

# • ЧТО СТАВИТЬ ВО ГЛАВУ УГЛА?

Научный потенциал — одна из важнейших составляющих экономического могущества. Но вот как он обретает материальную пользу? Как формируется путь от абстрактных идей и исследований до изобретений и технологических прецедентов и решений, а затем к практике? Непросты ответы на эти вопросы. Не секрет, что в движении далеко не все гладко, не везде шоссе и асфальт. Есть, если говорить образно, и проселок, а то и вовсе непроходимые участки, где может вырваться только тягач. Наличие таких «узких» мест приводит к тому, что отдельные звенья начинают работать сами на себя, а общий коэффициент эффективности дорогостоящих научных разработок катастрофически падает. Устранение препятствий — вот резерв повышения эффективности науки.

Работа о технологичности предлагаемых разработок — один из наиболее очевидных способов повышения эффективности науки. Проще всего, казалось бы, добиться тесного контакта между учеными и производственниками, максимально приблизить теорию к практике, учесть потребности и возможности. Именно такова цель у той и другой стороны, когда заключаются двусторонние соглашения между академическим институтом и предприятием (отраслевыми НИИ) на какой-то взаимоприемлемой основе, например, хозяйственной.

В качестве примера можно сослаться на наш опыт. В рамках чисто научного исследования мы разработали ряд методов для определения водорода в веществах. Используя технику радиоспектроско-

пии, можно измерить количество атомов водорода в материале, распределение этих атомов по функциональным группам, увидеть не видимое для невооруженного глаза движение атомов водорода. Без ясного представления роли водорода трудно разобратся в таких вещах, как полимеризация и катализ, механизмы кислотно-основных реакций, фотосинтез и работа биомембран.

Но есть и чисто практические проблемы, в которых роль водорода отнюдь не второстепенная. Например, некоторые виды удобрений могут слеживаться, превращаясь со временем в неприступный монолит. Эта особенность проявляется особенно ярко в условиях плохого хранения, контакта с влагой. Дождь, да и обычная, воспеваемая поэтами роса способны

принести миллионные убытки, если от них нет надежного укрытия, а это не всегда просто сделать. Ведь речь идет о крупнотоннажном производстве. Хорошо бы избавиться от производства от его узких сторон. Но вступило, не зная, что делает с материалом вода и только ли в растворенном деле (или здесь примешивается и химический процесс), проблему не решить. Что нужно добавить в гранулы так, чтобы сохранить достоинства и устранить недостатки? Вот вопрос, отвечающий на который, не обойтись без радиоспектроскопии водорода.

Другая, не менее острая проблема, — получение бетона. И здесь при увлажнении получается монолит. Но монолит, который должен стоять века, как в плотинах гидростанций. Цемент и бетон человек использует со времен Рима, но и на сегодняшний день наука затрудняется ответить на вопрос о деталях механизмах, лежащих в основе процесса затвердения бетона. Еще предстоит узнать, как сделать бетон морозостойким и не поддающимся разрушению водой, рассолами и паразитами, так называемыми телурическими, токами, протекающими в зоне промышленных центров. Контроль динамики водорода в такой ис-

ключительно сложной системе, как бетон, может стать ключом к повышению качества одного из важнейших элементов строительной индустрии.

Еще одна проблема чисто практического плана — выделка кож. Техника кожевенного производства известна испокон веков, и что, казалось бы, может быть обшего между выделкой кож и уже рассмотренными выше примерами? Оказывается, щелочная обработка шкуры и процессы дубления также сводятся к перегруппировке атомов водорода. К их контролю применимы те же методы водородной радиоспектроскопии. Обработка включает множество стадий, но контроль мог вестись только по выходу конечного продукта и его качеству. В результате совершенствование технологии становится весьма трудоемким и дорогостоящим делом.

Использование радиоспектроскопии водорода позволило наладить неразрушающий контроль всех стадий процесса и провести лабораторные испытания более эффективных и дешевых веществ для зольной обработки и дубления. В ближайшее время предполагается проведение полупромышленных испытаний на Ульяновском заводе конизделий, предложенных нами новых препа-

ратов для обработки кож (таких, как ГИПАН-5), ускоряющих процесс в несколько раз.

