

ВЫСШЕЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Нефедов О.М., Ярославцев А.Б., Свитанько И.В.

*Высший химический колледж Российской академии наук
Москва, Российская Федерация*

В течение последних двадцати лет в России произошло много перемен. Неизбежно они затронули как нашу науку, так и образование. Однако, к сожалению, последствия этих перемен для научных организаций были в основном негативными. Если проанализировать возрастной состав научного сообщества, то во всех ведущих научных державах мира отчетливо выраженный максимум приходится на наиболее продуктивный возраст – 30-50 лет. Точно такая же ситуация прежде была характерна и для нашей науки, однако за последние годы в силу ряда причин она кардинально изменилась. В частности, распределение наиболее активной части научного сообщества, участвующего в выполнении проектов Российского фонда фундаментальных исследований, в последние годы весьма сильно отличается от оптимума. На примере участников конкурса 2006 года можно выделить два ярко выраженных минимума (рис.1). Один из них – небольшой – приходится на пожилых людей возраста 61-65 лет. Это дети периода Великой Отечественной войны. Второй, намного больший, минимум приходится на возраст в 30-50 лет, который является самым продуктивным для науки, и связано это с массовым оттоком кадров этой

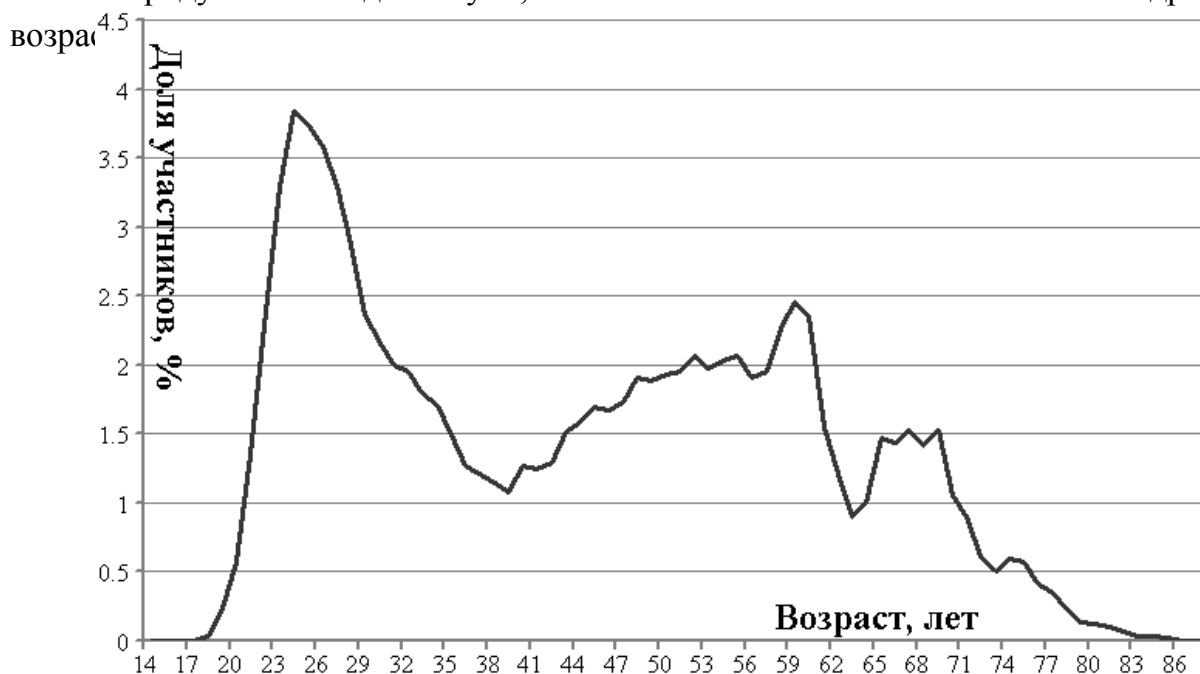


Рис.1. Возрастной состав исполнителей проектов РФФИ конкурса 2006 года.

Причины этого оттока тоже очевидны: низкий уровень заработной платы научных сотрудников и, как следствие, стремительно снижающийся их общественный статус; слабость приборной базы, без которой просто невозможно проведение научных исследований на современном уровне, невостребованность науки.

Научное сообщество, в том числе и академическое, стало заметно стареть, резко сократилось пополнение молодыми научными кадрами.

Решив предпринять попытку преодоления этой негативной тенденции, мы обратились к известным успешным примерам адресной интеграции образования и науки, целевой индивидуальной подготовки научных кадров для фундаментальной (прежде всего академической) науки с максимально ранней специализацией студентов (или даже школьников старших классов). Такими примерами являлись Московский физико-технический институт, Новосибирский университет, физико-математические школы Сибирского отделения Академии наук и Московского университета.

