

Latour B. and S. Woolgar. “Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts.” Review of a book by Adam Smith. “The Place of *Laboratory Life* in STS.” Available at: <http://rhetsci.wetpaint.com>. Posted on 10 May 2011. Retrieved on 29 October 2011.

Latour B. and S. Woolgar. “Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts.” Review of a book by Libby Anthony and K. Dirk. “For Whom the Book Speaks.” Available at: <http://rhetsci.wetpaint.com>. Posted on 10 May 2011. Retrieved on 29 October 2011.

Latour B. The Pasteurisation of French Society. Translated by Alan Sheridan. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1986a.

Latour B. Science in Action: How to follow scientists and engineers through society. Milton Keynes: Open University Press, 1986b.

Merton R. K. The Sociology of Science — Theoretical and Empirical Investigations. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1973.

Pickering A. (ed.). Science as a Practice and Culture. Chicago: University of Chicago Press, 1992.

Shapin S. “Here and Everywhere: Sociology of Scientific Knowledge.” *Annual Review of Sociology* 21 (1995): 289–321.

Woolgar S. “Laboratory Studies: A Comment on the State of the Art.” *Social Studies of Science* 12.4 (1982): 481–498.

РОДНОЙ АЛЕКСАНДР НИМИЕВИЧ

доктор химических наук,
главный научный сотрудник
Учреждения Российской академии наук
Института истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова,
Москва, Россия
e-mail: anrodny@gmail.com



Некоторые тенденции в истории профессионального сообщества химиков

Новейшее более враждебно новому, чем устоявшемуся старому.
Эрвин Чаргафф

Деятельность людей, связанная с анализом и синтезом вещества, привела к формированию профессии химика. Для этого химикам понадобилось овладеть такими важными социальными функциями, как объясняющая (теоретическая), обучающая (передача знания) и инновационная (создание новых технологий).

Рассмотрено несколько сюжетных линий, связанных с возникновением и развитием профессионального сообщества химиков: химико-аналитическая и химико-технологическая деятельность до XIX века; появление первых национальных дисциплинарных сообществ химиков в XVIII — начале XIX века; химики-естествоиспытатели; наука и преподавание; наука и технологии; научно-практические и химические общества; российские химики в XX веке. Сделана попытка выявить некоторые тенденции развития сообщества химиков.

Ключевые слова: профессиональное сообщество химиков, дисциплинарное сообщество, научно-практическое и химическое общество, химико-аналитическая деятельность, химико-технологическая деятельность, история профессий.

Деятельность людей, связанная с анализом и синтезом вещества, привела к формированию профессии химика. Однако для этого химикам понадобилось овладение такими важными функциями, как объясняющая (теоретическая), обучающая (передача знания) и инновационная (создание новых технологий).

Необходимость передачи опыта ремесленной практики потребовала рационального обобщения отдельных химико-технологических операций в рамках цеховой структуры существовавших в Европе производств. Это привело к появлению в XVI веке книг технологического содержания, своего рода справочников, энциклопедий и фактически первых учебных пособий технологического содержания. Наиболее известные труды этого направления принадлежат Г. Агриколе («12 книг о металлах», 1556); В. Бирингуччо («Пиротехнология» в десяти книгах, 1540); Б. Палисси («О гончарном искусстве, его пользе, об эмалях и огне», 1580); А. Либавио («Полное собрание медико-химических сочинений» в 3-х томах, 1597) и Т. Парацельсу («Парамирум», 1562).

Дальнейшей рационализации технической деятельности в XVII веке способствовала экспериментальная наука. И не столько своими конкретными результатами, сколько созданием научной картины мира и выработкой методологии научно-технической деятельности. Ярчайшей фигурой XVII столетия, проделавшей эту работу, был английский ученый Р. Бойль. Он поставил своей целью изучение природы веществ и указал на самостоятельность химии как области познания, независимой от какой-либо другой области деятельности, будь то медицина, металлургия или алхимия. Поиск элементов материи был ядром его научной программы.

Институционализация науки явилась импульсом для развития экспериментального искусства. Отдавая должное вкладу алхимиков, фармацевтов и ремесленников в становление химии, надо сказать, что только ученые смогли преодолеть межцеховые границы и объединить усилия экспериментаторов, теоретиков и практиков в изучении состава, свойств и превращений веществ. Причем этими учеными были химики-аналитики, а сама наука XVIII века преимущественно решала задачи в области химического анализа.

Химико-аналитическая и химико-технологическая деятельность

Развитие химического анализа самым тесным образом было связано с практикой, и, в первую очередь, с деятельностью врачей и фармацевтов. Первыми химиками-экспериментаторами, как правило, были врачи. Им, по сравнению с ремесленниками, требовались более тонкие и разнообразные методы химического анализа. Однако ответственность практикующих врачей и фармацевтов за жизнь людей сковывала их в поисках новых рецептов, когда предпочтение отдавалось проверенным, устоявшимся знаниям (Штрубе, 1984: 166).

Первоначально довольно пестрая по своему социальному статусу и профессиональной принадлежности группа людей, куда входили аптекари, металлурги, ювелиры, военные пиротехники, натурфилософы, алхимики, представители других профессий, занимавшиеся превращением веществ, постепенно становится сообществом химиков. На этом пути им не мешали даже межгосударственные границы и то, что уже с середины XVIII века латинский язык научных работ уступил место национальным языкам. Доступность изложения возросла, расширился контингент

читателей химической литературы за счет предпринимателей, государственных служащих, врачей, и землевладельцев. Хотя численность химиков в конце XVIII века была незначительной, большинство знало друг друга лично или по переписке, проблемное поле науки стало очерчиваться, а усилия ученых консолидироваться под эгидой признанных авторитетов.

Развитие химических производств до конца XVIII столетия носило эволюционный характер. Шло постепенное увеличение объемов выпускаемой продукции благодаря экстенсивному наращиванию масштабов химических аппаратов и численности рабочей силы. Отличие ремесленных мастерских от фабрик и заводов было довольно условным, в отличие, например, от текстильной промышленности, где машинная технология резко повысила производительность и масштаб производства. Только некоторые химические предприятия, например, по выпуску сахара, имели численность рабочих, превышающую десять человек. Причем специалисты, понимавшие сущность химических процессов, были весьма редки. Как правило, это был или хозяин предприятия или нанятый им управляющий.

Несмотря на то что отдельные выдающиеся химики занимались практическими вопросами, их деятельность еще мало пересекалась с наукой. Последняя существовала сама по себе, а технологии — сами по себе. Связь между наукой и практикой стала обретать зримые черты с середины XVIII века, особенно во Франции, где ученые занимались техническими проблемами как предприниматели или государственные чиновники. Даже при относительно небольшой конкретной пользе, которую наука давала при создании новых и усовершенствовании старых технологий, нельзя отбрасывать ее просветительское значение, в том числе для людей, занятых в материальном производстве. Наука способствовала формированию социально-культурной среды специалистов, обладавших научно-техническими знаниями и имевших мотивацию к практической деятельности. Хотя профессионального химического образования до конца столетия не было, химики получали свои знания и умения в качестве фармацевтов, медиков, горных мастеров, металлургов или в немногочисленных лабораториях ученых, позволявших себе занятия химией как хобби.

О российских химиках можно говорить только с XVIII столетия. По существу, до этого были только техники, которые обладали эмпирическими знаниями и умениями. Большинство такими эмпириками оставались и в XVIII веке, однако у небольшого числа химиков, как, например, у М. В. Ломоносова и И. А. Шлаттера, появилась возможность экспериментальной работы в химических лабораториях государственных учреждений. Но даже у этих химиков преобладали работы химико-технологического и химико-аналитического направления. Об этом можно судить и по тому, что преподавание химии в Московском университете, основанном по проекту Ломоносова, носило технологический характер. В 1760–70-е годы там читался курс «минералогии с химией металлургической и доцимастической» (Соловьев, 1985: 42).

