

Академик Юрий Дмитриевич Третьяков

(к 75-летию со дня рождения)



*Декан ФНМ МГУ академик
Ю.Д.Третьяков и Ректор МГУ
Академик В.А.Садовничий (2006 г.)*

Академик РАН Юрий Дмитриевич Третьяков – один из наиболее талантливых и неординарных представителей российского химического материаловедения, виднейший организатор науки нашей страны в областях общей, неорганической, физической химии, химического материаловедения и нанотехнологий. **4 октября 2006 г.** он отмечает свой 75-летний юбилей в полном расцвете творческих сил как выдающийся Ученый, организатор и бессменный Декан интереснейшего факультета нового типа Московского Государственного Университета, преподаватель и Воспитатель новых поколений молодых ученых, а также современный Руководитель крупнейшей кафедры неорганической химии (МГУ им. М.В.Ломоносова).

Юрий Дмитриевич окончил Химический факультет Ростовского государственного университета в 1954г., выполнив диплом по теме о равновесиях в водно-солевых системах. После окончания аспирантуры Химического факультета Московского государственного университета в 1958 г. он защищает кандидатскую диссертацию, в которой калориметрическими методами было исследовано возникновение высококоэрцитивного состояния в магнитных сплавах. Долгое время Юрий

Дмитриевич вместе с академиком В.А.Легасовым занимался фундаментальными основами и жизненно-важными проблемами химических технологий в СССР. В 1984 г. он был избран членом-корреспондентом АН СССР, а в 1987г. – действительным членом АН СССР. С 1987г. он является действительным членом Международной Академии керамики (IAC), а с 1999г. – действительным членом Европейской Академии наук.

Вся научная и творческая деятельность Ю.Д.Третьякова теснейшим образом связана с Московским университетом. Сразу же после защиты кандидатской диссертации Ю.Д. Третьяков начинает новый для нашей страны цикл работ по исследованию суперсовременных (для того времени) магнитных оксидных материалов. Одновременно с разработкой основ «химических» методов гомогенизации ферритобразующих компонентов Ю.Д.Третьяков со своими сотрудниками начал проводить фундаментальные термохимические и термодинамические исследования ферритов, в основу которых были положены представления об этих веществах как о фазах переменного состава, характеризующихся широкими областями катионной и анионной (кислородной) нестехиометрии. Основными экспериментальными методами, получившими широкое распространение в лаборатории при выполнении этих исследований, стали калориметрия и микрокалориметрия Кальве. При изучении гетерогенных равновесий Ю.Д. Третьяковым широко используются такие классические методы экспериментальной термодинамики как динамический (метод закалки) и статический (метод прямого



Ученый, акад. Ю.Д.Третьяков, вместе с Проф. Х.Шмальридом и коллегами из МГУ на конференции по дефектам в твердом теле и нестехиометрическим оксидам (Ваальс, Бельгия, 2002 г.)

манометрического измерения давления кислорода в закрытой системе) методы. Особое внимание уделяется развитию метода электродвижущих сил (ЭДС) с твердым кислородпроводящим электролитом на основе оксида циркония. В результате многолетних исследований была изучена термодинамика большого числа оксидных соединений: ферриты со структурой шпинели и граната, ортоферриты и купраты редкоземельных элементов, алюминаты, силикаты, германаты, титанаты, хромиты, галлаты, индаты, танталаты, ниобаты и другие бинарные оксиды. Результаты этих исследований были обобщены в вышедшей в издательстве МГУ

в 1974 г. монографии Ю.Д.Третьякова “Химия нестехиометрических оксидов”.