В результате нашей инициативы в 1990 году совместным постановлением Президиума АН СССР и Государственного комитета по образованию был создан Высший химический колледж РАН (далее Колледж или ВХК РАН), а через год, в 1991 году – Высший колледж наук о материалах МГУ и РАН, который затем был трансформирован в Факультет наук о материалах МГУ.

О некоторых особенностях процесса образования и организации научных исследований в ВХК РАН мы и постараемся рассказать в этой публикации.

В силу ряда причин ВХК РАН был создан на базе Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева, в рамках которого он и работает до настоящего времени на правах факультета, одновременно входя в состав Института химии и проблем устойчивого развития РХТУ (директор – член-корр. РАН Н.П.Тарасова). При этом оперативное решение по созданию ВХК РАН было обеспечено решительной положительной позицией тогдашнего председателя Госкомитета по образованию Г.А. Ягодина и ректора РХТУ П.Д. Саркисова.

Наряду с РХТУ, активное участие в создании и деятельности ВХК РАН принимали и принимают многие профессора и сотрудники МГУ имени М.В. Ломоносова: академики Н.А.Платэ, Ю.А. Золотов и А.Л. Бучаченко, а также Д.А. Леменовский, Ю.А. Устынюк, М.Д. Решетова, М.Е. Тамм, Л.Д. Ужинова, С.З. Вацадзе, К.А. Руфанов, А.Я. Борщевский и многие другие сотрудники химического факультета, читающие общие и специальные курсы лекций и ведущие практические занятия для наших студентов.

Следует упомянуть еще один важный для нас момент. Практически одновременно с колледжем, в 1990 году Московским городским комитетом по образованию и Институтом органической химии им. Н.Д. Зелинского был создан Московский химический лицей – средняя школа № 1303 – для одаренных школьников 9-11 классов. Обучение в нем ведется по усложненным программам, с использованием современного химического оборудования – как собственного, так и принадлежащего Институтам РАН. Конечно, опыт углубленного преподавания химии школьникам не нов; отметим, например, успешный опыт преподавания химии в 171 школе г. Москвы сотрудниками химического факультета МГУ. Но ключевым элементом системы профориентации учеников Лицея стало предоставление школьникам возможности принимать участие в

реальной научной работе. При этом в качестве координирующего звена в системе непрерывного образования здесь выступает Научно-образовательный центр ИОХ РАН во главе с профессором С.Л. Иоффе. Ежегодно учащиеся Лицея входят в число победителей московских, региональных, всероссийских и международных предметных конференций, конкурсов и олимпиад. Только за последние 5 лет ими получено более 140 дипломов (не ниже третьей степени) всероссийских и 10 дипломов международных конференций по химии, более 40 дипломов всесоюзной и 9 – международных олимпиад по химии. Высокий уровень химических знаний учащихся Лицея подтверждается также их ежегодными успехами во Всемирном конкурсе научных и инженерных проектов молодежи.

Ежегодно выпускники Лицея составляют примерно половину от общего приема ВХК РАН в 30 человек, при этом многие из них имеют на момент поступления существенный опыт участия в научных исследованиях и 1-2 научные публикации, что некоторым из них уже на первом курсе позволяет стать победителями Менделеевского конкурса научных работ студентов-химиков. Именно Лицей и его талантливый директор С.Е. Семенов стали нашими надежными партнерами, а сам С.Е. Семенов также был включен в состав Ученого совета ВХК РАН и в состав авторского коллектива, отмеченного премией Правительства РФ в области образования 2006 года.

Возвращаясь к Колледжу, отметим, что многое в нем отличается от традиционного высшего химического образования. Прежде всего, с самых первых дней существования Колледж ориентировался на максимально возможную интеграцию с академической наукой и на раннюю научную специализацию студентов, имея в виду подготовку научных сотрудников для институтов Российской академии наук и других центров фундаментальной науки, которые активно участвуют в формировании и реализации учебного плана. Ведущими научными школами РАН с учетом тенденций развития и приоритетов химической науки читаются специальные курсы. На базе академических институтов проводятся также практические работы. В преподавании основных химических курсов участвуют как ведущие сотрудники институтов РАН, так и сотрудники высшей школы. Основные решения по изменению учебного плана, организации учебного процесса и научной работы студентов принимаются ученым советом ВХК РАН, сформированным из представителей науки и вузов, а также студентов (по одному от каждого курса).

Научная работа студентов ВХК РАН является обязательной частью учебного плана; для нее выделяется один полный рабочий день в неделю, хотя некоторые студенты уделяют этому большую часть свободного времени.

