

ПРАКТИКА

который содержательно наиболее близок понятию «цифровое проектирование и моделирование», в 2017 году составил \$27,16 млрд. Мировой рынок так называемого полного PLM, по оценкам CIMdata, был еще более значительным — \$43,7, а к 2022 году достигнет \$61 млрд.

Наконец, для развития производства осуществляется проект по повышению точности промышленных роботоманипуляторов (его реализует Центр технологий компонентов робототехники и мехатроники на базе университета «Иннополис»). Целью проекта является разработка алгоритмов повышения точности позиционирования промышленных роботов-манипуляторов при выполнении контактных операций, в том числе задач механообработки твердых материалов.

При построении траектории движения робота в пространстве требуется учитывать податливость всех механических компонентов, направление и амплитуду приложенного внешнего усилия. Реализация проекта как раз позволит создать продукт, который может быть массово использован на предприятиях машиностроительной отрасли для повышения точности промышленных роботов-манипуляторов.

ЭНЕРГЕТИКА ПО-НОВОМУ Сразу два проекта реализуются в энергетике. В рамках центра НТИ «Технологии транспортировки электроэнергии и распределенных интеллектуальных энергосистем» на базе НИУ МЭИ разрабатывается проект по созданию «цифровых подстанций». Здесь создаются опытные образцы устройств и комплексов релейной защиты и автоматизации таких подстанций с различными архитектурами (централизованная, децентрализованная, гибридная). В 2020 году планируется внедрение разработанного решения на первом пилотном объекте при поддержке членов консорциума, созданного на базе центра НТИ МЭИ, и совместно с индустриальными партнерами.

Мировой опыт построения и внедрения цифровых подстанций составляет всего около десяти лет, но производителями устройств релейной защиты уже предлагается широкий спектр приборов, поддерживающих данную технологию. Цифровые подстанции в нашей стране стали строиться около трех лет назад, а запуск в серийное производство данных устройств для данных объектов отечественными производителями только начинается.

Вторым проектом (а точнее, группой проектов) занимается Центр компетенций по технологиям новых и мобильных источников энергии Института проблем химической физики Российской академии наук. Здесь разрабатывают мобильные электрохимические генераторы на топливных элементах, использующих водород в качестве топлива, а также функциональные материалы для получения водорода из неорганических топлив. Основными целями проекта являются увеличение удельной энергоемкости и снижение стоимости разрабатываемых систем. Такие системы могут применяться как в качестве энергоустановок для транспорта (легкая беспилотная авиация, грузовой и легкой автотранспорт, транспорт специального назначения), для робототехники и малой генерации электроэнергии, например в условиях отделенных территорий.

Работы по проекту направлены на создание как твердополимерных топливных элементов, так и твердооксидных — микротрубчатой конструкции. В рамках проекта уже изготовлены опытные образцы трубок, необходимых для создания электрохимических генераторов, и проведены их испытания. В мире работы по микротрубчатым топливным элементам ведутся только организацией eZeleron, ей был получен ряд результатов, показывающих перспективность технологии. Твердополимерными топливными элементами в мире занимается большее количество исследователей — как в плане разработки топливных элементов для различных видов транспорта, так и для генерации электричества. Центр НТИ не отстает от мирового уровня: для портативной техники и робототехники в ИПХФ РАН совместно с рядом индустриальных партнеров созданы опытные партии энергоустановок на топливных элементах подобного типа. Для ряда задач (в основном портативные источники тока и источники энергии для робототехники) ведутся разработки химических источников водорода. По данному направлению разработаны методики получения и подготовлены технологические регламенты на мелкосерийное производство материалов для химических источников водорода термолитического типа. Серьезные наработки в данной области есть, например, у компании Horizon и ряда других. Однако они построены на гидролизных системах, имеющих сложность применения при отрицательных температурах.