Появление национальных дисциплинарных сообществ

Со второй четверти XVIII века на территории различных немецких княжеств стало формироваться научное сообщество химиков, а в конце столетия было создано одно из первых национальных дисциплинарных сообществ (Hufbauer, 1982: 312). В начале XVIII века большое значение для становления химии как науки сыграл Г. Шталь и его

окружение, которые приложили значительные усилия, чтобы отделить химию от алхимии; подчеркнуть исследовательский потенциал этой науки и обратить внимание на ее собственные понятия и методы. Одновременно с этим Шталь и его соратники сделали принципиальный акцент на прикладном характере химии и повышении ее социального статуса. Их усилия привели к тому, что уже в последние два десятилетия XVIII века химия получила моральную, финансовую и кадровую поддержку со стороны общества. Это, в свою очередь, способствовало повышению социального статуса химика и содействовало притоку новых кадров в науку.

В последней четверти XVIII столетия сложились национальные сообщества химиков, среди которых наиболее продуктивными были немецкие, шведские и французские группы специалистов. Изучение состава веществ являлось их главной задачей. В отличие от физики, математики и астрономии, которые сыграли главную роль в научной революции XVII века, химия «взорвалась» только в конце XVIII века.

Главным революционером в химии стал А. Лавуазье, заложивший основу современного учения об элементах. Символом революции стал его трактат “*Traité élémentaire de chimie*”, опубликованный в 1789 году. Этот французский ученый, по существу, предложил первую химическую теорию (кислородную), основанную на количественном эксперименте и связавшую все процессы горения и окисления в единую систему. Он сформулировал основной закон химии — закон сохранения вещества. Грандиозным достижением химической революции конца XVIII — начала XIX века стало введение количественных методов анализа веществ, а основным инструментом в химических лабораториях становятся весы. Именно умение взвешивать различные элементы и соединения и находить их в разнообразных природных телах стало мерой профессионального умения экспериментирующего химика.

Химики накопили большой экспериментальный материал о различных веществах и способах их превращения. Весь он описывался и анализировался на различных «химических языках», что существенно затрудняло работу специалистов. Поэтому важной вехой в становлении химии как науки явилась разработка единой и рациональной химической номенклатуры веществ. Ее создателями стали члены комиссии Парижской академии наук в составе А. Лавуазье, К. Бертолле, Л. Гитона де Морво и А. Фуркруа, предложившие в 1787 году свой вариант номенклатуры, ставшей рациональной основой для последующих поколений химиков (Становление, 1983: 7).

Химики вне зависимости от их профессиональной деятельности выполняли в основном аналитическую работу, хотя были и теоретики, как А. Лавуазье, и синтетики, как Н. Леблан — создатель процесса получения искусственной соды. Но их деятельность была скорее исключением на общем «аналитическом фоне», хотя чрезвычайно эффективной для консолидации химиков. По мере развития аналитической химии шло постоянное увеличение разнообразия химических, физико-химических и физических методов анализа и объектов его изучения, веществ растительной, животной и минеральной природы. Это, в свою очередь, способствовало прогрессу не только химической науки, но и естествознания в целом, а также успехам в прикладных областях деятельности. Особенно это касается нарождавшейся на рубеже XVIII–XIX веков химической промышленности.

К началу XIX века Франция располагала самым ярким созвездием химиков, которые на гребне революционных событий включились в общественную и хозяйственную жизнь страны. В качестве государственных служащих, наемных специалистов

и владельцев предприятий они оказали большое влияние на развитие химической промышленности. С 1789 года французские химики получили свой печатный орган “*Annales de Chimie*”, который с 1816 по 1913 год выходил как “*Annales de Chimie et de Physique*” (Родный, 2005: 18).

Французская буржуазная революция оказала значительное влияние на развитие науки и промышленности не только в своей стране, но и во всей Европе. Введение метрической системы мер и весов; отмена старого, цехового законодательства и установление патентного права; организация первых международных промышленных выставок; создание нового типа школ на базе естественнонаучного и технического знания — все это стало приметами Нового времени, неразрывно связанными с мощной духовной и социальной жизнью Франции.

В последнее десятилетие XVIII века и до середины 20-х годов XIX века во Франции происходил быстрый рост химической промышленности. Это во многом было обусловлено научно-технической политикой революционных правительств, которые заручились поддержкой ведущих ученых страны. Среди них были выдающиеся химики Ж. Шаптал, Н. Леблан, А. Боме, К. Бертолле и др., которые в удивительно короткие сроки получили практические результаты.

В период Французской буржуазной революции были заложены основы естественнонаучного и технического образования в стране. Их можно характеризовать по трем позициям. Первое — это создание централизованной системы образования, второе — открытие новых учебных заведений и третье — приоритетное развитие научных исследований в рамках этих учебных заведений. Правительству удалось привлечь ученых на государственную службу, а тем, в свою очередь, провести эффективные мероприятия в области научно-технического образования. В 1794 году по проекту Фуркруа была создана Политехническая школа в Париже. Первыми преподавателями химии там были Л. Воклен, Л. Гитон де Морво, К. Бертолле и Ж. Шаптал (Haber, 1958: 26). В XIX веке выпускники Политехнической школы составили научную элиту Франции.

Химики-естествоиспытатели

Химическая наука рождалась в среде естествоиспытателей, занимавшихся, как правило, экспериментальной деятельностью, не разграничивавших ее на отдельные направления. Они сочетали знания, навыки и умения химиков, физиков, биологов, минерологов и геологов, а в основе их практики была работа в области медицины, фармакологии и химического производства. Только немногие могли позволить себе целенаправленное изучение химии.

По мере становления химии как самостоятельной науки формировалось сообщество специалистов, позиционирующих себя в качестве профессионалов. Эти люди, выполняя основной объем экспериментальной работы в области анализа и синтеза химических соединений, постепенно заняли ключевые места в институциональной структуре химии как научной и учебной дисциплины. При этом многие успехи в теоретической химии были достигнуты благодаря ученым из смежных областей науки. Так, атомно-молекулярное учение и электрохимические явления разрабатывались и исследовались так называемыми физикохимиками:

Дж. Дальтоном, А. Авогадро, П. Дюлонгом, Ж. Гей-Люссаком, Т. Гротгусом и Г. Дэви (Соловьев, 1983: 389).

При этом были постоянные контакты ученых различных специальностей. Ярким примером может служить организация в 1807 году, по-видимому, первого неформального физико-химического («аркейского») общества. Инициатором его создания стал К. Бертолле, который в местечке Аркей под Парижем собрал группу ученых различных специальностей. Его членами были П. Лаплас, А. Гумбольдт, Ж. Б. Био, Д. Араго, Ж. Гей-Люссак и др. Каждый из них внес заметный вклад в развитие науки (Соловьев, 1989: 11). Впоследствии также можно наблюдать стремление ученых объединяться в междисциплинарные структуры, например, Общество немецких естествоиспытателей и врачей. Но с середины XIX века преобладала тенденция к профессиональному самоопределению в лице различных национальных химических обществ.