Процесс обучения в Колледже во многом опирается на базовые кафедры (учебно-научные центры) в ведущих академических институтах химического профиля. Первая из них – кафедра органической химии – была создана в 1994 году в Институте органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН. В 1996 году в Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН был создан учебно-научный отдел неоргани-

ческой и координационной химии ИОНХ РАН (кафедра неорганической химии); затем в Институте элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН был создан учебно-научный центр физических методов исследования ИНЭОС РАН. Кафедры организуют научную работу студентов, практические занятия, чтение специальных и ряда базовых курсов. Именно эти кафедры обеспечивают отчетность по научной работе студентов, организуют выполнение курсовых и дипломных работ. И именно через эти учебно-научные центры в рамках программы РАН «Поддержка базовых кафедр» осуществляется целевое финансирование части педагогического и интеграционного процесса.

С этими особенностями связаны определенные различия в построении учебных курсов. Так, химическое образование в вузах химического профиля обычно начинается с курса неорганической химии. В Колледже традиционный курс неорганической химии разбивается на три составляющих. В первом семестре студентам читается базовый курс физической химии, представляющий собой существенно расширенный аналог курса общей химии. Именно в нем заложены фундаментальные основы физической химии, обеспечивающие восприятие студентами не только последующих курсов, но и современной специальной химической литературы, а также грамотную постановку химического эксперимента.

Параллельно с ним начинается чтение курса теоретической неорганической химии, который дает основы представлений о химической связи и закономерностях строения химических соединений. Третьей составляющей является курс химии элементов.

Практические занятия организуются в режиме, приближенном к исследованиям, проводимым в институтах РАН. Практикум по неорганической химии проводится в ИОНХ РАН. Перед началом каждого занятия один из ведущих ученых института читает студентам небольшую лекцию о научной работе по тематике его подразделения. После этого группа студентов делится на два потока. Для одного занятия проводятся непосредственно в практикуме Учебно-научного центра молодыми научными сотрудниками ИОНХ РАН, выпускниками ВХК РАН. Целью таких занятий является обучение студентов основным приемам современного неорганического синтеза. Учебные задачи охватывают широкий круг методик синтеза в растворах, расплавах, а также твердофазного синтеза. Выполнение ряда заданий заканчивается небольшой исследовательской частью. Другая часть студентов делится на группы из двух-трех человек и проводит работы по неорганическому синтезу и исследованию неорганических веществ непосредственно в лабораториях ИОНХ РАН. В конце первого года обучения студенты защищают курсовые работы по неорганической химии. Кроме того, для студентов старших курсов сотрудниками института читается один базовый и три специальных курса лекций.

Подобный подход практикуется и другими кафедрами ВХК РАН. Так, сотрудниками химического факультета МГУ и ИОХ РАН в рамках учебно-научного центра по

органической химии читается 2 общих и 5 специальных курсов по органической и металлоорганической химии. В течение года студентами ВХК РАН, выполняющими научную работу в подразделениях ИОХ РАН, защищается более 20 курсовых и 12-17 дипломных работ. Специализацию на этой кафедре проходит около половины выпускников ВХК РАН.

Процесс обучения в ВХК РАН является весьма мобильным и позволяет быстро реагировать на изменяющиеся тенденции развития химической науки. В частности, отметим следующие новые курсы химического профиля:

- специальный органический синтез (1993 г.);
- практические работы по квантовой химии (1994 г.);
- теоретическая неорганическая химия (1994 г.);
- практические работы по спектроскопии ядерного магнитного резонанса (1995 г.);
- физические методы исследования структуры вещества (приборный практикум в Центре общего пользования ИНЭОС РАН) (1997 г.);
- самоорганизация в нелинейных неравновесных системах (2000 г.);
- измерения в квантовой физике (2002 г.);
- металлокомплексный катализ (2004 г.).

Не менее важно, что и традиционные по названию курсы существенно модифицируются с внесением в них новых разделов и достижений химической науки.

Остановимся на итогах 17-летней работы Колледжа. За это время Колледж выпустил более 250 дипломированных специалистов-химиков.

Раннее приобщение студентов к научной работе в ведущих лабораториях и коллективах формирует осознанный интерес к фундаментальным исследованиям, усиливает мотивацию к продолжению успешно развивающейся научной работы, обеспечивает достаточно быстрый карьерный рост.

Многие из них включаются в число исполнителей проектов программ фундаментальных исследований РАН, Российского фонда фундаментальных исследований, международных грантов. Их результаты высоко оцениваются на конкурсах и научных конференциях, они получают премии и стипендии имени выдающихся ученых. Среди первых и вторых призеров престижного в России Менделеевского конкурса научных работ студентов-химиков за последние годы около половины являются студентами ВХК РАН.

