



РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УГЛЕВОДОРОДНОГО И АЛЬТЕРНАТИВНОГО СЫРЬЯ: МАКСИМУМ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕСУРСОВ



Разработка новых лесохимических технологий на основе возобновляемых растительных ресурсов страны и научные изыскания, нацеленные на повышение эффективности нефтепереработки, – вот главные цели, которые преследовались при создании в Институте химии новых материалов НАН Беларуси ряда специализированных научных центров. Первым – в 2005 г. – по инициативе директора Института, заслуженного деятеля науки, академика Владимира Агабекова был образован Центр нефте- и лесохимических технологий – совместно с Институтом катализа им. Г.К. Борескова СО РАН. Его деятельность стала своеобразным фундаментом для организации в 2015 г. в Институте Республиканского научного центра углеводородного и альтернативного сырья. О сути его работы и полученных результатах мы расспросили ученого секретаря подпрограммы «Лесохимия 2» ГПНИ «Химические процессы, реагенты и технологии, биорегуляторы и биооргхимия», ведущего научного сотрудника Института химии новых материалов, кандидата химических наук Максима Бея.

– Чем была вызвана необходимость создания специализированного центра по лесохимии и нефтехимии на базе Института? Какие задачи были перед ним поставлены?

– В первую очередь надо подчеркнуть, что развитие этой тематики – заслуга академика Владимира Еноковича Агабекова, руководившего нашим Институтом более 20 лет и продолжающего трудиться в нем по сей день. В первой половине 2000-х гг., с учетом колебаний цен на нефть, крайне актуальной и для белорусских, и для российских ученых была задача разработки технологий более эффективной ее переработки. Владимир Енокович совместно с академиком РАН Валентином Пармоном, который возглавлял Институт катализа РАН, для продвижения этой тематики решили объединить усилия и основали Центр нефте- и лесохимических технологий. Ведь катализ – это область, близкая к нефтехимии, смежная с ней, одним из основных его направлений как раз и являются нефтехимические процессы. Надо сказать, что при создании центра сыграли свою роль и личные контакты ученых. Академика Пармона многое связывает с Беларусью: он закончил школу в Минске, а потом поступил в Московский физико-технический институт. Но связи с нашей страной остались. Также было налажено сотрудничество и с Институтом нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН, одним из ведущих российских центров нефтепереработки, директором которого в то время был академик Саламбек Хаджиев. А уже в 2015 г. Центр нефте- и лесохимических технологий был трансформирован в Республиканский научный центр углеводородного и альтернативного сырья.

– Что представляет собой повестка углеводородного и альтернативного сырья сейчас?

– В нефтехимии она всегда примерно одинаковая: увеличение глубины переработки нефти. Задача очень сложная, поскольку – будем объективно говорить – речь идет об огромных объемах исходного сырья, требующих больших вложений. Идея, которую продвигал и сейчас продвигает академик Владимир Агабеков, – это совместная переработка тяжелых нефтяных остатков (гудронов, битумов, асфальтенов и т.д.) и растительного сырья (например, опилок). Есть разработки, показывающие, что, если вести этот процесс в присутствии определенных каталитических добавок, то эти два вида сырья взаимно дополняют друг друга, и глубина переработки нефти, выход так называемых светлых нефтепродуктов – бензинов, дизельных топлив, керосинов – увеличивается. Если говорить о цифровом выражении, то основная цель – увеличить глубину переработки нефти до 92–95%, уменьшить расход сырой нефти на 20–30% за счет ее замещения на растительное сырье и дополнительно получить 10–15% светлых углеводородных фракций. В данном случае добавляемое альтернативное сырье – это солома, опилки и пр. Исследования в этой области планомерно ведутся, начались они с разработки экспериментальной стационарной установки, которая уже введена в эксплуатацию на базе Института в прошлом году и отработки технологии. На текущую пятилетку запланировано выполнение задания, которым руководит академик Агабеков, – создание непрерывной технологии совместной переработки возобновляемого и углеводородного сырья.

