

"ХИМИЯ - НАША ЖИЗНЬ, НАШЕ БУДУЩЕЕ" - девиз Международного года химии

С.М. Алдошин

Российская академия наук

г. Москва, РФ

Химия больше, чем наука. Понимание человеком законов природы, материальной сущности мира основано в большой степени на знаниях в области химии. Современная химия является одной из самых обширных дисциплин среди всех естественных наук.. Это сама жизнь. И давая нам представление об основах построения жизни, химия дает нам и способы ее изменить. Именно поэтому многие надежды людей сегодня обращены к химии. Прогресс медицины и охрана здоровья, обеспечение населения планеты чистой водой, пищей и энергией, сохранение окружающей среды - вот неполный перечень глобальных проблем, в решении которых химические технологии и процессы могут сыграть ключевую роль. Могут, потому что только от человека, его доброй воли, уровня образования зависит, как распорядиться результатами научных исследований.

Содействовать пониманию роли химии в обществе и повышению интереса к химическим наукам у молодёжи. Это стало одной из главных задач Международного года химии, прошедшего в 2011 г. Этот год был отмечен сразу несколькими значимыми датами в истории химии – 100-летие создания в Париже Международной ассоциации химических обществ - первого международного объединения химиков, 100-летие присуждения Нобелевской премии по химии выдающемуся исследователю в области физики и химии Марии Склодовской–Кюри; в России - 300-летие со дня рождения одного из величайших новаторов в истории химии, русского учёного-энциклопедиста М.В. Ломоносова, который не только вывел и обосновал целый ряд фундаментальных законов природы, но и одним из первых осознал роль и

значение химии, ее место среди наук, впервые назвал химию наукой; 150-летие со дня рождения основателя школы химиков в Московском университете и в Российской академии наук академика Н.Д.Зелинского, 150-летие создания теории строения органических соединений академиком А.М.Бутлеровым.

Международный год химии. С инициативой его проведения в 2008 году выступил Национальный комитет российских химиков во главе академиком О.М.Нефедовым, и соответствующее решение было принято на 63-й Генеральной ассамблее ООН по предложению ЮНЕСКО и Международного союза теоретической и прикладной химии – ИЮПАК (International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC). Девиз Международного года химии «Химия – наша жизнь, наше будущее» в полной мере отражает важнейшую роль этой науки в развитии человечества. Проведение в рамках этой акции международных конференций, симпозиумов, лекций, выставок, с демонстрацией химических экспериментов, должно было вызвать новую волну интереса к химическим исследованиям как в профессиональном научном сообществе, так и среди молодежи.

27-28 января 2011 г. в Париже, в здании ЮНЕСКО состоялось официальное Открытие Международного года химии, а 15 февраля ему был дан торжественный старт в России, в Российской академии наук. Для организации мероприятий Года химии в нашей стране Президиумом Российской академии наук был образован Комитет, который мне выпала честь возглавить, и в состав которого вошли многие выдающиеся учёных химики: академики Б.Ф. Мясоедов, О.М. Нефедов, П.Д. Саркисов, В.А.Тартаковский, В.В.Лунин и другие. Формирование плана юбилейных торжеств и проведение важных мероприятий для развития химического образования и науки в России было организовано совместно с Российским химическим обществом имени Д. И. Менделеева во главе с академиком П.Д.Саркисовым и Российским Союзом предприятий и организаций химического комплекса (Российский Союз химиков).

Подготовка кадров для химического образования и науки. Очевидно, что достижение фундаментальных целей, сформулированных нашими великими предшественниками, создание новых продуктов и технологий, возможно лишь при хорошей подготовке кадров для химического образования и науки в нашей стране, и, если взять проблему шире, - при глубоком естественно-математическом и гуманитарном образовании ещё на этапе средней школы. Однако, в этой сфере, как известно, появились проблемы и тревожные тенденции.

В рамках Международного года химии был организован целый ряд мероприятий для учащихся средней школы, а также для студентов и выпускников вузов - это олимпиада школьников России на родине М.В.Ломоносова - в Архангельске, Международная Менделеевская олимпиада в МГУ имени М.В.Ломоносова, творческие конкурсы, конференции учителей, семинары и т.д. Много мероприятий было проведено в регионах, на базе университетов и ведущих технических вузов.

