

Социальная история науки

Social History of Science

DOI: 10.31857/S020596060007324-8

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОФЕССИИ ХИМИКА

РОДНЫЙ Александр Нимиевич – *Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН; Россия, 125315, Москва, ул. Балтийская, д. 14; E-mail: anrodny@gmail.com*

© А. Н. Родный

В статье рассмотрены некоторые аспекты процесса формирования профессиональных сообществ химиков в Германии, Франции, Великобритании, США и России с конца XVIII до второй половины XX столетия. Основной акцент сделан на изучении важнейших элементов системы когнитивно-институциональных структур (исследовательских лабораторий и химических обществ). К ним относятся химические лаборатории научно-исследовательских институтов, высших учебных заведений и промышленных предприятий, а также химические общества научной и научно-практической направленности. Предложен подход для построения моделей профессии химика. Исследован механизм функционирования когнитивно-институциональных структур в национальных социумах в конкретных пространственно-временных координатах. Он связывает в единый комплекс инновационную деятельность химиков с их профессионализацией и социализацией. Проведен историко-сравнительный анализ национальных моделей профессии химика. Выявлены социокультурные, экономико-политические и когнитивно-институциональные факторы, определившие становление и дальнейшее развитие научно-образовательной и производственной сферы в экономически развитых странах мира.

Ключевые слова: профессиональное сообщество химиков, когнитивно-институциональные структуры, профессиональная мобильность химиков, история химии и химической промышленности, Германия, Франция, Англия, США, Россия.

Статья поступила в редакцию 17 апреля 2019 г.

THE HISTORY OF THE FORMATION OF NATIONAL MODELS OF CHEMICAL PROFESSION

RODNY Alexander Nimievich – S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology, Russian Academy of Sciences; Ul. Baltiyskaya, 14, Moscow, 125315, Russia; E-mail: anrodny@gmail.com

© A. N. Rodny

Abstract: The paper reviews some aspects of the process of formation of the chemical professional communities in Germany, France, UK, USA, and Russia from the early 17th to the second half of the 20th century. The main emphasis is placed on the study into the most important elements of the system of cognitive institutionalization structures (research laboratories and chemical societies). These include chemical laboratories of scientific research centers, higher education institutions, and industrial enterprises as well as chemical societies engaged in both the fundamental and applied research. An approach is proposed for constructing the models of chemical profession. The paper examines the mechanism of the cognitive institutionalization structures' functioning within national communities in particular space and time coordinates. It unites the chemists' innovational activities and their professionalization and socialization into a single complex. A comparative historical analysis of national models of chemical profession is performed. The sociocultural, economicopolitical and cognitive institutionalization factors that determined the emergence and further development of research, education and production sphere in the developed countries are identified.

Keywords: professional community of chemists, cognitive institutionalization structures, chemists' professional mobility, history of chemistry and chemical industry, Germany, France, UK, USA, Russia.

For citation: Rodny, A. N. (2019) Istoriia formirovaniia natsional'nykh modelei professii khimika [The History of the Formation of National Models of Chemical Profession], *Voprosy istorii estestvoznaniia i tekhniki*, vol. 40, no. 4, pp. 684–698, DOI: 10.31857/S020596060007324-8

Несмотря на глобализацию современного мира, в нем сохраняется национальная специфика форм и способов организации и функционирования различных профессиональных сообществ. В данной статье это положение будет проиллюстрировано на примере профессионального сообщества химиков (ПСХ), обладающего огромным социокультурным и экономическим потенциалом, что позволяет ему играть ключевую роль в научно-техническом прогрессе. Изучая его становление и развитие в экономически развитых странах – Великобритании, Франции, Германии, США и России, – мы попытаемся хотя бы в общих чертах описать национальные модели профессии химика, сложившиеся в этих странах к середине XX столетия. Особое внимание при этом будет уделено значению для формирования национальных моделей

химика таких институциональных элементов науки, как исследовательские лаборатории и научные общества.