Но поскольку в названии нашего центра фигурирует не только углеводородное, но и альтернативное, растительное сырье, на котором определен акцент в Институте делался всегда, то такое направление, как лесохимия, для нас ничуть не менее важно. Особенно актуально оно сейчас, в связи с концепциями устойчивого развития, зеленой энергетики, химии, технологии. Повестка альтернативного сырья всегда принималась во внимание и развивалась.

– Каким научным заделом вы располагали на старте?

– Работы по возобновляемому сырью, лесохимии достаточно традиционны для нашей республики, они активно ведутся и в НАН, и в БГТУ. Ведь в Беларуси одним из действительно доступных видов сырья является сосновая живица. Успешно работает с этим сырьем завод «Лесохимик» в Борисове, который занимается переработкой и получает основную живичную канифоль и скипидар – исходные продукты для лесохимии. Кроме того, в процессе деятельности Светлогорского целлюлозно-картонного комбината образуется так называемое талловое масло. Оно представляет собой смесь смоляных кислот канифоли и жирных кислот. Если бы мы смогли его переработать, то получили бы еще до 8 тыс. т канифоли.

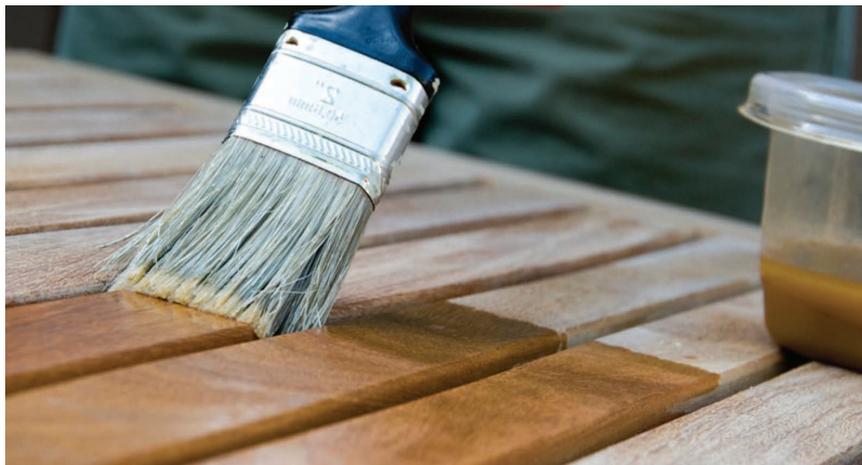
Фактически это означало бы, что мы располагаем базой порядка 10 тыс. т своего, отечественного сырья. Это немало, учитывая, что общемировое производство канифоли – около 1 млн т в год.

В Беларуси развитием данного направления занимались академик Владимир Шкателов – один из основоположников отечественной лесохимии, член-

корреспондент НАН Беларуси Иван Бардышев, который заведовал крупной лабораторией химии терпеноидов и смоляных кислот в Институте физико-органической химии. Исследования велись на очень высоком уровне, была заложена мощная научная база. Значительный вклад в эту тематику вносит кафедра химической переработки древесины БГТУ. В 1980–1990-е гг. в ИФОХ работа в этой области существенно сократилась. В то время был образован химико-технологический центр НАН, ставший в 1998 г. Институтом химии новых материалов, и часть сотрудников Института физико-органической химии перешла туда. Благодаря им и была создана лаборатория лесохимических композиционных материалов, проработавшая около 20 лет, а сейчас – лаборатория лесохимических продуктов и технологий, которую возглавляет кандидат химических наук Александр Сидоренко. Такое направление, как переработка возобновляемых ресурсов, занимает в работе Центра углеводородного и альтернативного сырья существенную роль.

– Какие научные результаты уже достигнуты в этой области? Какие технологии оказались наиболее востребованными?

– По сути, мы занимаемся двумя направлениями: химией канифоли и химией скипидара. Например, моя работа связана с новыми методами получения индивидуальных соединений на основе смоляных кислот канифоли, которые могут быть использованы в качестве модифицирующих добавок в полимеры, улучшающих их физико-химические свойства, и оптически активных добавок в ЖК-материалы. Нам, например, впервые удалось раз-



работать метод получения широкого ряда индивидуальных соединений из канифоли с высокими выходами.