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ «ДВОЙНИКОВ» УСКОРЯЕТ ПРОЦЕСС МОДЕЛИРОВАНИЯ НОВЫХ РАЗРАБОТОК

КВАНТЫ В БАНКАХ Быстрый темп развития технологии квантового распределения ключа (технологии, обеспечивающей безопасную передачу ключа шифрования с использованием принципов квантовой механики) требует соответствующего развития сопутствующих технологий для внедрения квантовых коммуникаций на рынок. В настоящий момент в России отсутствуют квантовые сети, готовые к внедрению бизнес-приложений для конечного пользователя, а использование технологии квантового распределения ключа ограничивается защитой процесса передачи данных. Однако новые разработки позволяют также проводить квантово-защищенную аутентификацию, распределять ключи между пользовательскими приложениями и обеспечивать защищенное хранение данных. Сейчас проект по созданию квантовых сетей разрабатывается в рамках центра НТИ «Квантовые коммуникации» на базе НИТУ МИСИС, к нему уже проявили интерес крупные банки: Газпромбанк, Сбербанк, ВЭБ. За прошедший год эксперты центра разработали программное обеспечение для работы с сетью произвольной топологии и для квантово-защищенной аутентификации.

Разработка программного обеспечения для квантовых сетей необходима для обеспечения работы будущих поль-

зователей технологии квантовых коммуникаций на уже существующих системах и топологиях сети. При этом за рубежом такие проекты уже активно реализуются: в Южной Корее развивается применение квантовых сетей для телекоммуникационной отрасли с обеспечением защиты LTE- и 5G-линий связи. Множество проектов реализуется в США, Великобритании и странах Евросоюза. К 2021 году сегмент услуг, связанных с внедрением сетей и бизнес-приложений, по экспертным оценкам, займет приблизительно 20% рынка квантовых технологий, емкость которого в настоящее время составляет \$286 млн. В дальнейшем этот сегмент будет расти как за счет роста рынка на уровне 20–25% в год, так и за счет увеличения в нем доли услуг и бизнес-приложений и достигнет к 2022 году объема \$944 млн с долей услуг и бизнес-приложений 30%.

«СКВОЗНЫЕ» БИОТЕХНОЛОГИИ Работа центров затрагивает не только промышленные и цифровые технологии. На базе центра технологий управления свойствами биологических объектов ИБХ РАН реализуется проект по созданию «сквозной» биотехнологической платформы и организация производства активных фармацевтических субстанций (АФС).



В ЦЕНТРЕ КОМПЕТЕНЦИЙ НА БАЗЕ ИБХ РАН СОЗДАЮТ СКВОЗНУЮ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ПЛАТФОРМУ И РАЗРАБАТЫВАЮТ НОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА

Производство АФС в рамках данной платформы состоит из двух этапов. На первом этапе происходит получение сайт-специфических протеолитических рекомбинантных ферментов, с помощью которых на втором этапе производятся лекарственные полипептиды. Уникальность разрабатываемой платформы в том, что, во-первых, за счет ноу-хау Центра НТИ удалось значительно удешевить данный процесс, а во-вторых, данный способ открывает возможность получения разных лекарственных полипептидов с помощью одного унифицированного процесса. При этом коммерческими продуктами являются как продукты первого этапа (ферменты), так и продукты второго этапа (АФС лекарственных полипептидов).

В рамках платформы уже ведется разработка биотехнологий получения активных фармацевтических субстанций для препаратов, которые могут использоваться для лечения инсулиннезависимого сахарного диабета II типа, длительного контроля веса, а также для производства инновационного рекомбинантного пептидного анальгетика. За этот год, в частности, был разработан лабораторные регламенты получения ферментного препарата энтеропептидазы, а также TEV-протеазы и созданы их опытные партии. Помимо этого участниками консорциума в рамках центра был разработан лабораторный регламент получения терипаратида — полипептидного препарата, входящего в перечень жизненно необходимых лекарственных препаратов и являющегося единственным на отечественном рынке анаболическим препаратом, применяемым для лечения остеопороза.

В мире ведущими производителями ферментативных препаратов аналитического уровня чистоты являются компании США и ЕС, в частности компания NEB. В РФ исследованиями в области прикладного применения сайт-специфических протеолитических ферментных препаратов занимается небольшое число научных коллективов, часть из них уже вовлечено в деятельность ЦНТИ ИБХ. При этом на отечественном рынке отсутствуют ферментные препараты энтеропептидазы и TEV-протеазы, которые можно было бы применять при производстве биофармацевтических препаратов. Разработки Центра НТИ имеют высокий потенциал на внутреннем рынке страны в связи с политикой РФ, связанной с импортозамещением лекарственных средств. Все препараты такого типа в настоящее время импортируются и имеют достаточно высокую стоимость. Таким образом, внедрение разработок центра позволит полностью обеспечить потребность российских пациентов в препаратах данного типа. ■

ПРАКТИКА