Ключевые события в формировании ПСХ пришлось на последнюю четверть XVIII – первую половину XIX в. Во-первых, химия стала самостоятельной научной дисциплиной с обязательным ее преподаванием на специализированных кафедрах высших учебных заведений. Во-вторых, возникла химическая промышленность в современном ее понимании, как совокупность взаимосвязанных производств. С появлением комплекса «химическая наука – химическое образование – химические технологии» о ПСХ уже можно говорить как о сообществе специалистов, взаимодействующих друг с другом, в рамках которого происходит движение химического знания с момента его возникновения и до практической реализации. Это движение происходит в различных циклах лабораторных, производственных и образовательных процессов, где химическое знание генерируется, фиксируется, транслируется и адаптируется для практического применения. Сама логика развития ПСХ ведет к появлению необходимых для инновационной деятельности и социализации его членов когнитивно-институциональных структур (исследовательских лабораторий, учебных кафедр, научных и научно-практических обществ, патентно-информационных организаций, редакций специализированных журналов и т. д.). Изучение этих структур во взаимосвязи друг с другом является ключом к разработке национальных моделей профессии химика.

Базисной структурой инновационной деятельности для химиков является *исследовательская лаборатория*. Ее прототип возникает, как отмечает П. П. Гайденко, когда «наука выводится из монашеской кельи и средневекового университета в мастерскую, в поле, в химическую лабораторию»¹. До XIX в. большинство химических лабораторий создавались для проведения прикладных исследований, хотя в них осуществлялись и работы фундаментального значения. Прогресс экспериментальной науки содействовал развитию университетского образования, что привело к появлению нового типа химических лабораторий с коллективными исследованиями и целенаправленной подготовкой научных кадров. Раньше всего эта задача начала решаться в немецких университетах, ставших поставщиками химиков не только для своей страны, но и для других государств Европы, Америки и Азии.

Со второй половины XIX в. появляются исследовательские лаборатории при высших технических школах (политехникумах и горных академиях), где упор делается на подготовку химиков-технологов. Их сеть, как и в случае с университетами, наиболее разветвленной была в Германии. Благодаря тесным связям этих двух типов учебных заведений между собой химики имели более широкие возможности находить рабочие места и разнообразную исследовательскую тематику,

¹ Гайденко П. П. История новоевропейской философии в ее связи с наукой. М.: Per Se; СПб.: Университетская книга, 2000.

что способствовало взаимодействию фундаментальной и прикладной науки. Такое положение дел позволяло профессорам, преподавателям и выпускникам учебных заведений успешно осуществлять инновационную деятельность и быть социализированными в качестве профессионалов.

В последней четверти XIX в. бурное развитие промышленности, в первую очередь производств органической химии, привело к тому, что исследовательские лаборатории стали создаваться на крупных предприятиях и в промышленных концернах. Такие немецкие химические концерны, как «Ренания», Союз мангеймских химических заводов, Баденская анилиновая и содовая фабрика (БАСФ), смогли привлечь для работы в своих лабораториях высококлассных химиков и оплачивать консультации ученых из высших учебных заведений. Например, в БАСФ в разные годы проводили исследования выдающиеся химики К. Бош, Р. Книч, Г. Бухерер, Г. Каро, К. Мейер, П. Митташ, Ф. Рашиг и Г. Тропш. Только в одном отделении фирмы в Людвигсхафене с 1865 по 1895 г. работали 125 дипломированных химиков, что для XIX в. было незаурядным примером взаимодействия науки и бизнеса ².

Во втором десятилетии XX столетия, опять же первоначально в Германии, при Обществе кайзера Вильгельма появляется сеть лабораторий научно-исследовательских институтов теоретической и прикладной направленности, нацеленных на решение междисциплинарных проблем физической химии и биохимии. Таким образом, уже в первой четверти XX в. сложился «классический» четырехзвенный инновационный механизм, обеспечивающий институционально-когнитивную (профессиональную) мобильность химиков в исследовательских лабораториях университетов, высших технических школ, промышленных фирм и научно-исследовательских институтов. Ярким примером такой профессиональной мобильности является биография нобелевского лауреата, одного из создателей промышленного способа получения искусственного аммиака и организатора военно-химического комплекса Германии Ф. Габера. После окончания Берлинского университета он работал на производстве, затем преподавал в Высшей технической школе Карлсруэ и одновременно был консультантом концерна БАСФ, а с 1911 г. возглавил Институт физической химии и электрохимии в Берлине.

Помимо организации различных форм химических лабораторий о процессе формирования ПСХ дает представление также история возникновения национальных *химических обществ* ³. Так, в Германии вначале произошло объединение химиков преимущественно

² Родный А. Н. Процесс формирования профессионального сообщества химиков-технологов (конец XVIII в. – первая половина XX в.). М.: ИИЕТ РАН, 2005. С. 147.