Накопленный опыт и достижения в исследовании термодинамических свойств ферритов позволили вплотную заняться и успешно решить одну из важнейших фундаментальных и прикладных проблем процесса получения ферритовых материалов - проблему воспроизводимости структурно-чувствительных свойств ферритовых изделий, формирующихся при их термической обработке. Успехи, достигнутые лабораторией, в области синтеза новых материалов и исследования их фундаментальных свойств были отмечены в 1961 г. Ломоносовской премией Первой степени (К.Г.Хомяков, Ю.Д.Третьяков, Л.А.Резницкий). Одновременно, учитывая актуальность и оригинальность совместных работ по изучению ферритов, проводимых на химическом и физическом факультетах, ректорат МГУ принял решение об организации исследований по первой Межфакультетской проблемной тематике: “Исследование новых магнитных материалов”. В дальнейшем исследования по Межфакультетским проблемам стали одной из важнейших форм научного сотрудничества между учеными МГУ, работающими на разных факультетах. Необходимо подчеркнуть, что многие достижения при исследовании ферритов стали возможны благодаря плодотворным контактам, которые постоянно развивал Ю.Д.Третьяков, с Физическим факультетом МГУ им. М.В.Ломоносова, а также с целым рядом отраслевых предприятий. Работы, выполненные Ю.Д.Третьяковым в этот период, находят своё естественное завершение в защите им докторской диссертации (1965г). Вслед за этим за достаточно короткий срок издаются три монографии: в 1967 г. в издательстве “Химия” вышла в свет книга Ю.Д.Третьякова “Термодинамика ферритов”, в 1973 г. - в издательстве МГУ книга “Физико-химические основы термической обработки ферритов” (Ю.Д.Третьяков, Н.Н.Олейников, В.А.Граник), а в 1978 г. в издательстве “Химия” - книга Ю.Д.Третьякова “Твёрдофазные реакции”. Выполненные работы в этой области также были высоко отмечены – им была присуждена премия ВХО им. Д.И.Менделеева (1967 г.).

Создание в нашей стране оригинального и исключительно плодотворного материаловедческого направления – «Химия, технология и термодинамика ферритов» - в значительной степени обязано трудам Ю.Д.Третьякова и его научной школы. Работы по этой тематике, проводимые в конце шестидесятых - начале семидесятых годов, пробудили у Ю.Д.Третьякова интерес к синтезу и физико-химическому изучению и других магнитных материалов. Одними из таких новых, необычных материалов были халькогенидные магнитные полупроводники со структурой шпинели AB_2X_4 ($A=Cd, Fe, Co, Cu, Ga, In$; $B=Cr, Co$; $X=S, Se, Te$) и твердые растворы замещения на их основе. Учитывая специфику синтеза новых материалов («поштучное» изготовление каждого образца в результате длительного отжига в ампулах), ставится большая серия поисковых экспериментов. Цель этих экспериментов - отработка оптимального варианта твердофазного синтеза. Одновременно решаются и другие задачи - проводится определение областей существования однофазной шпинели, изучение определяющего влияния катионной и анионной стехиометрии на магнитные и электрические свойства, исследования термической устойчивости этих соединений на воздухе и в инертной атмосфере, определение стандартных энтальпий образования и теплоемкости, коэффициентов линейного расширения, термодинамических характеристик магнитного превращения “ферромагнетик-парамагнетик”. Результаты этих исследований были обобщены в вышедшей в 1981 г. в издательстве Московского университета монографии К.П.Белова, Ю.Д.Третьякова, И.В.Гордеева, Л.И.Королевой и Я.А.Кеслера “Магнитные полупроводники - халькогенидные шпинели”. В этой монографии нашли дальнейшее развитие возможности принципиального подхода к анализу корреляций типа «состав – воздействие – свойство» при рассмотрении материалов со сложной структурой и свойствами.

Наиболее ярким событием конца шестидесятых годов безусловно является возрождение работ по криохимическому методу получения многокомпонентных веществ и материалов. Как известно, идея метода заключается в быстром замораживании (например, в жидком азоте) раствора, содержащего соли катионов, которые входят в состав синтезируемого вещества, и последующем сублимационном обезвоживании продуктов криокристаллизации. Проведение этих двух оригинальных стадий, реализованных в определенных условиях, позволяет получать высокооднородные продукты не только для систем, образующих солевые твердые растворы, но и для систем, не обладающих таким свойством. Криохимический метод был предложен профессором К.Г.Хомяковым и Ю.Д.Третьяковым в конце пятидесятых годов. Однако сообщение о нем на одном из совещаний, обсуждавших проблемы синтеза ферритовых порошков было встречено буквально “в штыки”. Основными аргументами оппонентов, выступавших против этих работ, были, во-первых, длительность процесса сублимационного обезвоживания и, во-вторых, слабое развитие техники, позволяющей успешно реализовать эту стадию, что делало криохимический метод, по их мнению, бесперспективным. После длительного обсуждения в лаборатории было принято решение сосредоточить усилия на развитии равновесного метода кристаллизации, успехи которого к этому времени уже были неоспоримы. Перспективность этого метода была подтверждена исследователями США. В 1968 г. появилось краткое сообщение о новом методе получения “керамики из растворов”, схема которого в точности копировала уже реализованный в нашей лаборатории криохимический метод. Итак, в конце шестидесятых годов, с опозданием почти на десять лет, вновь были начаты широкомасштабные исследования по криохимии и на примере криохимического метода получения многокомпонентных оксидных материалов были разработаны основные принципы создания репрезентативной диагностики для сложных химических процессов.