Показательна в этом отношении судьба Д. И. Менделеева в Русском физико-химическом обществе. Он яркий пример ученого, занимавшегося междисциплинарными исследованиями. Исторически сложилось так, что вначале появилось Русское химическое общество, а затем на его основе возникло Русское физико-химическое общество с двумя секциями — химической и физической. Некоторые его члены, в том числе и Менделеев, участвовали в работе обеих секций. По-видимому, если бы сообщество отечественных физиков второй половины XIX века было таким же сплоченным, как химическое и ставило перед собой масштабные задачи, то ученый такого уровня, как Менделеев, мог бы олицетворять собой российскую физическую науку. Фигура Менделеева в рассматриваемом контексте интересна еще и тем, что она не вписывалась в «дисциплинарную матрицу» российского сообщества химиков второй половины XIX века. Усилия ученого, ставшего профессиональным химиком, были направлены параллельно основному вектору потока химических работ. К концу 50-х годов XIX века, когда Менделеев стал заниматься самостоятельными исследованиями, большинство ученых специализировалось на изучении и синтезе органических веществ. На этом направлении отечественными химиками были достигнуты замечательные результаты. Но Менделеев осознанно посвятил себя изучению вопросов, которые относятся к компетенции физической химии. При этом он испытывал определенное давление со стороны дисциплинарного сообщества, считавшего его, в какой-то степени, «белой вороной» химии (Соловьев, 1989: 14). Но в конечном итоге пришло признание успешности менделеевской исследовательской программы и плодотворности его междисциплинарного подхода для решения теоретических задач науки.

Организация науки, особенно после Ю. Либиха, диктовала уже другие формы объединения ученых. Наиболее значимой из них в научном плане была форма консолидации химиков в рамках научных школ. Здесь междисциплинарность осуществлялась в той мере, какая нужна была руководителю школы. Если В. Оствальд направлял своих сотрудников специально на физико-химическую тематику, то А. М. Бутлерову для осуществления его программы междисциплинарных исследований не требовалось. По той же причине можно говорить о новом «аркейском обществе», которое создал Оствальд в рамках современной ему организации науки, собрав вокруг себя уже признанных ученых, которые формально не являлись его учениками и сотрудниками. Однако именно благодаря такому взаимодействию химиков появилось новое направление науки — физическая химия.

Наука и преподавание

Химия, как и любая социализированная научная дисциплина, прошла путь институционализации, связанный с процессами, на которые указывает А. В. Юревич: «Преподавание данной дисциплины в вузах и наличие учебников; присуждение научных степеней в соответствующей области; существование научно-исследовательских институтов и центров, в названиях которых фигурирует обозначение этой дисциплины; издание профессиональных журналов; учреждение профессиональных ассоциаций и других профессиональных объединений и существование достаточно широкого круга специалистов, идентифицирующих себя с данной областью знания» (Юревич, 2008: 84).

Эти же процессы с некоторой спецификой были необходимы и для формирования учебной дисциплины. По крайней мере, желательное существование научно-исследовательских институтов и центров при вузах, и должен существовать не просто круг специалистов, а специалистов в педагогике, методологии и истории именно данной дисциплины.

Можно с некоторыми оговорками утверждать, что научная дисциплина формируется в первую очередь как институт для выработки нового знания, а учебная — как институт для подготовки специалистов, способных это знание производить и использовать. Многие столетия наука, по крайней мере институционально, была приложением к образованию. Академия Платона, Ликей Аристотеля и Александрийский мусейон функционировали, прежде всего, как образовательные учреждения, которые в дополнение к воспитанию и совершенствованию молодого поколения давали возможность заниматься наукой для самоусовершенствования.

Цеховая структура ремесленного производства позволяла по крупицам собирать инновации, но не тиражировать, усовершенствовать, но не распространять их. Технические и научные знания в Европе начинают активно распространяться с XVI века, чему способствуют нарождающиеся идеи Просвещения. Просвещение и появление новых технологий поднимают на щит научную деятельность, а ученые становятся востребованными обществом.

Ценность единства науки и образования становится понятной для избранных уже в XVII веке, когда создаются научные общества и академии, а для большинства образованных людей — в XVIII веке, когда открываются естественнонаучные кафедры и лаборатории в университетах, медицинских и инженерных академиях и школах. В высших учебных заведениях исследовательская работа наряду с преподавательской становится нормой во второй четверти XIX века; ею начинают заниматься уже не только преподаватели, но и студенты.

Сила естественнонаучной идеологии, ее инерция была такова, что университетская наука стала антиподом практической деятельности. На кафедрах и в лабораториях воцарился дух теории и эксперимента — но в интересах развития теории. Даже химия, которая среди всех естественнонаучных дисциплин наиболее «практична», оказалась представлена в университетах главным образом фундаментальной составляющей.

Прикладные исследования и преподавание прикладных дисциплин плохо приживались на университетской почве. Курсы «технологии» в университетах России появлялись не потому, что общество испытывало потребность в подобных специалистах — это было подражание Европе, где технологию преподавали с конца XVIII века.

Студенты не проявляли интереса к этим курсам, а преподаватели не хотели их вести (Лукьянов, 1948: 286). Доцентами и профессорами по химической технологии и технической химии становились, как правило, молодые преподаватели, делающие первые шаги в своей карьере. Потом они переходили на кафедры аналитической, неорганической и органической химии, статус которых был выше.

В XIX веке общественный интерес к проблемам химической технологии начал постепенно расти. В университетах стали читать лекции по химической технологии для предпринимателей, инженеров и технологов — всех, кто интересовался химией и ее приложениями. Но в Европе и России этот способ распространения знаний потерял свое значение со второй половины XIX века, когда начали открываться высшие технические школы — технологические и политехнические институты.

Истоки химико-технологического образования лежат в преподавании двух дисциплин — химии и технологии. Первый российский учебник по химической технологии был издан в 1851 году, но до начала XX века такие учебники были суммой существующих на тот момент сведений об отдельных производствах (Ильенков, 1851: 1064). Еще не было содержащего теоретические основы предмета, который нынче называют общей химической технологией. В материале о каждом отдельном производстве присутствовала своя «теория».

В начале XIX века химия стала формироваться как научная дисциплина: строилась ее внутренняя структура, возникали «химии» — неорганическая, органическая, физическая, аналитическая. Химическая литература постепенно освобождалась от производственной тематики, та перетекала в литературу по технической химии и химической технологии. Но одновременно в изданиях по отдельным производствам появлялось все больше теории. Это была заслуга физической химии: именно она повысила теоретический уровень учебной литературы в области химической технологии.

Одновременно с этими процессами шло развитие отдельных химических производств и их кооперация, формировалась технологическая структура химической промышленности. Это, естественно, отразилось на издательской деятельности, в том числе и на выпуске учебной литературы. Одно подгоняло другое, шел нормальный «производственный процесс» — процесс становления.

Существовали противоречия между подготовкой химиков и химиков-технологов в вузах. В первые три десятилетия XX века немецкая высшая школа готовила «химиков» намного больше, чем «химиков-технологов» или «инженеров-химиков». Химики доминировали в промышленности Германии. Напротив, в англосаксонских странах наблюдалось явное количественное преобладание в промышленности «химиков-технологов» и «инженеров-химиков» (Родный, 2005: 191).

Для понимания тренда развития химии как научной и учебной дисциплины интересна статья А. Я. Юффа и С. А. Паничева, авторы которой рассматривают соотношение теории и эксперимента в современной науке (Юффа, 2003: 94–96). По их данным, экспериментальные работы в химии составляют 93 %, на долю теоретической приходится 7 %. В эти 7 % включены и публикации по уже известным теоретическим методам и моделям, и обобщающие работы. Гипертрофированное развитие экспериментальной химии приводит к структурным диспропорциям и в научно-образовательном процессе: в тени остаются вопросы познавательного, мировоззренческого и общекультурного плана. Они пишут: «Получить грант на решение теоретической проблемы чрезвычайно трудно, если в результате не обещано новое

вещество, материал или технологический процесс». Это же проявляется и в управлении наукой: «Посвященный химии раздел целевой научно-технической программы “Исследования и разработки по приоритетным направлениям науки и техники” для предоставления на открытые конкурсы Минпромнауки России имеет характерное название “Новые материалы и химические продукты”. А вот физический раздел называется “Фундаментальные исследования в области физических наук”».

