Научный центр «Малотоннажная химия»: мы занимаемся серьезной наукой и развиваем успешный бизнес

В. В. Родченкова

НПХ «ЭКОС-1» – один из ведущих российских производителей малотоннажных химических веществ – 25 января 2019 года отметил 30-летний юбилей. Он хорошо известен среди потребителей особо чистых химических реактивов, реагентов и препаратов для водоподготовки, текстильного производства и других отраслей промышленности. В структуре холдинга есть собственное подразделение R&D – Научный центр «Малотоннажная химия», который успел к настоящему моменту не только существенно продвинуть вперед научные разработки холдинга, но и нарастить собственную клиентскую базу, помогая обратившимся за помощью заказчикам в решении нестандартных аналитических и технологических задач. Об истории создания центра, его научных исследованиях и разработках, реализованных проектах и перспективах развития рассказали его руководители и ведущие научные сотрудники.

НЕМНОГО ИСТОРИИ

Научно-производственный холдинг «ЭКОС-1» вырос из новаторской для позднесоветского времени бизнес-идеи, что разработку и производство реактивов и особо

чистых веществ можно совместить в одном предприятии. «В Советском Союзе была выстроена довольно громоздкая и неповоротливая система для обеспечения страны химическими реактивами, – рассказал заведующий

отделом прикладных технологий НЦ «Малотоннажная химия», доктор химических наук, профессор Константин Иванович Попов. – С одной стороны, существовало несколько десятков химических заводов в Чебоксарах, Волгограде, Шостке, Черкассах, Ленинграде, Киеве, Москве, Ангарске и др., не имевших ни собственной науки, ни нормальных коммерческих отделов сбыта. С другой стороны, при Минхимпроме был организован ряд НИИ, отвечавших за научные разработки, но обладавших слабой производственной базой: НИОПИК, ГНИИХТЭОС, ИРЕА, ГИАП, НИФХИ и др. Химических концернов типа Сигма-Олдрич, Фишер или Мерк, объединявших под одной крышей науку, производство и сбыт, в СССР не существовало».

Заведующий отделом прикладных технологий, д.х.н., профессор Константин Иванович Попов

Первый заместитель директора, к. х. н, доцент
Максим Сергеевич Ощепков

В 1989 году основатель холдинга Андрей Григорьевич Вендило вместе с командой ученых-единомышленников создал АО «ЭКОС-1» – впоследствии название первой компании стало именем для всего холдинга. Выкупив производственные площади в Старой Купавне, они провели технологическое перевооружение цехов и наладили выпуск высокочистых органических растворителей, реактивов для хроматографии, ИК- и УФ-спектроскопии, специализированных химикатов для различных областей применения.

Главная особенность компании заключалась в том, что ученые не только проводили научные изыскания в области создания новых технологий и рецептур для получения особо чистых веществ и реактивов, но и контролировали внедрение полученных результатов на производство. Со временем параллельно с выпуском химических реактивов и особо чистых веществ холдинг начал налаживать разработку и синтез новых химических соединений: реагентов и препаратов для водоподготовки, текстильной промышленности, клининговых предприятий и химчисток.

В 2012 году накопившаяся внутри холдинга критическая масса научных разработок подтолкнула к идее создания отдельного научного центра для координации научной работы других подразделений, научного сопровождения бизнеса, а также работы над самостоятельными научными проектами, не имеющими непосредственного отношения к основным направлениям холдинга. Так возник научный центр «Малотоннажная химия».

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА В ОСНОВЕ БИЗНЕСА

В штате «Малотоннажной химии» работают 50 человек, из них 17 кандидатов наук и 4 доктора наук. «Мы, конечно, не можем сравниться по численности с такими мощными институтами,

Заведующая аналитическим отделом, к. т. н.
Юлия Михайловна Дикарева

как, например, ГНИИХТЭОС или институты РАН. Тем не менее техническая оснащенность наших лабораторий позволяет вести научную работу и решать задачи на уровне этих больших организаций», – отмечает Константин Иванович.

Среди лабораторного оборудования научного центра предметом особой гордости является счетчик частиц в жидкости SLS1100 от американской компании Particle Measuring Systems – на данный момент самый лучший в мире. Он считает количество наночастиц определенного размерного диапазона в жидких растворах. В России есть всего один подобный образец, но в «Малотоннажной химии» представлена модель в более совершенной комплектации. Научный центр также может похвастаться прибором

Счетчик частиц в жидкости SLS 1100
(Particle Measuring Systems, США)

Сканирующий электронный микроскоп Hitachi TM-3030
с энергодисперсионным спектрометром Quantax-70 (Япония)

лазерного динамического светорассеяния Zetasizer Nano ZS фирмы Malvern, позволяющим, помимо размеров частиц, измерять значения дзета-потенциала. Исследования нанодисперсий в твердой фазе обеспечивает сканирующий электронный микроскоп Hitachi TM-3030 с энергодисперсионным спектрометром Quantax-70 компании Bruker (Германия).

