

Нанотехнологии даже не меж-, а наддисциплинары — они стали материальной базой для множества современных научных областей: от медицины и реакторостроения до дорожного строительства и легкой промышленности. Именно нанотехнологии стали первым шагом на пути новой идеологии, основанной на конвергенции, слиянии наук.

И в Курчатовском институте мы начали развивать нанотехнологии как основу соединения органического и неорганического мира, живого и неживого. И постепенно это послужило толчком к переходу к конвергенции, затем к природоподобным технологиям. А началось все очень просто. Мы с Олегом Нарайкиным, моим заместителем и профессором МГТУ имени Баумана, сидели в кафе, ожидая поезда в Санкт-Петербург. И в разговоре на салфетке я тогда нарисовал первую схему, как я представляю будущий НБИК-центр. Он тогда еще и названия не имел. И по прошествии первых пяти лет все произошло. А сегодня, конечно, мы шагнули уже далеко вперед даже самых смелых задумок с момента схемы на салфетке. И этот успех связан с тем, что, сформулировав идею, нужно облечь ее в доступную для понимания людей, далеких от науки, форму. Всякое новшество — от первого автомобиля до первой АЭС и до тех же природоподобных технологий — нарушает существующий статус-кво, равновесие, поэтому встречается в штыки.

Это часть логичного процесса развития науки, часть длинного и сложного пути, начавшегося от древних греков и натурфилософов древнего мира: они пытались найти единые закономерности окружающего мира, природы. Натурфилософский подход существовал до начала искусственного разделения окружающего мира человеком на сегменты, что совпало с промышленной революцией. Человек создал физику, химию, биологию, прочие науки, число которых росло очень быстро, чтобы легче изучать, анализировать эти узкие направления. Так, по пути этого углубленного анализа, разделения окружающего мира на все более мелкие детали, на пазлы мы дошли, как говорят в микроэлектронике, до предела миниатюризации.

Многие вещи, явления, процессы мы изучили досконально, но в то же время зашли в тупик, перестав рассматривать природу как единое целое, самодостаточный организм, существовавший за миллиарды лет до возникновения человека. Мы создавали три сотни лет новый, удобный окружающий мир, укрощали природу. Но к концу XX века вмешательство человека в природу стало критическим. Построенная нами цивилизация оказалась враждебной, антагонистической нашей биосфере.

Построив такую колоссальную по энергозатратности, по количеству отходов, не совместимых с окружающей средой, техносферу, мы оказались на пороге ресурсного коллапса, энергетического кризиса. Три столетия мы хищнически истощали недра земли, добывая уголь, нефть, газ. Производство росло гигантскими темпами, особенно после Второй мировой войны, когда в круговорот потребления и производства включились такие гиганты, как Китай и Индия. Миллиарды их жителей стали потребителями энергии и в быту, так сказать, и через производство. Развитие атомной энергетики на время решило вопрос энергопотребления, и на ближайшие десятилетия ей нет достойных альтернатив. Но население Земли продолжает расти — растут и потребности, а ресурсов остается критически мало. Речь даже не только о сырье, но и питьевой воде, о пашне, о лесе. И глобальный мировой кризис, и накаленная международная обстановка связаны в первую очередь с этим. Все горячие точки на карте в той или иной степени война за ресурсы. Невозможно усеять весь земной шар атомными станциями. Для развития цивилизации нужны новая энергетика, новый технологический уклад, эффективный в потреблении энергии, как природа, дружелюбный ей, основанный на ее принципах. Узкоспециализированная наука, технологии, с которыми мы жили раньше и построили современную цивилизацию, завели нас в глобальный тупик. Значит, от узкой специализации надо перейти к принципиально иному подходу.

И развитие науки само этот переход, можно сказать, выкристаллизовало. В конце XIX века, когда процесс разделения на все новые науки был в самом разгаре, начали возникать науки-связки, науки-мостики: геохимия, биофизика и прочие. Со временем этот обратный процесс — укрупнения, объединения — нарастал. Уже после Второй мировой войны появились кибернетика, генетика, информационные технологии, затем нанотехнологии, нанобиотехнологии, биоинформатика и так далее. От анализа мы перешли к синтезу наук.

Мы уже можем буквально воспроизводить системы и процессы живой природы: синтезировать клетки, искусственные ткани, материалы, органы. Такое возможно только при объединении, конвергенции нескольких наук, технологий, которые работают вместе на одну цель. Здесь невозможно отделить нано- от био-, от информационных технологий.

А следующая ступень — это создание искусственного интеллекта. И здесь наряду с информационными на



75 ЛЕТ НАЗАД, КОГДА БЫЛ СОЗДАН НАШ ИНСТИТУТ, ЦЕЛЬ БЫЛА — В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ СОЗДАТЬ АТОМНУЮ БОМБУ, И ЭТУ ЗАДАЧУ ВЫПОЛНИЛИ БЛЕСТЯЩЕ

первый план выходят когнитивные технологии. Интеллектуальные системы взаимодействуют и между собой, и с человеком — подключается социогуманитарный блок. И это только первая стадия нового великого слияния наук. Речь идет о конвергенции наиболее значимых и прорывных направлений современной науки: нано-, био-, информационных и когнитивных. И мы сюда не так давно добавили социогуманитарные — получился Курчатовский НБИКС-центр. Мы оказались на острие мировой науки. У нас продолжает развиваться и исконное направление атомной энергетики, управляемого термоядерного синтеза, физики высоких энергий, сверхпроводимости и микроэлектроники. На одной площадке работают синхротронный и нейтронный источники, суперкомпьютер, и где с 2009 года развивается новое направление конвергенции: мы соединяем новейшие технологии с конструкциями, принципами живой природы. Основная

наша задача — не просто моделировать, а научиться воспроизводить природоподобные технологии. С их помощью будут создаваться под заказ новые материалы и системы для медицины, фармацевтики, для систем транспорта и связи, охраны окружающей среды и новой энергетики. Полных аналогов в мире такому научному центру, как Курчатовский институт, нет.

Но в одиночку почти невозможно подобные идеи воплощать — надо искать подвижников, выращивать их, как в моем случае, из бывших аспирантов, учеников. И одно из главных условий — правильно формулировать, доносить идеи до людей, принимающих решения, до власти. Именно диалог власти с учеными позволил Курчатову осуществить атомный проект, а Королеву — космический. Фундаментальная наука — это часть государственной политики. Не зря слоган нашего юбилея звучит как «75 лет для страны и мира». И под миром надо понимать не только существование без войны, но и весь огромный вклад Курчатовского института в возникновение и развитие целого мира научных направлений и технологий.

Беседовала ЕКАТЕРИНА ЯЦИШИНА



В 2008 году Курчатовский институт стал первым в стране Национальным исследовательским центром, он объединил научно-исследовательский и экспериментальный потенциал ведущих ядерно-физических центров России: ИТЭФ (Москва), ИФВЭ (Протвино, Московская область), ПИЯФ (Гатчина, Ленинградская область). В 2009 году создан не имеющий мировых аналогов Курчатовский

НБИКС-центр. Основная цель НБИКС-конвергенции — соединение высших технологических достижений, как например микроэлектроника, с принципами живой природы и создание на их основе гибридных материалов и антропоморфных систем бионического типа. В 2016 году к НИЦ «Курчатовский институт» присоединились ЦНИИ

КМ «Прометей» (Санкт-Петербург) и НИИ химических реактивов и особо чистых химических веществ ИРГА (Москва), а в 2017 году — ГосНИИ-генетика (Москва).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ» — СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫЙ ЦЕНТР