Юффа и Паничев считают, что все это сказывается и на учебниках — они преподносят информацию 1950–1960-х годов, то есть устаревшую. Приводятся более поздние практические сведения — данные о веществах, реакциях и инструментальных методах, — объяснение фактов, явлений и закономерностей если и происходит, то в рамках более старых теорий. Авторы называют три основные причины этой ситуации. Первая — чрезвычайный прогресс в развитии экспериментальных средств, главным образом, измерительных приборов и вычислительной техники. Вторая — загруженность исследователей, способных к теоретической работе, организационной деятельностью, причем текущая работа выпадает на молодых ученых, озабоченных дипломами и диссертациями. Третья — распространение идеологии «экспериментальной науки», которую поддерживают руководящие органы.

Наука и технологии

Основополагающим фактором формирования материально-технической базы любой страны является степень взаимодействия науки и промышленности. Так, у нас в стране до Первой мировой войны это взаимодействие было слабым. Открытия русских химиков в большинстве своем не доходили до отечественной промышленности раньше, чем они реализовывались на практике в других странах. Основные химические технологии появлялись в Западной Европе и только потом у нас. Леблановский процесс получения искусственной соды был адаптирован в России почти через 70 лет после того, как он был осуществлен во Франции! А надо сказать, что основная химическая промышленность берет свое начало именно с него.

Участие химиков в инновационном процессе было незначительным, в основном как консультантов в правительственных структурах и частном предпринимательстве. Российские химики гораздо реже, чем их иностранные коллеги, брали патенты и авторские свидетельства на изобретения. В нашей стране институт интеллектуальной собственности всегда имел некоторую неопределенность, когда права участников инновационного процесса были или недостаточными или плохо реализуемыми на практике.

Однако во второй половине XIX и начале XX века отставание от экономически развитых стран несколько сократилось, что отражает показатель сроков внедрения иностранных технологий в отечественную промышленность. Так, например, довольно быстро было освоено производство серной кислоты контактным методом на Тентелевском заводе в Санкт-Петербурге. Надо, правда, отметить, что владельцами этого завода были подданные Германии. Первым его директором стал В. Шнейдер, бывший ассистент выдающегося химика Ю. Либиха (Лукьянов, 1922: 413). Первая мировая война, Октябрьская революция и последовавшая затем политическая и экономическая изоляция страны привели к тому, что опять увеличились сроки внедрения оригинальных технологий в отечественную промышленность.

В отличие от экономически развитых западноевропейских стран в России XIX — начала XX века основные квалифицированные кадры химиков были сосредоточены не в промышленности, а на преподавательской и административной работе в государственных учреждениях. Главной причиной такого положения был низкий уровень развития промышленности. В стране было мало крупных, хорошо оснащенных химических предприятий, имевших тесные технологические связи с предприятиями других отраслей промышленности (металлургической, машиностроительной, топливной, электротехнической и т. д.). Даже в рамках самой химической промышленности отсутствовали тесные профессиональные контакты между различными специалистами в области технологии получения неорганических продуктов, органического синтеза, металловедения и химического машиностроения.

Первая мировая война консолидировала усилия отечественных ученых, инженеров, управленцев государственных и частных структур в решении научно-технических задач военного времени. Мобилизация трудовых и материальных ресурсов в 1914—1917 годы явилась предпосылкой для развития химической технологии в СССР после Октябрьской революции.

Химическая промышленность во второй пятилетке (1933—1937) и особенно в начале третьей (1938—1941), провозглашенной пятилеткой химии, выдвинулась в ведущую хозяйственную отрасль страны. Исследования по химии и химической технологии получили постоянную прописку в различных научных организациях академического, вузовского и отраслевого профиля. Кроме того, вырос научный потенциал самой химической промышленности, что проявилось в активизации научной деятельности ее работников. Изменилась структура инженерно-технических кадров в научно-исследовательских организациях химической промышленности. Так, в 1940 году в ней уже преобладали инженеры-химики, тогда как десятилетие назад доминировали инженеры-механики.

Благодаря наличию хорошо образованных химиков технологическое отставание от экономически развитых стран удавалось, если не ликвидировать, то значительно сокращать. Пионерские промышленные разработки отечественных химиков стали появляться только в 1930-х годах. Отечественные химики занимались новыми технологическими разработками, как правило, в результате государственного заказа, который они получали в трудное для страны время (войн, восстановления разрушенного хозяйства, индустриализации и химизации экономики), когда надо было аккумулировать всю мощь научно-технического потенциала. В XX веке многие крупные химики становились кураторами и организаторами отдельных отраслей промышленности. При этом нередко были конфликты между учеными и властью. Некоторые химики были репрессированы и занимались разработкой новых технологий в местах лишения свободы.

Инновационный процесс в нашей стране имел как положительные, так и отрицательные моменты. К первым можно отнести централизованный, четкий, регламентированный характер инновационной деятельности. Ко вторым — отсутствие энергетической составляющей этой деятельности, когда не было «сверхзаинтересованности» ученых, изобретателей, управленцев в осуществлении внедренческих задач от начала до логического конца. Не было той напряженной гигантской работы по внедрению научных разработок и изобретений, как это имело место за границей. Инновационная деятельность велась как бы сама собой, оживляясь только в периоды кампаний, организуемых время от времени государственными органами управления в идеологических целях. Если в первые годы советской власти

многие крупные химики и химики-технологи становились организаторами производства (В. Н. Ипатьев, С. В. Лебедев, Н. Ф. Юшкевич, А. Е. Чичибабин и др.), то со временем эта функция перешла к управленцам.

Существенным тормозом для инновационного процесса в экономике страны были не только все возрастающее отчуждение науки от промышленности, но и углубляющийся разрыв между различными научными ведомствами. Академическая, вузовская и отраслевая наука в условиях чрезмерной централизации управления стали терять общие точки роста. Особенно после Великой Отечественной войны, когда временно затруднилось совмещение должностей в вузах и научно-исследовательских организациях.

Уже в 20-х годах XX века немецкие химики, включая даже тех, кто был ориентирован на фундаментальные исследования, в той или иной степени уделяли внимание прикладным аспектам науки. Считалось нормальной практикой, когда химик, работая не только в промышленности, но и в высшей школе или в научно-исследовательском институте, результаты своих исследований не только публиковал в открытой печати, но и патентовал.

Институт права собственности на интеллектуальную деятельность в России имел всегда некоторую неопределенность и неоднозначность. Это отмечал П. М. Лукьянов: «Русские изобретатели, работавшие в химической промышленности, вводили свои изобретения на заводах без регистрации в правительственных органах». Отсюда — «секретничество»... В договорах с техническим персоналом химических заводов нередко помещались пункты, согласно которым все изобретения и усовершенствования, сделанные техническим персоналом, переходили в собственность владельца предприятия за известную плату.

После Октябрьской революции Россия вышла из патентного поля взаимодействия с другими странами. Государство стало владельцем всей собственности в стране, в том числе и интеллектуальной. Несмотря на это, Россия не оказалась в полной научно-технической изоляции. Так, промышленные круги Германии в 1920-е годы были благожелательно настроены по отношению к советским химикам, особенно тем, чьи работы им были известны.

Уже в первые месяцы после революции наблюдался взрыв творческой активности. Возник шквал новых предложений, проектов и изобретений, хотя далеко не вся эта продукция была качественной. С начала 1930-х годов в стране началась кампания массового изобретательства. Стала активно распространяться идеология бескорыстного изобретательства. Государство сделало акцент на рабочем изобретательстве. При этом адресная поддержка высокообразованных специалистов не всегда была достаточной.