³ Родный А. Н. Некоторые тенденции в истории профессионального сообщества химиков // Социология науки и технологий. 2013. Т. 4. № 4. С. 39–59.

в познавательных целях в рамках Немецкого химического общества (*Deutsche Chemische Gesellschaft*, 1867). Потом появилось общество, где акцент был сделан на прикладных аспектах химии, — Союз химиков-аналитиков (*Verein Analytischer Chemiker*, 1877), преобразованное затем в Немецкое общество прикладной химии (*Deutsche Gesellschaft für Angewandte Chemie*, 1887). И, наконец, логическим завершением процесса социализации немецких химиков стало возникновение Союза немецких химиков (*Verein Deutscher Chemiker*, 1896). Его усилия главным образом были направлены на подготовку квалифицированных кадров высшими учебными заведениями, а также на создание условий социализации химиков в научно-педагогической и производственной сфере деятельности.

Тот же вектор развития можно видеть и в Великобритании. Первым там было организовано Королевское химическое общество (*Royal Chemical Society*, 1841). Его цели отражены в королевской хартии, выпущенной в 1848 г., в которой химикам предписывалось распространять свое влияние за пределы науки в сторону приложения сил как к развитию промышленности, так и к другим делам, связанным с общественной пользой. Однако основная его цель все же была направлена на научные изыскания в области химии. Члены общества имели тесные контакты с европейскими химиками, особенно из Германии, о чем свидетельствует тот факт, что в 1845 г. его президентом был избран немецкий ученый А. Гофман. Вслед за Королевским химическим обществом почти одновременно появились еще два общества: в 1874 г. Общество общественных аналитиков (*Society of Public Analysts*, позднее ставшее Обществом аналитической химии (*Society for Analytical Chemistry*)) и в 1877 г. Химический институт Великобритании (*Institute of Chemistry of Great Britain*, позднее Королевский химический институт (*Royal Institute of Chemistry*)). Институт начал присваивать собственные квалификационные сертификаты своим членам, способствуя их профессиональному признанию в обществе. Так, сертификат ассоциированного члена (*Associate of Institute of Chemistry*) выдавался тем, кто просто имел хорошую общеобразовательную подготовку в области химии, а сертификат члена (*Fellow of Institute of Chemistry*) — специалистам, уже имевшим профессиональную компетенцию в научно-образовательной или прикладной сферах деятельности. Впоследствии Химический институт и Химическое общество выполняли свои функции, дополняя друг друга: институт как квалификационная организация профессиональной деятельности химиков, а общество — как организация, способствующая распространению достижений химической науки⁴.

Во Франции вектор профессионализации химиков имел свою специфику. После создания в 1857 г. Парижского химического общества (*Société chimique de Paris*, с 1906 г. — Французское химическое

⁴ См.: Our Origins // <https://www.rsc.org/about-us/our-history/our-origins/>.

общество (*Société chimique de France*) консолидация промышленных химиков произошла значительно позже, чем в Германии и Англии, а импульсом для этого стала мобилизационная научно-техническая политика государства во время Первой мировой войны. Функцию социализации химиков взял на себя Профессиональный союз французских инженеров-химиков (*Syndicat professionnel des ingénieurs-chimistes français*, 1919), но только тех, кто был занят в промышленности, не затронув научно-образовательные кадры⁵.

В США после создания в 1876 г. Американского химического общества (*American Chemical Society*) был организован Американский институт химической технологии (*American Institute of Chemical Engineering*), который с первых дней своего существования стал проводить политику полной независимости от общества, подчеркивая, что химическая технология является самостоятельной профессией и к одной химии не сводится. При этом большинство членов института являлись также и членами общества⁶. Обе общественные организации по мере их институционального становления начали брать на себя функции социализации своих членов как представителей определенных страт профессии химика.

Американских химиков-технологов (*chemical engineers*) отличало от их европейских коллег то, что они имели свою собственную когнитивно-институциональную структуру (Американский институт химической технологии) с «национальной концепцией» развития этой дисциплины. Если сравнить этот институт с профсоюзом французских химиков, то членов института больше объединяла опора на теоретический фундамент их научной дисциплины, тогда как профсоюза – институциональная принадлежность к химической промышленности.

