

НАНОТЕХНОЛОГИЯ И НАУЧНЫЙ ПРОГРЕСС

М.В. КОВАЛЬЧУК

Человечество стоит на пороге новой научно-технической революции, которую осуществят нанотехнологии. Сегодня все ведущие мировые державы развивают новые направления научных исследований, связанные с созданием перспективных материалов, прежде всего, с помощью технологий атомарно-молекулярного конструирования, когда манипулируя атомами, станет возможным конструировать новые материалы с заданными свойствами и целые системы на их основе. Уже через 10 – 20 лет окружающий нас мир поменяется кардинально. Разработки нанонауки найдут повсеместное применение во всех областях промышленности.

В понятии «нанотехнологии» заложен значительно более глубокий философский смысл, чем представляется на первый взгляд. Внедрение нанотехнологий повлечет за собой значительное улучшение качества и увеличение общей продолжительности жизни людей, быстрое внедрение новых технологий в промышленность, перераспределение ресурсов, снижение социальной напряженности, развитие экологических систем. То есть произойдет качественное изменение экономической, политической жизни мира.

Если мы посмотрим на историю развития любой системы, в первую очередь научно-технической, то на этом пути всегда есть несколько этапов. Первый этап связан с накоплением знаний, второй – с формированием технологий на основе накопленных знаний, которые реализуются в производственной сфере. Но из-за того, что разные части системы развиваются с разной скоростью, возникают естественные «конфликты», которые разрешаются переходом системы на качественно новый уровень. Чаще всего подобный переход совершается революционным путем. В качестве примера можно привести замену классической модели мира, созданной во времена Ньютона, на квантовую картину мира, которая возникла во многом благодаря открытиям Резерфорда и Бора. Итогом стала научно-техническая революция, получившая название «Атомный проект». От фун-

даментальных исследований мы перешли к ускорителям, от ускорителей к атомной бомбе, от атомной бомбы — к атомным реакторам. В результате этой научной революции появилась новая наука, новая энергетика, новые виды вооружений, и в конечном итоге, принципиально новое геополитическое лицо мира.

Для более ясного понимания этого процесса совершим исторический экскурс. Еще 300 лет назад в глазах ученых природа была едина и неделима. Наука о природе называлась естествознанием (*natural science*). По мере развития средств изучения окружающего мира человек начал делить природу на сегменты, которые были доступны для понимания. Таким образом, возникли различные дисциплины, их количество постоянно увеличивалось и на сегодня мы имеем сотни научных дисциплин.

В итоге все, что сегодня создано в области материальной жизни, создано благодаря этой узкоспециализированной системе науки и образования. Но, с другой стороны, мы зашли в некий тупик, потеряв глобальное видение полной картины мира.

Создание узкоспециализированной системы науки и образования, в свою очередь, определило отраслевой принцип построения экономики и промышленности. В середине XX века постепенно начали формироваться более сложные интегрированные межотраслевые технологии, как, например, авиация, судостроение, космонавтика, но их интеграция пока носила механический характер, не меняя качественной картины.

В середине XX века зародились информационные технологии, которые по ошибке были отнесены к одной из новых специализированных отраслей. По сути информационные технологии стали первыми надотраслевыми технологиями. Они присутствуют во всем — от самолетовождения и медицины до образования. В последней четверти XX века появились нанотехнологии. Но в отличие от информационных технологий наносфера материальна. Нанотехнологии — это базовый приоритет для всех существующих отраслей, которые изменят и сами информационные технологии. В этом заключается синергизм новой системы. Это

надотраслевая область исследований и технологий, интегрирующая специализированные естественнонаучные дисциплины в новое естествознание XXI века.