В 1979 г. решением Ректората МГУ создается лаборатория криохимической технологии и группа сотрудников, руководимая Ю.Д.Третьяковым, переводится в составе нового подразделения на кафедру химической технологии, именно в этот период и была выполнена основная часть криохимических исследований. В начале восьмидесятых годов эти работы были завершены и переданы на завод “Прогресс,” где

начал успешно работать цех по производству ферритовых дисков - заготовок для изготовления важнейших деталей ЭВМ - магнитных головок, обеспечивающих запись и считывание информации.

Для линии по производству ферритовых дисков на заводе "Прогресс" были специально разработаны установки для заключительной стадии процесса - горячего прессования, обеспечивающего получение конечных изделий с плотностью не менее 99,9% от теоретической величины.

Проведенные исследования показали, что такой фантастический результат оказался доступен только благодаря применению в данном процессе ферритовых порошков с криохимической предисторией. За разработку криохимического метода получения ферритовых материалов с уникальными свойствами Выставка достижений народного хозяйства (ВДНХ) в 1983 г. наградила лабораторию Почетным дипломом ВДНХ I степени, а группу сотрудников - золотой серебряной и бронзовой медалями ВДНХ.

Результаты исследований процессов, сопутствующих получению материалов криохимическим методом, нашли своё отражение в книге Ю.Д. Третьякова, Н.Н. Олейникова, А.П. Можаяева "Основы криохимической технологии", вышедшей в издательстве "Высшая школа" в 1987 году и в книге Ю.Д. Третьякова, Н.Н. Олейникова и О.А. Шляхтина "Cryochemical Technology of Advanced Materials", вышедшей в издательстве "Chapman and Hall" в 1997 году.

Научные интересы Ю.Д.Третьякова всегда были созвучны современным вызовам. В 1986 году швейцарскими физиками А. Мюллером и Д. Беднорцем, ставшими Нобелевскими лауреатами, был открыт новый класс оксидных соединений, обладающих свойствами высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП). Во многих странах начинается создание национальных программ по исследованию свойств этих соединений и по поиску новых сверхпроводников. В национальной программе нашей страны вначале предполагалось создать три раздела, задачей которых было бы исследование крупных и широко сформулированных проблем: изучение фундаментальных физических свойств ВТСП, химия и технология новых материалов и, наконец, решение важнейших прикладных задач. В процессе обсуждения этих программ заведующий кафедрой академик В.А. Легасов и академик Ю.Д.Третьяков обратились в ГКНТ с предложением сделать Химический факультет МГУ ведущей организацией второго раздела программы. Мотивация была весьма заманчивой: при решении проблем химического материаловедения, особенно крупных и сложных, нельзя не использовать тот огромный научный потенциал, который накопила в этой области вузовская наука. При этом они были убедительно, с цифрами в руках, доказывали, что при решении актуальных материаловедческих проблем в высокоразвитых странах основную роль играют факультеты материаловедения, находящиеся в лучших университетах. ГКНТ, обсудив с правительством это предложение, принимает решение сделать Химический факультет МГУ организацией, координирующей второй раздел национальной программы по исследованию ВТСП - "Химия и технология". Руководителем второго раздела был назначен академик Ю.Д. Третьяков. Так, впервые в



Воспитатель, академик Ю.Д.Третьяков на неофициальной встрече со студентами лаборатории неорганического материаловедения в период заката высокотемпературной сверхпроводимости (2004 г.).



Декан, академик Ю.Д.Третьяков на праздновании Дня Материаловеда на ФНМ МГУ (2005 г.).