Второе направление – химия монотерпенов, его ведет заведующий лабораторией Александр Сидоренко. Суть – в получении катализаторов для превращения монотерпенов в ценный биологически активный продукт.

Например, уже созданы каталитические системы для эффективного синтеза соединений с высокой аналгетической и противовирусной активностью. Это особым образом модифицированные галлуазитовые либо алюмосиликатные нанотрубки. Для них были подобраны такие условия модификации, которые позволяют сформировать на их поверхности каталитически активные участки, направляющие ход реакции в нужную сторону, с образованием соединений, проявляющих высокую биологическую активность.

Эта работа ведется совместно с коллегами из Новосибирского института органической химии РАН, где данные соединения были впервые синтезированы, но с невысоким выходом. Их аналгетическая и противовирусная активность была под-

тверждена на животных моделях. Перед белорусскими учеными была поставлена задача разработать эффективные катализаторы для высокоселективного синтеза этих полезных соединений. По некоторым из них нашими российскими коллегами проводятся дальнейшие биологические исследования с последующим выходом на клинические испытания. Можно надеяться, что они станут основой для появления нового типа противовирусных и аналгетических препаратов – на основе терпеноидов, то есть соединений, выделяемых из растительного сырья: древесины, растений.

Заслуживают внимания и полученные нами результаты по совместной переработке возобновляемого и нефтехимического сырья – тяжелых нефтяных остатков.

Можно отметить работы, которые проводятся совместно с предприятием «Светлогорск-Химволокно», производящим полимерные нити. В лаборатории органических композиционных материалов в свое время была создана методика изготовления модифицированного волокна Арселон, с высоким кислородным индексом, что позволило практи-

чески обеспечить его негорючесть. Сейчас ведутся дополнительные исследования по получению антипиренов – добавок, которые препятствуют возгоранию, тушат открытое пламя.

– Какие из патентов оказались наиболее востребованными и экономически успешными?

– На базе лесохимического сырья – канифоли – разработан, запатентован и производится в Институте концентрат смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ). Для ее производства даже открыт отдельный цех. Ежегодный выпуск продукта составляет от 10 до 20 т, а экономический эффект – более 20 тыс. руб. в год. Потребители СОЖ – белорусские металлообрабатывающие предприятия: ЗАО «Атлант», ОАО «Торгмаш» (г. Барановичи), ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш», Ивацевичский филиал ОАО «Экран», Минский моторный завод.

Еще один наш продукт – динатриевая соль 4,4'-азобензолдикарбоновой кислоты для ОАО «СветлогорскХимволокно» в качестве УФ-стабилизатора для волокон. Нами разработана технология, на основе которой на предприя-

тии создана установка, где и производится добавка. Она позволяет улучшать потребительские качества продукции и, соответственно, повышать ее стоимость и рентабельность.

– С какими направлениями деятельности Центра вы связываете его перспективы?

– У нас активно ведутся работы в области лесохимии, а именно химии скипидара, с Российской Федерацией. Надо сказать, что там произошла определенная реорганизация: Российский фонд фундаментальных исследований слился с Российским научным фондом, что повлекло за собой изменения в порядке предоставления грантов. Если раньше финансировалось множество небольших проектов, то теперь предпочтение отдается крупным, под которые, естественно, выделяются значительные средства.