19-й Международный Менделеевский съезд. Кульминацией торжеств, проходящих в рамках Года химии, и в данном случае ключевым мероприятием, где были приняты важнейшие решения и рекомендации по развитию химического образования в России, стал 19-й Международный Менделеевский съезд в Волгограде, в работе которого приняли участие более 1230 делегатов из 17 стран мира, в том числе более 80 членов Российской и других национальных академий наук, а также свыше 600 молодых учёных и студентов.

В резолюции Съезда проблемам образования было уделено особое внимание. Этот документ - выражение общей точки зрения химического научного сообщества, его голос в поддержку отечественного образования. Важно подчеркнуть также, что Съезд рекомендовал Комиссии по образованию РАН совместно с Союзом ректоров ВУЗОВ России и Министерством образования и науки учесть пожелания участников Съезда при подготовке новой редакции Закона об образовании. Вот лишь одно из положений этой резолюции:

«Съезд считает, что одним из важнейших социальных факторов успешной реализации провозглашаемой руководством РФ стратегии модернизации экономики России на основе инноваций является наличие высококвалифицированных научных и инженерно-технических кадров. Подготовка таких кадров требует усиления внимания общества к среднему и высшему техническому образованию, а также к школьному образованию, призванному вызвать интерес учащихся к изучению естественнонаучных предметов - математики, химии, физики, биологии. В этой связи участники XIX Менделеевского съезда считают необходимым просить Министерство образования и науки РФ обеспечить разработку и реализацию системы мероприятий по совершенствованию учебных программ (в том числе при увеличении количества часов на изучение химии и физики в школе) и методик преподавания химии и физики в средней школе».

Нужно констатировать, что сейчас уровень среднего образования в России - не только по естественнонаучным дисциплинам - значительно снизился. Это вызвано целым комплексом причин. Сократилось количество часов на изучение химии в 8-9 классах. В 10-11 классах химия преподаётся не во всех школах. Сокращается и количество самих школ, особенно в сельской местности.

Введение ЕГЭ как основного экзамена для поступления в вузы. Новшество оказалось спорным. Во всем мире подобные тестирования являются лишь одной из форм проверки знаний. В итоге, основной целью учителя в школе становится не развитие интереса к знаниям, воспитание самостоятельного критического мышления ребёнка, а натаскивание на сдачу Единого госэкзамена. «Химия» и «Физика» всегда считались одними из самых сложных школьных предметов. Но обязательная основа их сдачи дисциплинировала и позволяла, в целом, на хорошем или удовлетворительном уровне поддержать уровень знаний по естественным дисциплинам всех школьников. Сейчас лишь 12-15% учащихся выбирают эти предметы для сдачи

в рамках ЕГЭ, а это значит, что подавляющее большинство не уверено в своих знаниях...

Поддерживать систему школьных олимпиад. Они позволяют качество образования на высоком уровне. Три года назад по инициативе вице-президента РАН, ректора МГУ, академика В.А.Садовниченко Российский союз ректоров и Минобрнауки РФ учредили перечень вузовских олимпиад. Сначала их было 120, в 2010 году – 80, в этом -72. В них участвуют более половины выпускников, учащиеся 9-10 классов. В этот перечень включены 11 олимпиад по химии. Участие в них во многом определяется личностью учителя.

Уделить внимание статусу учителя. Убеждён, что при разработке новых образовательных стандартов, прежде всего, необходимо уделить внимание учителю. К сожалению, сегодня почётное звание учителя уже воспринимается не так, как 20-30 лет назад. Из-за социальной неустроенности вы эту профессию идут единицы, в школах не хватает хороших молодых специалистов, которые могли бы на должном уровне преподавать предмет.

Очень важны в этой связи общественные инициативы и инициативы благотворительных фондов, как, например, учреждение в 2011 медали «За службу образованию» Благотворительным фондом наследия Менделеева - символа общественного признания работы талантливых педагогов. Данная награда предназначается для вручения педагогам, имеющим большой стаж работы и имеющим успехи в деле воспитания и обучения школьников.