истории организации научных исследований в нашей стране координирующей организацией становится ВУЗ - Химический факультет МГУ. В результате выполнения этого цикла исследований по ВТСП были разработаны оптимальные режимы термической обработки ВТСП-материалов на основе построенных Р-Т-х диаграмм и определения коэффициентов диффузии катионов и анионов кислорода в зависимости от кислородной стехиометрии. Именно эти разработки позволили создать огромное число высококачественных легированных образцов для физических измерений, что позволило при постановке совместных работ получить основную фундаментальную информацию о физических свойствах этих соединений и самого явления ВТСП. Было показано, что получение материалов с теми или иными структурно-чувствительными свойствами тесно связано с предварительным синтезом порошков с определенной реальной структурой. Кроме того, направленный синтез реальной структуры определенного типа позволяет значительно повысить химическую стабильность ВТСП-фаз. Одновременно с началом работ по созданию методов направленного синтеза было начато изучение кислородной нестехиометрии ВТСП-фаз, в первую очередь фаз семейства $R\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$, так как именно этот параметр определяет возможности возникновения сверхпроводящего состояния. Значительное внимание было уделено развитию расплавных методов получения ВТСП, без которых получение объемных материалов с высокими значениями транспортного критического тока не представляется возможным. При разработке этой проблемы концепция о существовании в твердофазных материалах трех иерархических уровней: структуры (микро-, мезо- и макроструктуры) получила дальнейшее развитие, и в расплавных ВТСП-материалах дополнительно были выделены основные "подуровни" (те или иные элементы структуры, играющие важную роль в формировании структурно-чувствительных свойств этих материалов). В процессе экспериментальной работы была создана концепция, согласно которой любое воздействие вызывает одновременное изменение всех подуровней ВТСП-материалов с расплавной предысторией. Работа по изучению твердофазных систем с переменной фрактальной размерностью ведутся и в «дочерней» лаборатории – лаборатории «Химической синергетики», организованной в ИОНХ РАН и руководимой Ю.Д.Третьяковым. Одновременно в лаборатории активно ведутся исследования влияния ультразвуковой и СВЧ-обработки на твердофазные процессы в широких температурных интервалах, которые существенно изменяют реальную структуру твердого тела. В результате проведенных исследований были получены объемная керамика и ленты ВТСП с плотностью критического тока до 10^4 А/см^2 . Работа, проводимая в области химии и технологии ВТСП, имеет широкое международное признание. На протяжении ряда лет кафедра при активной и многогранной поддержке ректора, академика РАН В.А.Садовниченко и декана Химического факультета академика РАН В.В. Лунина организует международный семинар по химии ВТСП (MSU-HTSC), ставший уже традиционным (в июне 2001г состоялся уже седьмой семинар). Бессменным руководителем оргкомитета этих конференций является академик Ю.Д.Третьяков.

Несомненно, особое по своей высочайшей значимости достижение, которое стало залогом формирования новых поколений молодых и талантливых ученых, заключается в том, что Юрий Дмитриевич является инициатором создания и деканом нового междисциплинарного подразделения МГУ - Высшего колледжа наук о материалах, преобразованного в Факультет наук о материалах, 15 – летний юбилей которого отмечался в этом году. Необходимость создания специального материаловедческого факультета в классическом университете была продиктована насущными потребностями быстро развивающейся науки и техники на рубеже 21-го века, особенно в областях, находящихся "на стыке" различных наук. Создание факультета на базе химического, физического и механико-математического факультетов МГУ объединило молодых талантливых сотрудников, работающих в области материаловедения, а также профессоров МГУ и исследователей из научных институтов РАН и различных ведомств. Факультет наук о материалах МГУ - уникальное для классических университетов России учебное подразделение, выпускающее элитарных материаловедов-исследователей с фундаментальной университетской подготовкой. Одновременно Ю.Д. Третьяков является заведующим кафедрой неорганической химии (с 1988 г.) и заведующим лабораторией химической синергетики ИОНХ РАН (с 1994 г.).