Для изменения системы и решения задач новой научно-технологической революции, связанной с нанотехнологиями, потребуется изменение парадигмы развития научного знания. Сто лет назад главная цель науки заключалась в стремлении понять, проанализировать, каким образом устроен окружающий мир. Постепенно человечество двигалось по пути анализа в область микромира. Физика элементарных частиц, физика ускорителей, ядерная физика определили лицо цивилизации в XX веке. В середине прошлого столетия, когда появилась возможность манипулировать атомами, молекулами, ученые начали конструировать из них новые вещества, и, таким образом, появились искусственные материалы, хорошо известные нам сегодня: полупроводниковые кристаллы кремния, германия, арсенида галлия и др, диэлектрические кристаллы, в частности, лазерные, и даже такие, которые обладают свойствами, не существующими у природных веществ. Большие успехи были достигнуты и в органическом материаловедении — был создан синтетический каучук, целый ряд полимеров и других биоорганических объектов. Таким образом, в середине прошлого столетия, наряду с основной линией развития науки — анализом, начала формироваться новая линия — линия синтеза, когда человечество руками и разумом ученых начало синтезировать искусственные материалы.

Выделим важнейшие черты современного этапа развития научной сферы:

- Переход к наноразмеру (направленные манипуляции с атомами и молекулами).
- Сближение органического (живой природы) и неорганического (металлы, полупроводники и т.д.) миров.
- Междисциплинарность науки.

Сегодня мы уже имеем возможность соединить технологии, созданные человечеством на основе неорганических материалов, с современным пониманием и знанием биоорганической природы, биологических объектов, и на этой базе создавать качественно новые материалы, приборы.

Таким образом, нанотехнологии – это, во-первых, технологии атомарного конструирования, во-вторых, – принципиальный вызов существующей узкоспециализированной системе организации научных исследований, и, в-третьих, – философское понятие, возвращающее нас к целостному восприятию мира на новом уровне знаний.

«Нанопроект» по своей значимости, масштабам сравним с атомным или космическим, которые дали развитие сотням новейших технологий, благодаря которым Россия до сих пор по праву относится к передовым высокотехнологичным государствам. Но при этом «нанопроект» значительно превосходит предыдущие по силе воздействия на общество. Прогресс в развитии нанотехнологий даст импульс для развития практически всех отраслей экономики на ближайшее десятилетие.

«Большая гонка» в нанотехнологиях только началась, и Россия находится в практически равных стартовых позициях с другими научно развитыми странами, в первую очередь, США, мы являемся одним из равноправных игроков на этом поле. Несмотря на потрясения прошедших лет, мы сохранили свою развитую меж- и даже наддисциплинарную науку, сохранился целый ряд научных направлений, в которых мы очень сильны, высококвалифицированные кадры, технологическая база.

Эти преимущества надо объединять и наращивать в рамках междисциплинарного научного проекта. Развитие такого проекта в сфере нанотехнологий дает нам реальный шанс вывести Россию на ведущие позиции в мировом сообществе. Обнадёживают изменения в отношении руководства страны к науке. Напомним, что в России в апреле 2007 г. принята «Президентская инициатива «Стратегия развития nanoиндустрии». Согласно ей, роль научного интегратора – головного центра по организации, координации работ, анализу, мониторингу, подготовке кадров в рамках российского нанопроекта будет выполнять Российский научный центр «Курчатовский институт».

Широкомасштабное и скоординированное развертывание на базе существующего задела работ в области нанотехнологий позволит России восстановить и поддерживать па-

ритет с ведущими государствами в науке и технике, ресурсо- и энергосбережении, в создании экологически адаптированных производств, в здравоохранении и производстве продуктов питания, уровне жизни населения, а также обеспечит необходимый уровень обороноспособности и безопасности государства, резкое увеличение стоимости валового внутреннего продукта и значительный экономический эффект в базовых отраслях экономики.

Развитие нанотехнологий должно с очевидностью сопровождаться развитием адекватной этим технологиям гуманитарной составляющей, важной частью которой является философия. Переход к постиндустриальному обществу поднимает массу весьма острых философских вопросов, обсуждение которых потребует качественно новой методологии. И можно только приветствовать инициативу редакции журнала «Философские науки» начать такое обсуждение.