Отношение к чужой интеллектуальной собственности носило сугубо прагматический характер. Из воспоминаний И. Л. Кнунянца: «В те времена (начало 1930-х годов — *Прим. авт.*) химики не считали для себя обязательным нянчиться с чужими патентными тайнами».

Отношение ученых к своим изобретениям, имеющим практическую значимость, было в СССР в большинстве случаев альтруистическим. Мало кто из химиков пытался получить материальную выгоду из своих авторских свидетельств на изобретения и патенты. Как правило, химики отдавали их безвозмездно государству. Так, П. П. Будников (1885–1968), крупный специалист в области химии силикатов, в начале Великой Отечественной войны все свои изобретения передал в Фонд

индустриализации. Если же автор брал свидетельства и патенты, то даже в случае практической реализации получал только символические вознаграждения за их использование. Правда, существовала индивидуальная государственная поддержка ученых, сделавших изобретения, в виде всевозможных премий. Эта традиция государственного поощрения имела свои истоки еще в дореволюционной России.

Научно-практические и химические общества

В становлении профессионального сообщества химиков важную роль сыграли научно-технические общества. Они объединяли химиков, специалистов других отраслей науки и техники, промышленников и правительственных чиновников; для работы в них привлекали и студентов. Эти общества стали влиять на взаимодействие наук и профессиональную подготовку. Члены научно-технических обществ читали лекции, организовывали промышленные выставки и научно-технические конференции, издавали литературу. Заметной вехой в процессе формирования российского сообщества химиков стал 1907 год, когда прошел Первый Менделеевский съезд по общей и прикладной химии.

Если мы обратимся к истории двух стран — Англии и Германии, то увидим заметный параллелизм в их институциональном развитии в области химии. В Англии химические общества возникали в таком порядке: The Chemical Society (1841), The Society for Analytical Chemistry (1874), The Royal Institute of Chemistry (1874), а в Германии — Deutsche Chemischen Gesellschaft (1867), Vereins Analytischer Chemiker (1877), которое затем было преобразовано в Deutsche Gesellschaft für Angewandte Chemie (1887), а оно в свою очередь стало Verein Deutscher Chemiker (1896).

В обеих странах вначале произошло объединение химиков в рамках общественных организаций, главной целью которых было развитие науки. Затем появляются общества, которые акцент в своей деятельности делали на прикладных аспектах химии, и наконец, возникают организации, основной задачей которых является подготовка квалифицированных кадров химиков для профессиональной деятельности в науке и в промышленности.

Для сравнения, если мы обратимся к истории России XIX века, то кроме Русского химического общества, созданного в 1868 году, не обнаружим никаких других общественных объединений в области химии. Прикладные проблемы науки решались в рамках Русского технического общества, членами которого было большинство российских химиков. Однако попытки организации прикладного отделения в рамках Химического общества наталкивались на сопротивления значительной части химиков, считавших, что такое институциональное изменение не будет способствовать консолидации научного сообщества и развитию науки.

До создания собственной общественной организации химиков они уже были непременными участниками в работе большинства профессиональных обществ России первой половины XIX века. Их знания и умения были широко востребованы. Однако члены этих обществ, владеющие химическими знаниями и умениями, далеко не всегда воспринимали себя химиками, осознавая себя фармацевтами, технологами, инженерами, учеными и преподавателями, то есть уже в рамках социализированных профессий, к коим химики тогда еще не принадлежали.

Первым научно-практическим обществом в России, пожалуй, можно считать Императорское *Вольное экономическое общество*, возникшее в 1765 году в Санкт-Петербурге. На его заседаниях, в его изданиях обсуждались и печатались работы химико-технологического содержания. Труды Общества выходили вплоть до Октябрьской революции. С первых шагов существования общества в его работе активное участие принимали члены академии, например И. Г. Леман, Т. Е. Ловиц, И. И. Георги и В. М. Севергин. Первую работу по истории общества написал химик Ходнев в 1865 году. Также членами общества были Д. И. Менделеев, А. М. Бутлеров, Н. Н. Бекетов, которые впоследствии создавали Русское химическое общество. Научной работе в области естествознания, медицины и фармации содействовало созданное в 1805 году при Московском университете *Московское общество испытателей природы*. Многие университетские профессора и преподаватели участвовали в его работе. Среди активных членов общества уже в первые годы его существования были Двигубский и Рейс (Мирзоян, 2005: 23).

В 1818 году в Санкт-Петербурге для помощи столичным аптекам было организовано *Фармацевтическое общество*. Возглавил общество А. И. Шерер; в дальнейшем во главе общества стояли А. П. Нелюбин и Ю. К. Трапп. Одной из важных задач общества было информирование фармацевтической общественности о новых достижениях и открытиях в области химии. При обществе функционировала химическая лаборатория, которая способствовала подготовке фармацевтов для работы в частных аптеках. Общество выдавало стипендии для фармацевтов — слушателей университетов имени Ю. К. Траппа, К. К. Клауса и др. В 1864 году была учреждена золотая медаль им. А. В. Суворова за лучшую студенческую работу медицинского факультета Дерптского университета. С 1839 по 1861 год на немецком языке издавался журнал, который затем под названием «Фармацевтический журнал» стал выходить на русском языке. В первые годы журнал печатал в основном химические научные статьи.

К началу второй половины XIX века число химиков в России выросло за счет открытия новых учебных заведений и развития химических производств. Химическая проблематика, как теоретического, так и практического характера, стала широко обсуждаться, и возникла необходимость профессионального объединения специалистов. Химической секцией 1-го съезда русских естествоиспытателей и врачей в Санкт-Петербурге в 1867 году было решено основать *Русское химическое общество* при Санкт-Петербургском университете. В 1868 году под уставом, направленным в Министерство просвещения, были подписи: Ф. Ф. Бельштейна, А. П. Бородина, Э. А. Вроблевского, Г. Г. Густавсона, Н. Н. Зинина, Н. А. Иванова, А. К. Крупского, А. П. Кульберга, П. А. Лачинова, Ф. Ф. Лесгафта, К. И. Лисенко, Д. И. Менделеева, Н. А. Меншуткина, В. Ю. Рихтера, Ф. Н. Савченкова, Н. И. Тавилдарова, Г. А. Шмидта, А. Р. Шуляченко, Н. П. Федорова, Ю. Ф. Фрицше, А. Н. Энгельгардта и Н. К. Яцуковича (Козлов, 1971: 17). Однако среди «подписантов» только Фрицше условно вышел из «аптекарьского сословия», остальные уже и по образованию, и по интересам были химиками. Они, конечно, могли заниматься прикладными медицинскими задачами, но их главный интерес лежал в изучении вещества и его превращения. С 1869 года стал издаваться «Журнал Русского химического общества», в котором прикладная тематика медико-фармацевтического характера использовалась только как приложение к экспериментальным и теоретическим проблемам науки.

Кристаллизация химиков как профессиональной группы в институциональном плане шла по следующим направлениям: химики в учебных заведениях, Академии

наук, научно-технических структурах министерств и ведомств, аптеках, производствах и научно-технических обществах. Однако сами химики осознали себя самостоятельной профессиональной группой только в конце 60-х годов XIX века, что институционально проявилось в организации Русского химического общества. Присутствие в этом обществе медиков и фармацевтов было сведено до минимума. Идеологи нового химического и старого медико-фармацевтического сообществ обрели когнитивно-институциональную самоидентификацию. В когнитивном плане самоидентификация проявилась, в первую очередь, в том, что химики сделали упор на изучении теоретических проблем состава, структуры и поведения веществ в ходе их превращений. Они вышли за рамки аналитической химии, в парадигме которой оставалось медико-фармацевтическое сообщество, и занялись синтезом. Поэтому лидерами в химии становятся такие фигуры, как синтетики Н. Н. Зинин и А. М. Бутлеров или физико-химики Н. Н. Бекетов и Д. И. Менделеев. Интерес последних лежал в русле изучения механизма химических реакций, что вообще было вне зоны внимания медиков и фармацевтов.