Отдельная проблема - оснащение классов. Требуется оборудование для проведения лабораторных работ, наличие материалов. Сейчас Федеральные государственные образовательные стандарты «второго поколения» для начальной и средней школы уже приняты. Стандарт для старшей школы ещё рассматривается. Первоначальный проект был встречен неоднозначно и вызвал дискуссии, большинство специалистов, педагогов и учёных считают, что он нуждается в кардинальном пересмотре. Его принятие в первой редакции могло означать фактический отказ от общенародного образования, и создание системы, которая разделит подрастающее поколение на две части –

образованную элиту, меньшинство, и большинство - с уровнем образования не выше средней школы. Неприемлемо также придание образованию статуса услуги, которая может быть платной или бесплатной. Ситуация в высшей школе тоже оставляет желать лучшего, хотя, в какой-то степени, она более стабильна.

Подготовка кадров по естественным дисциплинам. Она ведётся в нашей стране по трём направлениям. Наряду с подготовкой специалистов (5 лет обучения), введена подготовка бакалавров (4 года обучения) и с 1998 года подготовка магистров (2 года обучения после получения диплома бакалавра). Однако качество знаний выпускников, приходящих в наши академические институты, прошедших такую систему образования, уже вызывает вопросы. Двухуровневая система, возможно, подходит для гуманитарных специальностей. Из бакалавра можно получить хорошего экономиста или юриста. Но инженера из студента, не имеющего навыков практической работы, не сделать.

Подготовка учёных, готовых внедрять научные разработки на предприятиях. Возникает ещё одна, уже более специфическая, проблема обучения: подготовка не просто сильных теоретиков по химии, физики, биологии, но учёных, готовых внедрять научные разработки на предприятиях – инженеров и специалистов для наукоёмкого бизнеса. Анализ мировой практики показывает, что инновационная способность нации связана не только с наукой, но с состоянием инженерной системы страны, которая включает в себя разработку новой продукции и организацию её производства и сбыта.

В резолюции 19 Менделеевского съезда есть также рекомендации Российскому союзу химиков совместно с Торгово-промышленной палатой РФ: *«подготовить и внести на рассмотрение в Комитеты по науке и наукоёмким технологиям и по образованию Госдумы РФ предложения по усовершенствованию экономических и правовых механизмов участия государственных корпораций и частных предпринимателей в финансировании подготовки специалистов для отраслей, определяющих*

конкурентоспособность и экономическую безопасность промышленности, через систему государственно-частного партнёрства (финансирования целевой подготовки специалистов для предприятий, программно-целевого обучения студентов по направлениям инновационных технологий, оснащения современным лабораторным оборудованием, организации производственной и дипломной практики; участия в организации предметных олимпиад для школьников и студентов)».

Известно, что в 80-е годы, когда в США возникла проблема с инженерными кадрами, в вузовское образование были введены специальные программы, на начальных этапах финансируемые правительством. В рамках этих программ в отобранных университетах организовывались специальные центры углублённого изучения отдельных инженерных дисциплин, связанных с потребностями бизнеса. В других вузах создавались инженерно-исследовательские центры, нацеленные на обслуживание инженерных разработок. Эти центры также ориентировались на потребности местного бизнеса. Наконец, действовало несколько программ поощрения инженерного творчества в вузах путём формирования на их основе инженерных «инкубаторов», помогающих выводить отдельные технологические продукты на рынок.

Вузам было рекомендовано концентрировать внимание на углублённом преподавании базовых дисциплин и разработке *междисциплинарных программ*, позволяющих готовить специалистов широкого профиля, которые могут достаточно гибко использовать свои знания для решения смежных задач.¹

XXI век – век не отдельных научных дисциплин, а естествознания в целом. Полученные знания - лишь база для последующих собственных наработок и научных поисков. Современный специалист должен уметь ассоциировать знания из разных областей, творчески, гибко подходить к

¹

Создание инновационного инженера должно стать инновационной стратегией России, сайт <http://park.futureerussia.ru/>, блог проф. Олега Фиговского, директора научного центра нанотехнологий «Polymate» (Израиль) и компании Nanotech Industries, Inc. (США), академик ЕАН, РИА и РААСН

решению научных задач - этого требует развитие новых технологий и продуктов. Студентов надо учить не мыслям, а мыслить. Эти рекомендации по совершенствованию инженерного образования в США могли бы представлять определённый интерес и для российской вузовской системы.