Следует отметить, что почти за 30 лет до появления американского института, в 1880 г., был основан Институт химической технологии (*Institute of Chemical Engineering*) в Великобритании, который просуществовал меньше года, преобразовавшись в Общество химической промышленности (*Society of Chemical Industry*). Главной причиной такой метаморфозы явилось то, что, несмотря на появление новой концепции химической дисциплины – *chemical engineering*, адептов ее в Англии было мало. К тому же организаторы института установили весьма строгие и непривычные для того времени требования для вступления в него. По уставу каждый из претендентов на членство должен был обладать знаниями по химии, физике, механике и уметь использовать их для осуществления промышленных процессов. Еще нужны были рекомендации, подтверждавшие их профессиональную компетенцию, не менее чем от трех членов института. В рамках Общества химической

⁵ Fell, U. Disziplin, Profession und Nation: die Ideologie der Chemie in Frankreich vom Zweiten Kaiserreich bis in die Zwischenkriegszeit. Leipzig: Leipziger Universitätsverlag, 2000. S. 158.

⁶ Beavers, E., Ellington, M., Nodine, B. Evolution of the Profession of Research Chemist in the Industry // Journal of Chemical Education. 1985. Vol. 62. No. 9. P. 730.

промышленности неоднократно предпринимались попытки возродить Институт химической технологии, которые увенчались успехом только в 1920 г. Этот институт по существу являлся элитарным клубом с небольшим числом членов, представлявших новую профессию, где завязывались деловые связи. Несмотря на свои скромные масштабы, он оказал заметное влияние на развитие английской химической технологии, особенно в плане ее преподавания в высших учебных заведениях страны ⁷.

В нашей стране кроме Русского химического общества, созданного в 1868 г., а через 10 лет ставшего при объединении с Русским физическим обществом Русским физико-химическим обществом, общественных объединений в области химии не было. Прикладные проблемы науки решались в рамках химического отделения Русского технического общества. Попытки организации прикладного отделения в Русском физико-химическом обществе не получали поддержки со стороны его влиятельных членов, считавших, что это новшество не пойдет на пользу отечественной науке ⁸.

Ретроспективно оценивая *инновационную активность химиков*, можно отметить определенные этапы, когда та или иная страна была лидером по научным открытиям, изобретениям и технологическим внедрениям в промышленность. До последней четверти XVIII в. приоритет здесь принадлежал Великобритании, которая имела самые крупные химические производства основных неорганических продуктов (кислот, оснований и солей) с опытными мастерами и рабочими, осуществлявшими основные новации. Кроме того, в стране существовали лучшие на то время университеты, выпускавшие людей с хорошим естественно-научным образованием, посвящавших себя, правда нечасто, решению практических задач.

Даже в XX в., когда уже появились технические колледжи, а в университетах открылись технические кафедры, людей с инженерно-техническим образованием в промышленности работало мало, а их подготовка оставляла желать лучшего. Французы и немцы до Второй мировой войны считали, что английского технического образования не существует как такового. Это в какой-то степени подтверждают цифры, показывающие соотношение теоретической и прикладной химии в учебных программах технических колледжей. В них явное предпочтение отдавалось фундаментальным дисциплинам. Так, в Королевском горном колледже в Лондоне в 1925 г. на химию приходилось 27 час. в неделю, тогда как на металлургию и исследование руд — только 18 час. А в Техническом колледже Глазго, тоже с четырехгодичным обучением, на неорганическую химию с работой в химической

⁷ Aris, R. Academic Engineering in an Historical Prospective // Industrial and Engineering Chemistry. Fundamentals. 1977. Vol. 16. No. 1. P. 2.

⁸ Козлов В. В. Всесоюзное химическое общество имени Д. И. Менделеева (1868–1968). М.: Наука, 1971.

лаборатории — 8 час., а на металлургию и работу в металлургической лаборатории — всего 5 час. в неделю ⁹.

До Второй мировой войны основная масса прикладных исследований в области химии проводилась в университетских лабораториях, причем больше половины из них были сосредоточены в Лондоне, Оксфорде и Кембридже. Научно-техническая политика Великобритании строилась на двух либеральных принципах. Первый — в мирных условиях государственные структуры не должны вести исследований для частного бизнеса, второй — если государство все же спонсирует исследования, то они должны давать для него экономический эффект.