Закупать передовое лабораторное оборудование центру позволяет в том числе участие в фундаментальных исследовательских проектах, финансируемых государством. Сегодня «Малотоннажная химия» проводит исследования в рамках госконтрактов для Министерства образования и науки, Министерства промышленности и торговли, Роскосмоса, и др. крупных государственных заказчиков. «Работа нашего центра является иллюстрацией того, что успешное государственно-частное партнерство возможно, – считает Константин Иванович. – Мы ухитряемся заниматься серьезной наукой,

делая вещи, которые до нас никто не делал, и при этом развивать бизнес». Проводя фундаментальные исследования, сотрудники научного центра открывают как новые возможности для дальнейшего совершенствования уже выпускаемой холдингом продукции, так и перспективные направления, которые в будущем могут принести коммерческую прибыль.

Одним из примеров удачной синергии целей фундаментальной науки с практическими бизнес-задачами стало создание сотрудниками «Малотоннажной химии» реагентов со встроенными флуоресцентными метками. Все началось с исследования ингибиторов солеотложений на основе полимерных соединений. «На данный момент более распространено применение фосфорсодержащих ингибиторов. Но они наносят вред экологии, вызывая эвтрофикацию водоемов. Поэтому на Западе от них отказываются и заменяют ингибиторами на основе полимеров. Мы эту тенденцию подхватили, и у нас сейчас есть несколько патентов, посвященных синтезу полимеров, в том числе и биоразлагаемых», – поясняет первый заместитель директора НЦ «Малотоннажная химия», кандидат химических наук, доцент Максим Ощепков. Благодаря объединению в холдинге «ЭКОС-1» научных разработок и производства уже через два года после завершения исследовательского проекта в производство были запущены новые полимерные ингибиторы солеотложений АМТЕК РО-1 и АМТЕК РО-2.

Однако при испытании новых экологически безопасных реагентов выявилась проблема: эффективность любого ингибитора солеотложений тесно связана с поддержанием его оптимальной концентрации в рабочей среде. «Вы можете думать, что ингибитор у вас в системе присутствует в нужном количестве и выполняет свою работу. А на самом деле часть его осела где-нибудь на стенках труб и т. д. Из-за этого

нужно следить за реальным уровнем его концентрации и периодически добавлять новые порции», – объясняет Константин Иванович. Для фосфорсодержащих ингибиторов существуют надежные аналитические методы на основе проб, которые позволяют определять текущий уровень их концентрации. Но для полимерных ингибиторов такие методики отсутствовали.

Решением стал синтез полимерных ингибиторов со встроенными флуоресцентными красителями, свечение которых легко улавливается устанавливаемым на оборудование детектором флуоресценции и позволяет судить о реальном уровне содержания реагента в водооборотной системе: чем меньше интенсивность свечения, тем ниже концентрация. Большим

Аналитическая лаборатория

преимуществом в использовании метода флуоресцентного детектирования является возможность его полной автоматизации, в отличие от классических методов мониторинга на основе взятия проб. Кроме того, данные, поступающие от детектора флуоресценции, можно выводить и обрабатывать на компьютере, что позволяет осуществлять мониторинг в режиме онлайн.

Применение флуоресцентных меток в полимерных ингибиторах солеотложений сейчас активно прорабатывается и за рубежом. Но подлинным ноу-хау «Малотоннажной химии» стала разработка фосфорсодержащих ингибиторов со встроенными флуоресцентными метками – аналогов таких реагентов сейчас нет ни у кого. Идеей заинтересовались зарубежные производители оборудования для водоподготовки: в 2014 году научный центр запустил общий проект совместно с ЕМЕС (Liquid Control Systems), Риети (Италия). В рамках проекта итальянская компания предоставила испытательный стенд, оснащенный оригинальным детектором флуоресценции, на котором сотрудники «Малотоннажной химии» проводят исследования фосфорсодержащих ингибиторов с флуоресцентными маркерами.

Казалось бы, все практические трудности в применении новых ингибиторов преодолены, и даже удалось усовершенствовать реагенты предыдущего поколения. Но сотрудники научного центра не остановились на достигнутом и поставили перед собой более фундаментальную задачу – понять механизмы действия ингибиторов солеотложений. Дело в том, что до текущего момента объяснения принципов работы ингибиторов основывались лишь на теоретических предположениях. Все специалисты знают, что ингибиторы замедляют процессы солеотложения, но «почему?» и «как?» – эти вопросы до сих пор остаются без экспериментально подтвержденных ответов.