Российские химики в XX столетии

Ко времени начала Первой мировой войны в экономически развитых странах Европы и Америки сформировались национальные сообщества химиков с тенденцией к их интеграции в единый «профессиональный союз». Для этого существовали весомые предпосылки в виде общих проблемно-институциональных структур профессии и открытые границы между не враждующими странами. Война изменила жизнь профессиональных сообществ и на долгие годы определила путь их развития, как стратегически конкурирующих и изолированных друг от друга в рамках национальных социумов профессиональных групп. Из всех воевавших стран Россия на долгие годы оказалась самой изолированной и самой «конкурентной», но, к сожалению, не самой конкурентоспособной. Это же можно сказать и про химиков.

К началу Первой мировой войны в России сформировался «научно-образовательно-технологический комплекс», составляющий фундамент профессии химика. Возникли основные элементы его структуры: лаборатории высших учебных заведений, промышленных фирм, министерств и ведомств; вузовские кафедры; научные и научно-технические общества; редакции научно-технической литературы и патентные организации. Однако отставание отечественной химической науки и промышленности от ведущих европейских стран, в первую очередь от Германии, которая была мировым лидером в науке и инновациях, накладывало определенный отпечаток на существование этого комплекса. Его структура была несколько усеченной из-за отсутствия таких важных элементов, как сеть научно-исследовательских институтов, единая патентная система и наличие специализированных химико-технологических обществ. Сам комплекс не был насыщен кадровым потенциалом. По количеству квалифицированных химиков, занятых в экономике страны, Россия значительно уступала Германии, которая экспортировала своих специалистов за границу, тогда как отъезд на постоянную работу российских химиков в другие страны носил единичный характер.

За 1914–1917 годы в России трансформировался «научно-образовательно-технологический комплекс», что привело к изменениям проблемно-институциональной структуры профессионального сообщества химиков. Во-первых, резко выросла по-

требность в химиках в связи с запросами народного хозяйства военного времени и осознанием управленческих и деловых кругов российского общества того факта, что необходима последующая его переориентация на мирные рельсы. Причем возникла потребность, в первую очередь, в специалистах, обладающих знаниями и умениями в прикладной науке, инженерии и технологиях.

Во-вторых, образовалась новая «элита» профессионального сообщества химиков, которая была представлена когортой химиков, сформировавшейся в военные годы как организаторы и руководители крупных научно-технологических проектов. Если до войны лицо химического сообщества определяли ученые-«корифеи», как А. М. Бутлеров, Д. И. Менделеев и Н. Н. Бекетов, то после войны лидерами профессионального сообщества химиков становятся такие фигуры, как В. Н. Ипатьев, А. Е. Чичибабин, Н. Д. Зелинский, А. Е. Порай-Кошиц и Э. В. Брицке. Их отличала, за исключением Менделеева, ориентация на практические исследования с опорой на фундаментальную науку. Эти люди получили уже в мирное время возможность руководить научно-техническими и производственными коллективами, финансовые и материальные ресурсы, а также институциональную базу профессионального сообщества химиков (институты, лаборатории, кафедры, опытные и производственные предприятия).

В-третьих, появился «средний класс» химиков, прошедших научно-практическую школу за короткий срок военного времени. Это были, в основном, молодые и среднего возраста люди, стремительно сделавшие академическую, производственную и управленческую карьеру. После революции 1917 года они заметно потеснили в сфере науки и образования старую профессуру, а в промышленности составили основной костяк инженерно-технических кадров. Их карьере способствовало бурное развитие мировой химии, особенно ее физико-химических и биохимических дисциплин, создание новых производств химической промышленности и появление государственных структур управления наукой, образованием и экономикой.

В-четвертых, профессиональное сообщество химиков в России обрело «национально-государственную» идеологию. Э. И. Колчинский в своей работе, посвященной науке в 1915–1917 годах, сделал вывод о том, что «Первая мировая война привела к формированию национально-государственных моделей организации науки, к усилению государственного участия в определении научных исследований и их финансировании, к созданию органов по координации деятельности» (Колчинский 2007: 17). Данный вывод относится не только к науке, хотя в ней эти «национально-государственные» черты, безусловно, проявились достаточно полно, а в целом — к «научно-образовательно-технологическому комплексу» и профессиональным сообществам, и химиков в первую очередь, так как война его затронула более всего.

В-пятых, в 1914–1917 годах возник диссонанс между проблемным полем и профессиональным пространством химиков. Новые задачи, стоящие перед химиками, невозможно было решать в рамках существующих институций, в первую очередь, из-за перехода экономики на мирные рельсы, когда возникла необходимость в формировании научно-образовательной инфраструктуры химических производств. Перед профессиональным сообществом химиков встал ряд стратегических задач, таких как развитие новых научных направлений, находящихся на стыке наук; открытие институтов, лабораторий, факультетов и кафедр фундаментального и прикладного характера в области химии, организация внедренческих учреждений для связи химической науки и производства; создание государственных и общественных структур управления наукой, образованием и инновациями.

В-шестых, возросла *профессиональная мобильность* химиков. Это было связано с изменением как тематики их деятельности, так и мест работы специалистов в военные годы. Тогда значительно упростились переходы из одного ведомства в другое; расширилась институциональная база профессии химика за счет открытия новых химических заводов и расширения производственных мощностей старых предприятий, а также организации новых лабораторий различных ведомств, работавших по военным заказам.

В-седьмых, изменилось профессиональное пространство химиков в территориальном плане. Оккупация немецкими войсками западных, северо-западных и юго-западных территорий Российской империи привела к перебазированию части вузов из Варшавы, Риги и Киева в Москву, Ростов, Нижний Новгород, Саратов и Воронеж. В будущем здесь возникли крупные центры химической науки и промышленности. К тому же строительство новых химических предприятий для военной и туковой промышленности способствовало концентрации химиков в новых регионах страны. Особенно это касалось юга России, района Юзовки (Донецка), где были построены и реконструированы химические заводы по получению взрывчатых веществ, аммиака, неорганических кислот и удобрений.

И наконец, в-восьмых, военные годы расшатали и до того «расплывчатые» представления об интеллектуальной собственности в российском обществе, что в дальнейшем, при советской власти, в немалой мере способствовало переходу от частной к государственной собственности.

Еще в начале XX столетия в России не было химических научно-исследовательских институтов, что говорит об определенном отставании отечественной науки, в первую очередь в области физической химии (основные институты в других странах были как раз физико-химического профиля), были недостаточно разработаны теоретические основы, которые в начале века базировались на фундаменте физической химии. После Октябрьской революции началось создание сети исследовательских институтов химического профиля, которая в 1930-е годы получила широкий размах, как в тематическом, так и в географическом плане. В СССР формирование сообщества химиков происходило в условиях «перманентной революции», включающей в себя различные этапы: социально-экономическую и культурную перестройку общества, Гражданскую войну и интервенцию, политические репрессии, индустриализацию и милитаризацию экономики, Отечественную войну.

Первостепенной задачей советской власти стало восстановление разрушенного хозяйства страны. Основным направлением в работе ученых стала прикладная наука, ориентированная на быстрый экономический эффект. У нас в стране под эгидой Научно-технического отдела ВСНХ СССР создавались институты и лаборатории технического профиля, в том числе и химико-технологического. С другой стороны, активное развитие происходило в академическом секторе науки. Академия наук стала мощным центром фундаментальных исследований, который сохранил свое лидирующее положение до настоящего времени. Шло экстенсивное развитие экономики СССР, постоянно увеличивался выпуск специалистов высших учебных заведений, в том числе и для промышленности. Химическая промышленность имела одни из самых высоких темпов развития среди всех отраслей народного хозяйства. Это привело к резкому увеличению численности специалистов, связанных с ней, особенно в 1930-е годы. Однако происходила определенная ротация кадрового состава химиков и химиков-технологов из-за политических репрессий.

