

Новый век и новые идеологии мировой химической промышленности

В химической индустрии происходит смена методических подходов

Ольга Кудинова, к. э. н.

В XXI веке развитие экономики будет определяться инновациями, сопровождающими процесс воспроизводства от стадии создания востребованной рынком продукции до окончания ее эффективного жизненного цикла. В таких условиях нельзя недооценивать роль химической индустрии, непосредственно связанной с основными направлениями НТП: совершенствованием сырьевой базы промышленности, созданием средств связи нового поколения, развитием электронной промышленности, био- и нанотехнологий.

Ответственные за инновации

В экономически развитых странах доля химического производства в структуре промышленности в настоящее время составляет 10–14 % (в РФ — 6 %), а расходы на НИОКР в отрасли сопоставимы с производственными капиталовложениями. Например, химические компании США ежегодно выделяют на научные исследования 12–13 млрд долларов, тогда как отраслевые инвестиции составляют 15–17 млрд долларов. Каждый восьмой патент в стране, по данным Патентного офиса США, выдается в области химии. При этом государство берет на себя создание общих благоприятных условий для модернизации отраслевого бизнеса, используя самые разнообразные инструменты продвижения инноваций. В их число входит:

- освобождение от налогов вновь соз-

даваемых химических компаний в первые годы их функционирования (Япония);

- снижение сроков амортизации машин и оборудования для химической индустрии по сравнению со средними показателями по обрабатывающей промышленности;
- специальные льготы для компаний, расширяющих затраты на НИОКР, внедряющих новые технологии и подготавливающих кадры (США);
- особые скидки предоставляются компаниям, проводящим фундаментальные исследования по контрактам с высшими учебными заведениями.

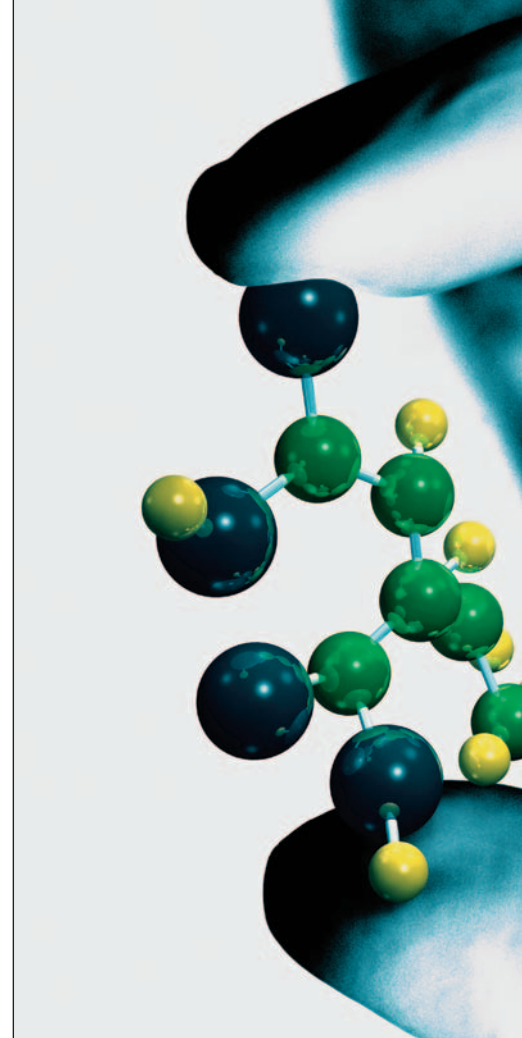
В условиях постоянно нарастающей конкуренции эффективность использования создаваемой государством бизнес-среды частными компаниями определяется своевременным выбором области

В экономически развитых странах доля химического производства в структуре промышленности в настоящее время составляет 10–14 % (в РФ — 6 %), а расходы на НИОКР в отрасли сопоставимы с производственными капиталовложениями.

специализации, концентрацией в своих руках экономически целесообразной доли перспективного рынка и «критической массы» инновационных ресурсов. В решении столь масштабных задач несомненным преимуществом пользуются крупные концерны, на долю которых приходится 8–10 % общего количества химических фирм и 60–70 % выпускае-

мой в экономически развитых странах химической продукции.

