и авторских свидетельств на изобретения. Только за последние годы получено более 10 патентов.

Говоря о достижениях института, своих сотрудниках, друзьях, Борис Александрович очень немного рассказывает о себе. Он скромен как истинный интеллигент, но отзывчив на любую просьбу и готов помочь каждому, кто к нему обращается. Он любит не только свою органическую химию, но и людей, его окружающих, природу, музыку, литературу, стихи, которые может цитировать на память часами, и даже сам иногда пишет. Словом, общение с ним всегда радость, всегда гордость за то, что такие люди в России есть.

Г. Киселева, «НВС»
Фото В. Новикова