Создание отечественной химической промышленности было возложено преимущественно на ученых, тогда как в других странах лидерами в инновациях были инженеры и технологи. Это объясняется рядом причин. Во-первых, советская химическая промышленность по существу создавалась заново на месте слабых и разрушенных войной и революцией отраслей производства. Для этого нужен был свежий взгляд на стоящие перед страной проблемы, а не опора на опыт и традиции. Ученые этому соответствовали больше. Во-вторых, требовались фигуры достаточно известные среди научно-технической общественности, которые своим авторитетом подкрепили бы новое дело. К тому же ученые были более подготовлены к инновационной деятельности и мобильны в работе, чем специалисты в конкретных технических вопросах. И, в-третьих, из-за открытости коммуникативное поле научной среды было шире, чем технической, что позволило ученым лучше кооперироваться для решения практических задач.

В сегодняшней России химиков примерно на три порядка больше, чем в конце XIX века. В 1913 году число людей с химическим образованием в стране не превышало 600. По образному выражению известного ученого П. И. Вальдена: «Каждый химик в России был нечто более редкое, чем редкий элемент неон». Сейчас химическое сообщество является наиболее крупным профессиональным отрядом специалистов в научно-технической сфере. Химическая наука в лице отечественных многотысячных исследовательских и проектно-конструкторских организаций обеспечивает разработку и внедрение новых и развитие традиционных технологий, а также подготовку кадров специалистов для работы в промышленности и прикладной науке.

Попытка прогноза

Со второй четверти XX века химики становятся массово востребованной профессиональной группой в экономически развитых странах. Для новейшего этапа истории характерно возникновение интеграционных программ сотрудничества ученых разных стран и международной научной экспертизы результатов исследований. Примерами таких программ являются космические и авиационные проекты создания летательных аппаратов и экспериментальных научных установок типа Большого адронного коллайдера, международного экспериментального термоядерного реактора, рентгеновского лазера на свободных электронах или проекта «Геном человека». Эти проекты нацелены на решение глобальных, междисциплинарных задач. Причем создаваемые в рамках этих проектов установки предназначены для коллективного и многоцелевого использования. Происходит переход от национальных моделей науки и техники к модели глобальной, в которой доминируют научные идеи в развитии технологий. Даже появился специальный термин «меганаука». Еще 15 лет назад под эгидой Организации экономического сотрудничества и развития (OECD) был открыт Megascience Forum — специальная дискуссионная площадка для обсуждения международных проектов (Репетиция, 2008: 8).

Сегодня **лабораторные сети** характеризуются уже не институциональной принадлежностью, а профессиональной и институциональной мобильностью сотрудников этих лабораторий. Ученый находится в «постоянном движении». Лаборатория для него не постоянная величина, а то, что он может спроектировать и сам построить.

В самом конце XX века, по-видимому, наступил новый этап в истории профессионального сообщества химиков, когда логика развития комплекса «наука — образование — технологии» формирует новую и одновременно когда-то давно уже состоявшуюся реальность. В ней будет возрастать роль лидеров научных коллективов, способных одновременно генерировать идеи и налаживать инновационные процессы. При этом профессиональная принадлежность не будет иметь привычного значения, акцентированного на какой-то определенной области научно-технической деятельности. Такой этап можно назвать «постдисциплинарным». До этого в истории сообщества химиков были «додисциплинарный», «дисциплинарный» и «междисциплинарный» периоды его существования (Родный, 2012: 215).

Какие существенные черты этого этапа развития химии можно попытаться разглядеть, опираясь на историю науки? Он только начинается, тенденции и закономерности улавливаются с трудом...

Во-первых, элементы структуры, сложившиеся на каждом этапе становления и развития профессионального сообщества химиков, не исчезают полностью, а дополняются новыми элементами. Даже додисциплинарная структура, казалось бы, не актуальная уже в XIX веке, может рассматриваться как прообраз постдисциплинарной структуры XXI века — как и тогда естествоиспытатели и техники — будущие ученые и технологи — получают возможность свободного поиска своей научной, педагогической и технологической проблематики, не замыкаясь только на профессиональное окружение. Есть некоторое сходство между этапом истории, который закончился в XVIII веке, и будущим. Главное в том, что за создание и реализацию инновационного продукта будут отвечать не специалисты в той или иной области знания, будь то ученые, инженеры или менеджеры, а люди, объединяющие в себе и то, и другое, и третье, способные видеть весь потенциал фундаментальных и прикладных открытий. Это, конечно, не устраняет разделения труда и специализации, но главную роль будут играть «естествоиспытатели XXI века».

Во-вторых, до- и постдисциплинарный периоды окажутся схожи в плане использования инновационного продукта. Становится все труднее контролировать нарушения в области права на интеллектуальную собственность. Авторское право можно совершенствовать, можно его обходить, а можно им вообще не пользоваться. Последняя ситуация вполне вероятна — вернется практика из далекого прошлого, когда были непосредственные отношения между генератором идей и их потребителем, без посредников. Если и будут какие-то нормы, то кардинально упрощенные — слишком дорого обходится сейчас урегулирование правовых споров. Можно привести в качестве иллюстрации слова нобелевского лауреата по химии Ирвинга Ленгмюра. Когда его спросили, о чем он больше всего жалеет в жизни, ответ был: «О времени, потраченном в судах по защите моих патентов» (Уилсон, 1964: 152).

В-третьих, в «постдисциплинарное» время не будет принципиальным базовое образование участников инновационного процесса. Образование будет непрерывным. В работе В. С. Арутюнова и Л. Н. Стрековой приводятся данные о том, что в среднем только 20 % специалистов, получивших высшее образование, в дальнейшем работают по первоначально полученной специальности. Тем более что «темпы смены базовых технологий в современной индустрии, особенно в ее высокотехнологичных отраслях, столь велики, что в среднем уже через три года объем полученных в вузе знаний перестает соответствовать требованиям реального производства» (Арутюнов, Стрекова, 2003: 103). Это касается и науки, где смена эксперименталь-

ных практик происходит весьма интенсивно. Определенные дисциплинарные и междисциплинарные знания и навыки экспериментальной работы всегда будут востребованы в образовании. Но для обучающихся и уже работающих специалистов важно получение адресных знаний в процессе вузовской и поствузовской подготовки, выходящей за пределы их профессии.

В-четвертых, адресное образование предполагает возможность выбора. Даже высокоразвитым странам трудно обеспечить подготовку специалистов по всему спектру, постоянно расширяющихся областей научно-технического знания. Глобализация научно-образовательной сферы приведет к интеграции ученых и преподавателей. Тенденция к формированию «интернационала ученых» уже прослеживалась в начале XX века и прервалась в начале Первой мировой войны (Колчинский, 2007: 16).

И наконец, в-пятых, будет усиливаться процесс дифференциация научной и педагогической деятельности. Исследовательские институты и национальные лаборатории в различных странах оказались весьма эффективными в фундаментальных и прикладных разработках в области химии. Они доказали свое право на существование наравне с университетами и другими высшими учебными заведениями. Тем более что полноценная возможность одновременно заниматься исследованиями и преподаванием появляется у ученого только тогда, когда он становится профессором, а экспериментальную работу начинают вести студенты, аспиранты и молодые сотрудники. При дальнейшем увеличении интенсивности научной и педагогической деятельности такое совмещение становится неэффективным. К тому же профессора вынуждены занимать административные должности, чтобы быть независимыми в своей научно-педагогической работе. Развитие будет идти по пути интеграции исследовательских центров и высших учебных заведений, но со свободным выбором сотрудников направлений их деятельности в сторону науки или образования.