Большинство студентов уже на ранних этапах обучения начинают публиковаться в лучших научных журналах как в России, так и за рубежом. Ежегодно в печать направляется до 80 публикаций студентов ВХК РАН, и уже к моменту защиты дипломов многие из них имеют достаточно большое число научных публикаций. Так, выпускник 2000 года А.А. Тишков (научный руководитель – проф. С.Л. Иоффе, ИОХ РАН) на момент защиты имел 14 научных публикаций, выпускница 2000 года И.А. Стенина (научный руководитель – чл.-корр. РАН А.Б. Ярославцев, ИОНХ РАН) – 23 публикации, выпускник 2003 года П.А. Трошин (научный руководитель – проф.

Р.Н. Любовская, ИПХФ РАН Черноголовка) – 15 публикаций, выпускник 2006 года А.Г. Мартынов (научный руководитель – акад. А.Ю. Цивадзе, ИОНХ РАН) – 21 публикацию, выпускник 2007 года А.Ю. Сухоруков (научный руководитель – А.В. Лесив, ИОХ РАН) – 15 публикаций, выпускник 2007 года К.П. Бирин (научный руководитель – д.х.н. Ю.Г. Горбунова, ИОНХ РАН) – 21 публикацию, выпускница 2007 года Ю.В. Нелюбина (научный руководитель – д.х.н. К.А. Лысенко, ИНЭОС РАН) – 21 публикацию. По сути это обозначает, что на момент выпуска многие из студентов имеют весьма солидный задел для кандидатской, а некоторые – и для докторской диссертации.

В последние пять лет большинство выпускников ВХК РАН (до 70-80%) продолжают свою научную работу в академических институтах, МГУ, других научных центрах страны, тогда как в середине 90-х годов значительная часть студентов, направляемых на летнюю стажировку в зарубежные университеты (в основном в США), стремилась остаться там для работы или продолжения обучения.

Таким образом, основная поставленная перед нами цель была достигнута – большая часть студентов предпочитает продолжить свою научную деятельность именно в Академии наук. Выпускник 1996 года К.А. Лысенко, работая в ИНЭОС РАН, стал известным специалистом в области рентгеноструктурного анализа, успешно защитил докторскую диссертацию, и является одним из кандидатов на выборах в Российскую академию наук.

С другой стороны, многие ведущие сотрудники институтов РАН, приобщившись к преподавательской деятельности в Колледже, стали профессиональными педагогами. Так, Ю.Л. Словохотов, начав с чтения курса лекций в Колледже, позже стал читать его и в МГУ, а в настоящий момент он стал заведующим лабораторией кристаллохимии МГУ. Обеспечивается и преемственность поколений: в настоящий момент шесть выпускников ВХК РАН – кандидаты и доктора наук – ведут занятия с нашими студентами.

За годы существования Колледжа его преподавателями издано более 30 новых учебно-методических разработок, учебников и монографий, представляющих общий интерес для химических вузов и учреждений довузовского образования. Среди них можно выделить издания [1-11].

В нынешнем году, согласно решению ректора МГУ им. М.В.Ломоносова академика В.А. Садовниченко, на химическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова создается группа ВХК РАН. Это решение находится в полном соответствии с принятым в декабре 2007 года Государственной думой Федеральным законом «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам интеграции образования и науки» и будет содействовать дальнейшему расширению сотрудничества двух старейших научных организаций России – Академии наук и Московского университета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нефедов О.М., Иоффе А.И., Менчиков Л.Г. Химия карбенов. – М.: Химия, 1990.
2. Смит В., Бочков А., Кейпл Р. Органический синтез, наука и искусство. – М.: Наука, 2001.
3. Тарасова Н.П. Дисперсные системы в атмосфере. Учебное пособие. – М.: РХТУ, 1994.
4. Химия и жизнь (Солтерсовская химия). Части 1 и 4 / под ред. П.Д. Саркисова; Части 2 и 3 / Под ред. Н.П. Тарасовой. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 1997.
5. Ярославцев А.Б. Основы физической химии. – М.: Научный мир, 1998, переиздан с дополнениями в 2000 г.
6. Тарасова Н.П., Алымов В.Т., Крапчатов В.П. Анализ техногенного риска: Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Изд-во «Круглый год», 2000.
7. Свитанько И.В. Нестандартные задачи по химии. – М.: МИРОС, 1995-2002.
8. Тарасова Н.П., Кузнецов В.А., Сметанников Ю.В., Малков А.В., Додонова А.А. Задачи и вопросы по химии окружающей среды. – М.: Мир, 2002.
9. Сорокин В.В., Свитанько И.В., Сычев Ю.Н., Чуранов С.С. Химия. Сборник задач с решениями и ответами. 10-11 классы. – М.: Астрель, 2003.
10. Бокштейн Б.С., Ярославцев А.Б. Диффузия атомов и ионов в твердых телах. – М.: Изд-во МИСИС, 2005.
11. Чекмарев А.М., Тарасова Н.П., Сметанников Ю.В. Химия, ядерная энергетика, устойчивое развитие. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006.