В частности, в одном из таких проектов, выполняемых с Институтом органической химии им. Воронцова Сибирского отделения РАН, заняты сотрудники нашей лаборатории. Цель этого начинания – разработка эффективных методов получе-

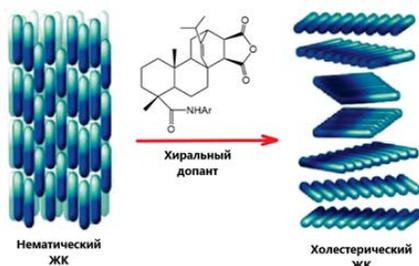
ния новых соединений из скипидара. И для Беларуси, и для России это традиционное возобновляемое лесохимическое сырье. Правда, в РФ, несмотря на огромные площади хвойных лесов, которые могут быть источником скипидаров и канифолей в большом количестве, многие канифольные заводы закрылись, стали нерентабельными. Особенность канифольного производства – заготовка сырья, или, как ее называют, подсочка – сбор смолы в лесу. Это ручной, тяжелый труд, которым могут заниматься только хорошо обученные люди – «вздымщики». Технически это выглядит так: на дерево наносятся специальные насечки – «карры», и через некоторое время начинается сбор смолы. Чтобы продукция из нее была конкурентоспособна и окупалась, а труд сборщиков оплачивался достойно, сырье необходимо перерабатывать в продукт с высокой добавленной стоимостью. Собственно, на это и нацелен проект.

Перспективное направление, которое мы начали осваивать в сотрудничестве с компаний «Планар», – создание материалов для микро-электроники.

Безусловно, продолжатся разработки новых физиологически активных веществ и функциональных добавок, материалов на основе растительного лесохимического сырья. И, конечно, будем заниматься увеличением глубины переработки нефти и в целом эффективностью нефтепереработки. Ведь нефть – то исходное сырье, которое служит основой для получения новых соединений и веществ, в том числе и лекарств. Нефтехимия, по большому счету, – это и есть практически вся современная химия.



ДОПАНТЫ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ



Описание. Импортозамещающие хиральные допанты жидких кристаллов (ЖК) на основе продуктов химической модификации отечественного лесохимического сырья.

Область применения. Производство ЖК-материалов и ЖК-индикаторов различного функционального назначения.

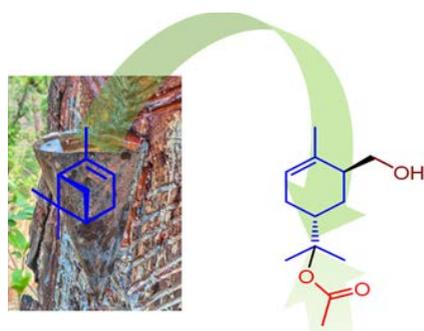
Технические преимущества. Синтез допантов осуществляется на основе исходных хиральных природных соединений (смоляных кислот канифоли), что позволяет избежать применения дорогостоящих методов асимметрического синтеза и разделения. Получаемые допанты характеризуются высокой закручивающей способностью, совместимостью с нематическими ЖК-матрицами, свето- и термостабильностью.

ЖИДКОСТИ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИЕ

Описание. Водорастворимые концентраты полусинтетических композиций на основе лесохимического и растительного сырья, в состав которых включены поверхностно-активные вещества и ингибирующие добавки.

Область применения. При производстве изделий из металлических сплавов, включая сплавы с пониженными антикоррозионными характеристиками.

Технические преимущества. Обеспечивают смазку, эффективное охлаждение зоны резания и надежную консервацию обрабатываемой поверхности как во время резания, так и при хранении между операциями.



НОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕРПЕНОВ

Описание. Каталитические системы для селективного синтеза новых хиральных биологически активных гетероциклических соединений на основе монотерпенов.

Область применения. Синтез веществ, парфюмерия и фармацевтика. **Технические преимущества и новизна.** Найден новый подход к каталитическому использованию альфа-пинена и 3-карена – основных компонентов белорусского и российского скипидаров. Применение альфа-пинена основано на его каталитической реакции с формальдегидом с образованием ацетата гидроксиметиллимонена. Данное соединение рассматривается как новая хиральная платформа для дальнейшего синтеза функциональных молекул, в том числе биологически активных. Изучена реакция с формальдегидом 3-карена, в результате которой образуется гидроксиметил-2-карена – вальтерол, являющийся платформой для синтеза биоактивных соединений.

На этой основе планируется получение широкого набора гетероциклических соединений с противоопухолевыми, анальгетическими, противовирусными и иными свойствами. ■

Юлия ВАСИЛИШИНА