Главное, что поражает в Юрие Дмитриевиче, особенно это ощущается теми, кто с ним непосредственно общается, - это многогранность и всегда высокая творческая активность его деятельности. Многогранность научная, многогранность педагогическая и главное, выдающаяся многогранность Юрия Дмитриевича как крупнейшей общественно-политической личности, сформировавшейся в нашей сложной и непростой, неоднозначной эпохе. Недаром ему, в числе творческого коллектива, совсем недавно (2005 г.) была присуждена Государственная премия РФ в области получения и исследования новых функциональных материалов. Одновременно с этим Московский Университет и лично Ректор МГУ высоко оценили выдающуюся педагогическую деятельность академика Ю.Д.Третьякова. Он награжден многочисленными грамотами и премиями, а его ученики, в том числе и самые молодые, многократно завоевывали золотые медали РАН, многочисленные гранты международных фондов и организаций, стипендии крупнейших российских и зарубежных компаний.



Руководитель, академик Ю.Д.Третьяков, и коллектив кафедры неорганической химии Химического факультета МГУ им.

Юрий Дмитриевич читает общие и специальные курсы лекций, много лет инновационно и комплексно совершенствуя преподавание общей и неорганической химии на химическом факультете МГУ, а также разрабатывая новые образовательные технологии и образовательные стандарты направления «Химия, физика и механика материалов» на ФНМ МГУ. Он подготовил свыше 70 кандидатов и 5 докторов наук, является автором около 20 учебников и учебных пособий, к которым относятся и современные учебники по химии твердого тела, твердофазным превращениям и наноматериалам, ряд тематических обзоров в крупнейших российских и международных изданиях, которые вышли уже в 2005 - 2006 гг.

Академик Ю.Д.Третьяков выполняет огромную общественно-организационную работу, являясь членом редколлегий журналов «Успехи химии», «Журнала неорганической химии», «Неорганические материалы», «Материаловедение», «Химическая технология», «Journal of Solid State Chemistry», "Ceramics International", членом президиума Правления Российского химического общества им. Д.И. Менделеева, председателем Экспертного Совета подпрограммы «Новые материалы и химические технологии» проекта «Инновационный Университет», членом Совета по нано- и биотехнологиям МГУ им.М.В.Ломоносова. Именно последнее направление – наноматериалы и нанотехнологии – рассматривается им в последнее время как наиболее приоритетное, что является его личным ответом на новые вызовы времени. Благодаря целенаправленной деятельности академика Ю.Д.Третьякова для центра коллективного пользования МГУ «Технологии получения новых наноструктурированных материалов и их комплексное исследование» приобретает самое современное, в большинстве случаев – уникальное для России и даже Европы, исследовательское и синтетическое оборудование. Результатом данной работы уже сейчас явилось не только резкое повышение числа престижных публикаций и выигранных научных грантов, но и уменьшение оттока студентов и аспирантов за рубеж. Академик Ю.Д.Третьяков является одним из крупнейших экспертов-практиков по нанотехнологиям в Российской Федерации, что позволяет ему на национальном уровне проводить формирование перспективных планов развития РФ в области наукоемких технологий.

Материалы статьи основаны на оригинальном тексте воспоминаний чл.-кооп. РАН Н.Н.Олейникова и дополнены Е.А.Гудиным. Фотографии – из архива факультета наук о материалах и лаборатории неорганического материаловедения химического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова.

4 октября 2006 г. академика Ю.Д.Третьякова поздравило лично около 150 человек – членов Академии Наук, директоров ведущих НИИ, сотрудников Факультета Наук о Материалах, кафедры неорганической химии Химфака МГУ, Ректората МГУ, администрации Химического факультета. Прислал поздравительную телеграмму и Президент Российской Федерации В.В.Путин.

Фотографии с празднования юбилея:



Акад. Ю.Д.Третьяков и действительные члены РАН – директор Института Фимзической Химии и Электрохимии академик А.Ю.Цивадзе, академик Н.Т.Кузнецов и др.



Поздравление сотрудников ФНМ



Поздравления от лица Ректората МГУ



Поздравления декана Химического факультета МГУ акад. В.В.Лунина и его коллег



«Соседи» по 5 этажу (лаборатория координационной химии кафедры неорганической химии)



«Зеленые» студенты ФНМ



Поздравительные телеграммы. Справа вверху – Правительственная телеграмма от Президента РФ В.В.Путина



Академик Ю.Д.Третьяков как член Ученого Совета МГУ (в центре – Е.Прямоков, справа от него – Ректор МГУ акад. В.В.Садовничий, крайний справа в первом ряду – акад. Ю.Д.Третьяков)