Олигополии, располагающие значительными финансовыми средствами, необходимыми для проведения наиболее перспективных и в то же время капиталоемких научных работ, создают так называемые внутренние венчуры, которым на период разработки и коммерческого освоения инноваций предоставляется статус независимых подразделений. Для стимулирования инициативы сотрудники внутренних венчуров обычно подбираются на добровольной основе и могут вкладывать собственные средства,





передачей их результатов в прикладной сектор. Такой подход позволяет одновременно проводить несколько инновационных программ, сочетая преимущества крупных финансовых возможностей, мощной производственной базы, нала-

логий» (system technologies), позволяющих производить как существующую, так и новую продукцию на основе новаторских технологических принципов. Цель планируемой технологической смены — переход отрасли к концепции

В ближайшие десятилетия общей концепцией развития химического производства станет разработка и внедрение так называемых «системных технологий».

женной системы информационного, сбытового и послепродажного сервиса с достоинствами мелкого бизнеса: высокой динамичностью, ориентацией на радикальные инновации, личной материальной заинтересованностью в конечном результате работ.

Так, компания Henkel для работ в области технологии создала в 2000 году венчурную компанию SusTechDarmstadt, в составе которой — шесть профессоров из Technical University (г. Дармштадт). Для кооперации усилий и продвижения инноваций в области физиологии клетки в 2001 году была учреждена венчурная компания Phenion, объединяющая ведущих специалистов в этой области на базе Johann Wolfgang Goethe University (г. Франкфурт на Майне). Примером международного венчурного сотрудничества служит Henkel Kindai Laboratories — совместный с японским Kinki University in Jizuka центр по разработке функциональных полимеров.

Основа диверсификации — системные технологии

По мере исчерпания возможности повышения эффективности крупнотоннажного химического производства путем увеличения единичных мощностей агрегатов и технологических линий, оптимизации производственного процесса за счет использования автоматизированных систем управления, контроля и проектирования производственных процессов меняются и приоритеты научно-технического развития отрасли.

В ближайшие десятилетия общей идеологией станет разработка и внедрение так называемых «системных техно-

«Устойчивого развития» и «Ответственной заботы», отвечающей не только экономическим, экологическим и социальным нуждам общества, но и учитывающей интересы будущих поколений. Для реализации поставленной цели, в числе первоочередных, компании отрасли ставят перед собой задачи разработки и освоения:

- GTL (gas-toliquid-technologies) или C-1 химии конверсии природного газа в жидкие сырьевые углеводороды для расширения сырьевых ресурсов крупнотоннажных базовых производств;
- процессов на основе биохимических и физических методов ускорения химических реакций (лазерных, мембранных, электрохимических);
- компьютерного моделирования как альтернативы приборным экспериментам и исследованиям;
- средне- и малотоннажных функциональных полимеров и композитов на их основе, открывающих возможность принципиально новых конструктивных решений;
- особо чистых веществ и реактивов специального назначения со строго заданными молекулярными параметрами;
- эффективных биотехнологических процессов и препаратов для медицины.

Решение практически всех перечисленных выше задач тесно связано с развитием нанохимии — новой междоотраслевой технологии, интегрирующей достижения физики, химии и биологии. Предмет нанохимии — изучение и синтез объектов надмолекулярных размеров, при которых свойства материалов изменяются и зависят от массы частиц. ▶

ларов на научные исследования, достигшая серьезных успехов в традиционных крупнотоннажных химических подотраслях, в 2000 году впервые за сто лет объявила о смене концепции развития. Основной сферой интересов оказалась «Наука о жизни» (Life Science) — биотехнология, фармацевтика, агрохимия. В течение нескольких лет компания скупала и поглотила ряд фирм, специализирующихся на Life Science (медикаменты и фармацевтические препараты, геновая инженерия и биотехнология, новые материалы), выкупила свою долю в совместном предприятии DuPont-Merk Farmasjutikal и создала новое подразделение DuPont-Farma. Руководство компании только наметило приоритетные направления и цели исследований, обеспечив сотрудников необходимыми ресурсами и оборудованием, и предоставила ученым свободу деятельности. Для финансирования нового подразделения были выпущены специальные акции «Инновационный фонд».

Другими, не менее важными формами инновационной деятельности, являются частное партнерство (public private partnerships) и внешние венчуры — тематические контракты с независимыми специалистами или мелкими компаниями, занимающимися фундаментальными исследованиями, с последующей

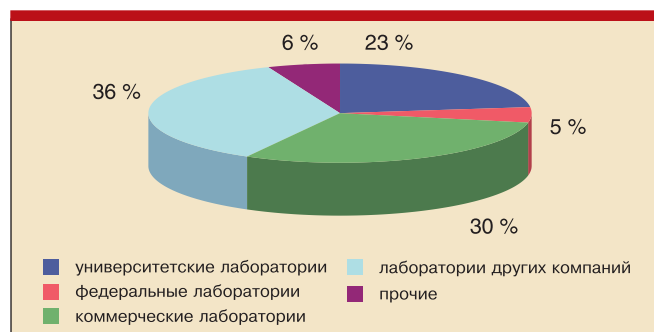


Диаграмма 1.
Структура научно-исследовательских контрактов компаний по данным Американского химического общества