В рамках проекта РФФИ «Исследование механизмов действия ингибиторов карбонатных и сульфатных отложений в водооборотных системах и установках обратного осмоса и разработка теоретических основ тестирования и подбора ингибиторов» сотрудникам «Малотоннажной химии» впервые в мировой практике удалось при помощи флуоресцентных красителей визуализировать действие ингибитора в процессе формирования отложений, что привело к существенной корректировке современной теории ингибирования. С практической точки зрения, новые данные о принципах работы ингибиторов позволят разработать новые технологии их применения и, возможно, даже создать новые рецептуры.

Работа в чистой зоне

Работа над синтезом фосфорсодержащих ингибиторов со встроенными флуорофорами также открыла перед научным центром новое направление – медицинскую диагностику. Ведь фосфорсодержащие вещества используются в препаратах, направленных на борьбу с кальцинозом. Внедрение флуоресцентных меток в подобные препараты позволит при помощи визуализации получить новую информацию как о работе самих препаратов, так и об особенностях протекания данного заболевания.

ВОЛКА НОГИ КОРМЯТ

Промышленные водооборотные системы и человеческий организм – руководствуясь здравым смыслом, сложно вообразить, что между ними есть что-то общее. Но, по мнению Максима Ощепкова, в этом и заключается ключ к созданию подлинно инновационной химической продукции: постоянно следить за тем, что происходит в разных областях науки

Особо чистые зоны НЦ «Малотоннажная химия»

Испытательный стенд для исследований ингибиторов солеотложения, содержащих флуоресцентный маркер (ЕМЕС, Италия)

Микрофлюидная реакторная система Qmix фирмы Wingflow AG (Швейцария)

и отраслях промышленности – какие проблемы там возникают и каким образом они решаются. А потом пытаться спроецировать эти новые решения и подходы на другие области. Поэтому сотрудники «Малотоннажной химии» постоянно ищут новые научные и технические «головоломки», к которым могут применить накопленные знания и опыт.

«Один из наших текущих проектов связан с ветеринарией, – рассказывает Максим Ощепков. – У животноводов есть такая проблема: среди крупного рогатого скота, в частности коров, сильно распространен мастит. Несмотря на то, что доильные стаканы обеззараживаются после каждой дойки, на резине, из которой они сделаны, со временем появляются микротрещины. В эти микротрещины свободно проникает вредоносная микрофлора, а вот биоциды в них уже не попадают. Значит, требуется синтезировать особую резину, способную купировать развитие вредоносных микроорганизмов. За рубежом уже есть подобные разработки. Мы провели предварительные научные изыскания, разобрались в вопросе и смогли синтезировать порошок, который при добавлении в резину улучшает ее двояким образом: с одной стороны, повышает износостойчивость а, с другой, наделяет биоцидными свойствами. Потом мы сами нашли предприятие в Белоруссии, производящее резину для доильных стаканов, и оно согласилось использовать наш порошок. У нас заключен договор с Тимирязевской академией. Испытания, которые академия провела в своем подсобном хозяйстве, демонстрируют снижение заболевания среди коров. Сейчас мы готовимся к следующему этапу – ищем возможности для проведения широкомасштабных испытаний, которые бы доказали на примере значимой статистической выборки, что наш препарат успешно справляется с поставленной задачей».

В активах научного центра также есть агропрепараты для повышения урожайности и стрессоустойчивости

сельскохозяйственных культур. Синтезированные в «Малотоннажной химии» флуоресцентные красители используются некоторыми компаниями-клиентами для защиты своей продукции от контрафакта. Для российской микроэлектроники сотрудники научного центра совместно со специалистами АО «ЭКОС-1» занимаются разработкой промышленных технологий изготовления особо чистых кислот, дефицит которых остро ощущается в нашей стране. Много заказов поступает по линии химического анализа и экспертизы. «Наши лаборатории оснащены всем необходимым для анализа широкого спектра химических реактивов, как органики, так и неорганики, – рассказывает о деятельности аналитического отдела научного центра его руководитель, кандидат технических наук Юлия Дикарева. – Неорганика анализируется в классификации от Ч до ОСЧ. Основные анализируемые показатели – это физико-химические параметры, содержание основного вещества и примеси элементов».

В общем, как можно видеть, спектр направлений, в которых работают ученые из «Малотоннажной химии», чрезвычайно широк. «К сожалению, именно потому что мы ведем исследования по столь разным направлениям, занимаемся синтезом столь разных композиций, уже невозможно внедрить все наши разработки на производственных площадях холдинга. Доходит до того, что одни производства начинают мешать другим. То есть фон некоторых микроэлементов способен переместиться из одного помещения в другое, что может навредить, например, производству особо чистых веществ. Поэтому хочется, чтобы идеи, которые рождаются в нашем центре, воплощались не только здесь и на производственных площадях нашего холдинга, но и уходили на другие производства и там дальше развивались. Ведь у нас в запасе еще столько интересных разработок», – размышляет о планах на будущее Максим Ощепков.

Поздравляем НПХ «ЭКОС-1» с юбилеем и желаем всем его сотрудникам успехов в дальнейшей работе!