Это далеко не все конкретные работы по оказанию помощи промышленности. Наши отношения не всегда имеют хозяйственный характер. Во многих случаях они ограничиваются консультациями. Главный «секрет» успехов достигается высоким уровнем фундаментальных научных исследований, основы которого заложены многолетним кропотливым трудом исследователей. В подтверждение еще один пример.

Ровно 20 лет назад на годичном собрании СО АН мы выступали с научным докладом о необычных свойствах и загадочном поведении цеолитов, тогда еще никому почти не известных экзотических минералов. В результате поддержки со стороны президиума СО АН, расширения работ, подключения к ним исследовательских групп других институтов, прежде всего института геологии и геофизики, были не только найдены решения научных проблем, но и обнаружены крупные месторождения цеолитов. А главное — установление их чрезвычайно полезные свойства. А всему этому способствовали чисто фундаментальные исследования. Для координации целенаправ-

ленных усилий институтов была разработана программа «Цеолиты Сибири», вошедшая в качестве составной части в программу «Сибирь». В результате выполнения работ по этой программе будут получены полные данные по перспективности этих веществ для земледелия и животноводства, для медицины, для использования в различных отраслях промышленности. Но ведущую роль здесь играют и будут играть работы по исследованию фундаментальных, скажем так, базовых свойств цеолитов.

В свою очередь возможность выполнения фундаментальных исследований в данной области была обеспечена выходом на передний край фронта работ в области, лежащей на стыке радиоспектроскопии, минералогии и химии, физики неоднородного состояния. Может быть, нам повезло, а, может быть, сыграли роль особые условия работы в СО АН, но у нас получилось то, что не получалось у других, — исследованиями Франции и США, Японии и Англии. В итоге нам досталась трудная роль лидера, что само по себе означает лишь то, что данную конкретную работу в данной области мы можем сделать лучше других. Это налаживает от-

ветственность, но одновременно и обеспечивает нам уверенность, что предлагаемые нами конкретные решения являются наилучшими и в технологическом отношении. Ибо самыми нетехнологичными решениями являются те, что основаны на работах второго плана.

Какой же должна быть постановка научных исследований, чтобы практический выход, приемлемый в технологическом плане, был бы оптимальным? Что ставить во главу угла — фундаментальные или чисто прикладные исследования? Без основополагающих фундаментальных исследований, кажется, нельзя рассчитывать на крупные приложения. Но на самом деле такой вывод был бы преждевременным. Анализ показывает, что чисто прикладные исследования при правильной постановке всегда выходят на фундаментальные проблемы, решения которых являются существенными и для чистой теории, и для практики. В этом можно усматривать исключительно целесообразность целевых программ, подобных программе «Сибирь».

Вернемся еще раз к конкретной проблеме анализа водорода в веществах. Можно быть уверенным, что существует множество отраслей, где

такой анализ или контроль представляет первостепенный интерес — от строительной индустрии до контроля влажности зерна и масличности семян. Ясно, что только системный подход может решить проблему в целом. Иллюстрацией к решению всех задач могло бы стать не только чисто научное исследование, но и разработка аппаратуры для промышленного использования. Специальный радиоспектрометр для контроля водородного состава веществ в комплексе с микропроцессором и мини-ЭВМ мог бы принести огромную пользу при решении задач химической промышленности, сельского хозяйства, строительства, геологии и минералогии. Для этого понадобятся организационные мероприятия, но кажется, что только таким путем может быть обеспечена максимальная технологичность академической химической науки, способная поднимать на более высокий уровень работу по изысканию более эффективных методов производства и средств борьбы с загрязнением окружающей среды.

С. ГАБУДА,  
Доктор физико-математических наук, профессор, зав. лабораторией Института неорганической химии СО АН СССР.

*Сов. Сибирь.*

1983, 7 дек, № 280 (19234)