К наиболее перспективным и продвинутым областям прикладной нанохимии относятся:

- нанокатализ — наносистемы на специальном носителе или непосредственно введенные в реакционную среду, что позволяет в несколько раз сократить габариты оборудования, увеличить скорость реакции, ее избирательность;
- производство наноматериалов для приема, обработки и передачи информации, молекулярные носители памяти (так называемые smart materials — умные материалы), материалы с особыми электрическими, магнитными свойствами, обладающие уникальной прочностью и пластичностью, особо чистые вещества, абразивы, поверхностно-активные вещества, подложки из полукристаллического кремния для электроники;
- разработка средств борьбы со злокачественными опухолями — наномодуляторов, способных создавать агрегаты на клеточных структурах пораженных тканей и делать их чувствительными к воздействию внешнего акустического поля;
- очистка окружающей среды (значительная часть вредных веществ размещается в пространстве в виде наночастиц и их агрегатов — техногенных аэрозолей и коллоидов). Разработаны методы улавливания и нейтрализации ультрадисперсных систем, обеспечивающие степень чистоты 10^{-3} – 10^{-4} . Для полного обезвреживания аварийных выбросов на химических производствах или АЭС нужна степень чистоты 10^{-5} – 10^{-6} .

По прогнозам аналитиков, мировой рынок нанотехнологической продукции в целом через 10–15 лет составит около

Крупнотоннажные отрасли активно переносятся в регионы с недорогим сырьем и рабочей силой. 40 % новых мировых мощностей по производству этилена будет построено на Ближнем Востоке, и доля региона на рынке этого базового нефтехимического продукта возрастет с 9 % в 2004 году до 17 % в 2010 году.

1 трлн долларов, значительная часть — 340 млрд долларов придется на наноматериалы. Около 30 стран уже приняли национальные программы по развитию нанотехнологии.

В США на основе программы «Национальная нанотехнологическая инициатива» в 2002 году было выделено 500 млн долларов, и эти расходы предполагается удваивать каждые 3–4 года.

В странах ЕС с 1 января 2003 года вступила в силу единая пятилетняя программа НИОКР с ежегодным объемом



Диаграмма 2. Структура мировых инвестиций в нанотехнологии по отраслям

финансирования около 17 млн евро. На исследования, имеющие прямое отношение к химии, выделено 22 % от общих инвестиций, в том числе на работы в области биотехнологии и генетики — 14 %, в области наноматериалов — 8 %.

Для повышения эффективности исследований, исключения опасности дублирования работ и «распыления» средств предусмотрено использование двух подходов — «сетей превосходства» и «интегрированных проектов». Первые представляют собой виртуальные сети, созданные на период действия программы, собирающие исчерпывающую информацию и связывающие между собой специалистов необходимых областей знаний из стран ЕС. Второй — программы исследований и разработок в традиционном смысле.

Интерес к разработке наноматериалов и нанотехнологий проявляет и Китай. В Пекине открыт Национальный центр нанотехнологий (Nationfl Nanoscience

уки выделяет на подобные исследования 7 млн долларов ежегодно, а с учетом работ по закрытой тематике эта сумма составляет около 20 млн долларов в год.

Передислокация крупнотоннажных производств

Иновации существенно преобразили облик химической индустрии экономически развитых стран, сосредоточивших в своих руках основную часть мирового производства высокотехнологичных материалов специального назначения, путем длительной, целенаправленной структурной перестройки. При этом крупнотоннажные подотрасли, не утратившие своего значения как базового сектора химической промышленности, активно переносятся в регионы, обеспеченные сравнительно недорогим сырьем и рабочей силой. Однако, как правило, научно-исследовательские отделения остаются в «метрополии».

В результате география химического производства меняется: центры мировой крупнотоннажной химии смещаются из стран Северной Америки и Западной Европы в располагающие значительными ресурсами сырья и сравнительно дешевой рабочей силой регионы Латинской Америки, Северной Африки и Ближнего Востока. Так, по оценке компании McRinsey, 40 % новых мировых мощностей по производству этилена будет построено на Ближнем Востоке, и доля региона на рынке этого базового нефтехимического продукта возрастет с 9 % в 2004 году до 17 % в 2010 году.

Российской химической промышленности необходимо активно включиться в процесс реструктуризации и глобализации производства, опираясь на ресурсные преимущества и потенциально емкий внутренний рынок. ■