Вот какое определение «технической» квалификации инженера даёт ЮНЕСКО: инженер – «такой работник, который может творчески использовать научные знания, проектировать и строить промышленные предприятия, машины, оборудование, разрабатывать производственные методы, используя различные инструменты, конструировать эти инструменты, хорошо зная принципы их действия и предугадывая их поведение в определённых условиях».

Партнёрство промышленности, бизнеса и научно-исследовательских институтов. Сегодня в России проблема подготовки инженерных кадров может решиться через партнёрство промышленности, бизнеса и научно-исследовательских институтов. И ряд институтов Российской академии наук, Московский, Санкт-Петербургский государственные университеты, некоторые Государственные научные центры (ФГУП ВИАМ) уже выстроили такое взаимодействие. Есть примеры создания благодаря такому партнёрству, в частности, уникальных новых материалов и технологий.

В МГУ уже шестой год работает созданный совместно с РАН Физико-химический факультет (с 2011 г. - Факультет фундаментальной физико-химической инженерии). Его задачей является подготовка специалистов, имеющих опыт практической работы в научно-исследовательских институтах РАН. С первого курса студенты участвуют в реальных научных проектах, ведут исследования в составе научных групп, в том числе, в Институте проблем химической физики в Черноголовке.

Большинство членов Российской академии наук сегодня читают лекции в университетах, многие возглавляют кафедры и факультеты. Есть примеры глубокой интеграции и со стороны вузов. Московский физико-технический институт - знаменитый Физтех - сегодня практически в каждом крупном

институте, работающем в области физики и химии, имеет одну или две базовые кафедры. Задача такого взаимодействия не просто выпуск высокообразованных кадров, а целевая подготовка талантливой, активной молодёжи для работы «центр тяжести» развития науки в России перемещается в стены вузов.

Первоочередная задача высшей школы - подготовка специалистов.

Сейчас по западному принципу «центр тяжести» развития науки в России перемещается в стены вузов. Об этом в своей программной статье в «Ведомостях» (30.01.2012 г.) говорил и В.В.Путин: *«Восстановление инновационного характера нашей экономики надо начинать с университетов — и как центров фундаментальной науки, и как кадровой основы инновационного развития».*

Однако пока, за исключением Московского, Санкт-Петербургского и некоторых других университетов, трудно представить себе вуз, способный содержать и эффективно эксплуатировать мощные экспериментальные исследовательские стенды и технологические комплексы. Поэтому должна развиваться практика эффективного сотрудничества академических, отраслевых и университетских организаций. Эта форма кооперации должна углубляться и масштабироваться. Важным является и совместное участие представителей разных научных организаций в общих проектах под конкретную целевую задачу с определением головной организации проекта. Сейчас такой механизм уже предложен. Это технологические платформы, в подготовке которых российские университеты и технические вузы приняли самое активное участие. Они заявлены в той или иной мере в каждом проекте.

Несколько слов хотелось бы сказать о работе аспирантур, базовых кафедр и научно-образовательных центрах на базе научно-исследовательских институтов, как ещё одном важном звене в цепочке подготовки научных кадров.

Объединение академического научно-исследовательского института и кафедр вузов уже не одно десятилетие является эффективной формой интеграции образования и науки. Сотрудники кафедр имеют возможность

работы в научно-исследовательских лабораториях, готовят докторские и кандидатские диссертации. Сотрудники Институты тоже, в свою очередь, участвуют в педагогическом процессе: читают лекции и проводят практические занятия; совмещают научную деятельность с преподаванием на кафедре; участвуют в подготовке учебников и методических разработок. Студенты получают возможность широко знакомиться с научными достижениями лабораторий Института, с новейшей научной аппаратурой; принимать участие в практических занятиях, которые проводятся непосредственно в научных лабораториях. Это очень важно.