С ностальгией по ушедшему времени могут восприниматься сегодня слова выдающегося отечественного иммунолога Г. И. Абелева, когда он пишет: «К безусловным нравственным ценностям научной жизни относится стабильность позиции исследователя. Достижению наиболее важных научных результатов зачастую сопутствуют риск, многочисленные тупиковые проблемы и ошибки, длительные бесплодные периоды. Стабильная позиция необходима для успеха исследования. Она позволяет ученому сосредоточиться, уйти в себя, устранить от гонки и конкуренции, понять причины неудач и преодолеть их. Это качество способствует также “выходу на свои гены” — поиску своего стиля, формированию своего вкуса и интереса, то есть становлению личности исследователя». Однако мы знаем и то, что сегодня называют «золотым веком», было в чем-то хуже века нынешнего.

Какой станет химия после века, который сейчас кажется золотым?

Литература

Арутюнов В. С., Стрекova Л. Н. Социологические основы научной деятельности. М., 2003. 299 с. [Arutyunov V. S., Strekova L. N. Sotsiologicheskiye osnovy nauchnoy deyatel'nosti. M., 2003.]

Ильенков П. Курс химической технологии. СПб., 1851. 1064 с. [Ilyenkov P. Kurs khimicheskoy tekhnologii. SPb., 1851. 1064 s.]

Козлов В. В. Всесоюзное химическое общество имени Д. И. Менделеева (1868–1968). М., 1971. 551 с. [Kozlov V. V. Vsesoyuznoye khimicheskoye obshchestvo imeni D. I. Mendeleeyeva (1868–1968). M., 1971. 551 s.]

Колчинский Э. И. Первая мировая война и некоторые векторы трансформации науки в Германии и России // Наука, техника и общество России и Германии во время Первой мировой войны. СПб., 2007. С. 9–24 [*Kolchinskiy E. I.* Pervaya mirovaya voyna i nekotoryye vektory transformatsii nauki v Germanii i Rossii. // Nauka, tekhnika i obshchestvo Rossii i Germanii vo vremya Pervoy mirovoy voyny. SPb., 2007. S. 9–24.]

Лукьянов П. М. История химических промыслов и химической промышленности в России. Т. 1, М.; Л., 1948. 544 с. [*Luk'yanov P. M.* Istoriya khimicheskikh promyslov i khimicheskoy promyshlennosti v Rossii. Т. 1, М.; Л., 1948. 544 s.]

Лукьянов П. М. Производство серной кислоты методом контактного окисления. М., 1922. 502 с. [*Luk'yanov P. M.* Proizvodstvo sernoy kisloty metodom kontaktного окисleniya. М., 1922. 502 s.]

Мирзоян Э. Н. Московское общество испытателей природы: 200 лет служения России (1805–2005). М., 2005. 160 с. [*Mirzoyan E. N.* Moskovskoye obshchestvo ispytateley prirody: 200 let sluzheniya Rossii (1805–2005). М., 2005. 160 s.]

Репетиция оркестра. Курчатовцы настроились на меганауку // Поиск. 2010. № 43. С. 8. [*Repetitsiya orkestra. Kurchatovtsy nastroiilis' na meganauku* // Poisk. 2010. № 43. S. 8.]

Родный А. Н. История профессионального сообщества химиков в дисциплинарном измерении // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2012. М., 2012. С. 213–216. [*Rodnyy A. N.* Istoriya professional'nogo soobshchestva khimikov v distsiplinarnom izmerenii // Institut istorii yestestvoznaniya i tekhniki im. S. I. Vavilova. Godichnaya nauchnaya konferentsiya, 2012. М., 2012. S. 213–216.]

Родный А. Н. Процесс формирования профессионального сообщества химиков-технологов (конец XVIII в. — первая половина XX в.). М.: ИИЕТ РАН, 2005. 316 с. [*Rodnyy A. N.* Protseess formirovaniya professional'nogo soobshchestva khimikov — tekhnologov (konets XVIII v. — Pervaya polovina XX v.). М.: ИИЕТ РАН, 2005. 316 s.]

Соловьев Ю. И. Заключение // Становление химии как науки. Всеобщая история химии. М., 1983. С. 389–394. [*Solov'yev Yu. I.* Zaklyucheniye. // Stanovleniye khimii kak nauki. Vseobshchaya istoriya khimii. М., 1983. S. 389–394.]

Соловьев Ю. И. История химии в России: Научные центры и основные направления исследований. М., 1985. 416 с. [*Solov'yev Yu. I.* Istoriya khimii v Rossii: Nauchnyye tsentry i osnovnyye napravleniya issledovaniy. М., 1985. 416 s.]

Соловьев Ю. И., Тарасов В. П. Химия на перекрестке наук: Исторический процесс развития взаимодействия естественнонаучных знаний. М., 1989. 192 с. [*Solov'yev Yu. I., Tarasov V. P.* Khimiya na perekrestke nauk: Istoricheskiy protseess razvitiya vzaimodeystviya yestestvennonauchnykh znaniy. М., 1989. 192 s.]

Становление химии как науки. Всеобщая история химии. М., 1983. 464 с. [*Stanovleniye khimii kak nauki. Vseobshchaya istoriya khimii.* М., 1983. 464 s.]

Уилсон М. Американские ученые и изобретатели. М., 1964. 152 с. [*Wilson M.* Amerikanskiye uchenyye i izobretateli. М., 1964. 152 s.]

Юффа А. Я., Паничев С. А. Проблемы и перспективы высшего химического образования // Российский химический журнал. 2003. Т. XLVII, № 2. С. 93–99 [*Yuffa A. Ya. Panichev S. A.* Problemy i perspektivy vysshego khimicheskogo obrazovaniya. // Rossiyskiy khimicheskiy zhurnal. 2003. Т. XLVII, № 2. S. 93–99.]

Юревич А. В. Наукovedческая башня или в очередной раз о предмете и структуре науковедения // Наука, инновации, образование. М., 2008. Вып. 4. С. 83–97. [*Yurevich A. V.* Naukovedcheskaya bashnya ili v ocherednoy raz o predmete i strukture naukovedeniya // Nauka, innovatsii, obrazovaniye. М., 2008. Vyp. 4. S. 83–97.]

Штрубе В. Пути развития химии. Ч. 1, М., 1984. 239 с. [*Shtrube V.* Puti razvitiya khimii. CH. 1, М., 1984. 239 s.]

Haber L. The chemical industry during the nineteenth century. Oxford, 1958. 292 p.

Hufbauer K. The Formation of the German Chemical Community (1720–1795). Berkeley. University of California Press. 1982. VII + 312 p.

Some tendencies in the history of professional community of chemists

ALEXANDER N. RODNY

Institute for the History of Science and Technology named after Sergey I. Vavilov,
Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia
e-mail: anrodny@gmail.com

The activity of people, which is related to the analysis and synthesis of substance, led to formation of a profession of the chemist. For this purpose chemists needed in mastering of important social functions, such as explaining (theoretical), training (imparting knowledge) and innovative (creating new technologies).

Several stories related to emergence and development of professional community of chemists were reviewed: chemical-analytical and chemical-technological activity till XIX century; emergence of the first national disciplinary communities of chemists in XVIII — the beginning of the XIX centuries; chemists and naturalists; science and teaching; science and technologies; scientific and practical, and chemical societies; the Russian chemists in the XX century. An attempt is made to identify some trends in the professional community of chemists.

Keywords: professional community of chemists, disciplinary community, scientific and practical society, chemical society, chemical-analytical activity, chemical-technological activity, history of professions.