Работу аспирантур и кафедр поддерживают научно-образовательные центры НОЦ создаются как на базе университетов, вузов, так и на базе НИИ. Несмотря на то, что большинство из них было образовано в 2006-2009 гг., их деятельность оценивается очень высоко. Положительно оценил деятельность НОЦ в области химии и Менделеевский Съезд. Его участники рекомендовали Министерству образования и науки РФ по результатам экспертизы успешно завершённых государственных контрактов по НОЦ *«продолжить финансирование таких НОЦ для сохранения сложившихся коллективов в течение 2-4-х лет до выпуска обучающихся в НОЦ бакалавров и магистров».*

Сейчас реализуется Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры для инновационной России» на 2009 — 2013 годы (ФЦП «Кадры»). В рамках этой программы Научно-образовательные центры продемонстрировали очень серьёзные наработки.

Форма НОЦ фактически обеспечивает функционирование, так называемых, профессорских лабораторий— наиболее эффективной формы организации НИР. Студенты вовлекаются в научную деятельность ещё во время учёбы и выполняют свои курсовые и дипломные работы под руководством профессоров как основных исследователей, и аспирантов и научных сотрудников как мини-руководителей по тематике лабораторий.

Здесь же обеспечивается непрерывная подготовка кадров— от студентов к аспирантам, старшим научным сотрудникам и т.д. В НОЦ студент выполняет свои курсовые и дипломные проекты как НИР; он приобретает практически все необходимые для научной работы профессиональные навыки и знания во время учёбы в университете. Такого выпускника нет необходимости чему-то доучивать после поступления в аспирантуру. Фактически за время обучения в аспирантуре он занимается НИР.

Кадровая проблема - проблема комплексная. Мало подготовить хороших специалистов, необходимы рабочие места, мотивация на плодотворную работу, достойные условия труда. Пока, даже высококласные молодые российские учёные недостаточно востребованы российским бизнесом.

В Китае, например, число исследователей в государственном секторе за десять лет увеличилось в три раза - с 450 тысяч в 1998 году до 1,5 миллиона в 2008 году. А в частных и частно-государственных компаниях – в четыре раза с 1 до 3,8 миллиона. Результат: если десять лет назад экономика Китая была восьмой, то сегодня она является уже второй экономикой мира. Когда соотносишь факты и видишь существующее положение дел, то сокращение финансирования институтов РАН, РФФИ, РГНФ вызывает глубокую тревогу за реализацию провозглашённой программы модернизации страны.

Инновационное развитие нашей страны будет во многом определяться вниманием со стороны государства к науке, учёным, к уровню их жизни, а также спросом на новые технологии в промышленности. Сейчас по поручению Правительства все крупные компании с государственным участием подготовили Программы инновационного развития (ПИР). Предполагается, что принятие ПИР будет стимулировать госкорпорации направлять на исследования и разработки часть валового дохода, и тогда процесс модернизации станет более эффективным.

Если провести сегодня опрос среди выпускников и молодых учёных, какие условия им необходимы для работы в России, то в числе приоритетов они назовут достойную заработную плату, обеспечение жильём, возможность

карьерного роста, свободу в выборе направлений и тематик научных исследований. Все это мы пытаемся обеспечить в структуре РАН. Большими усилиями, но ситуация сдвигается с мёртвой точки. Вы знаете, что сейчас введена система оценки результативности деятельности научных организаций, подведомственных государственным академиям наук. Аналогичная система оценки эффективности Министерство образования и науки РФ сейчас разрабатывает и для научных сотрудников академических институтов. Наша общая задача подготовить кадры, которые смогут быть конкурентоспособными в жёстких современных условиях организации научной работы.

Выводы. Сегодня необходимо консолидировать научное и педагогическое сообщество для укрепления и дальнейшего развития естественнонаучного образования в России как стратегически важной основы национальной безопасности, инновационного развития.

Необходимо выработать согласованную позицию по стандарту образования для старших классов. Активно привлекать профессиональное сообщество для оценки качества материалов ГИА и ЕГЭ по естественнонаучным дисциплинам.

Поставленная Президентом России задача создания «умной» экономики, по сути, предопределяет необходимость опережающего развития образования. Инновационный процесс — это конвейер получения новых знаний и их использования для производства наукоёмкой продукции. Обществу и, не в последнюю очередь, бизнес-сообществу пора осознать, что подготовка всесторонне образованного научного сотрудника и инженера должна стать основой современного развития России.