Но не всегда такая политика была оправдана, что показывает пример Франции, которая во второй четверти XIX в. стала лидером в инновационном развитии в области химии и химических технологий. Проводимые революционными правительствами Франции в конце XVIII — начале XIX в. реформы в науке, образовании и экономике создали в стране благоприятный инновационный климат. Возникли новые химические производства, необходимые для обеспечения безопасности страны, химиков привлекли на государственную службу в качестве управляющих и служащих предприятий, а также на должности профессоров и преподавателей для новых научных и технических школ, получивших статус национальных высших учебных заведений.

Однако ни в какой другой стране не было такой концентрации научно-педагогических и научно-производственных кадров в одном географическом центре, как в Париже, где на протяжении XIX в. было сосредоточено около 75 % всех химиков страны. В начале века это обстоятельство служило мобилизационным фактором для формирования национального ПСХ, но затем стало препятствием для карьерного роста химиков в центре и способствовало обеднению кадрового потенциала провинции ¹⁰. Уже со второй четверти XIX в. ситуация во Франции стала меняться. Связи между наукой и промышленностью постепенно сокращались, уменьшилась инновационная активность химиков. Импульс государственных преобразований, сплотивших химиков на определенное время, стал ослабевать ввиду чрезмерной централизации научно-образовательного комплекса страны, неспособного развернуться к запросам, возникавшим на новом этапе технологического развития европейского социума.

Несмотря на то что выпускников высших учебных заведений Франции отличала хорошая теоретическая подготовка, они были недостаточно ориентированы на решение прикладных проблем химической науки и у них не было ни материальных, ни социокультурных стимулов для работы в производственной сфере. Во многом это было

⁹ Уиккенден В. Э. Сравнительный очерк технического образования в Европе и США. М.; Л.: Изд-во НКТП, 1934. С. 79–80.

¹⁰ Haber, L. The Chemical Industry During the Nineteenth Century: A Study of the Economic Aspects of Applied Chemistry in Europe and North America. New York: Oxford University Press, 1958. P. 167–168.

связано с тем, что получить инженерное образование можно было в высших технических школах и институтах только после окончания университета, что увеличивало срок обучения, как правило, еще на три года. Кроме того, сильная теоретическая подготовка, требовавшая значительных интеллектуальных усилий, формировала у учащихся некоторый снобизм по отношению к практической деятельности. Профессорско-преподавательский корпус имел статус государственных служащих, назначаемых на должности указами президента страны, практически несменяемых и не сильно зависимых от администраций конкретных учебных заведений. Прием в вузы был строго ограничен числом правительственных вакансий. Все это гарантировало преподавателям и особенно профессорам сравнительно высокую оплату труда и стабильное положение в обществе. Так, до Первой мировой войны заработная плата выпускника французского университета в среднем была в два раза выше зарплаты его немецкого коллеги ¹¹.

Патронаж со стороны государства имел, однако, и свои существенные недостатки. Например, А. Ле Шателье отмечал низкую конкурентоспособность научно-технических кадров Франции на мировом рынке труда. А отсутствие конкуренции среди выпускников вузов внутри страны, по его мнению, делало их «ленивыми» в плане профессионального роста. После сдачи трудных экзаменов и получения дипломов они могли быть уверены, что будут обеспечены работой в частном или государственной секторе ¹².

К тому же и национальная патентная система, действовавшая до Первой мировой войны, не способствовала инновационной деятельности химиков. Правило, установленное еще в XVIII в., что судьями, определявшими достоинства того или иного изобретения, являются члены Парижской академии наук, было анахронизмом. Только войны, начавшиеся в Европе в XIX столетии, заставили французов внести изменения в свою научно-техническую политику. В 1914 г. была создана Высшая комиссия изобретений, а в 1922 г. — Национальная служба научных и промышленных исследований и изобретений, которая занялась экспертизой и финансированием перспективных проектов ¹³.

Во второй половине XIX в. самое многочисленное и высококвалифицированное ПСХ сформировалось в Германии. Особенно этому способствовало наличие в стране большого количества университетов и высших технических школ, обладавших относительной независимостью и большой степенью самоуправления в отдельных немецких княжествах, а с 1871 г. — и в объединенной Германии. На их содержание расходовались значительные суммы. Поэтому стоимость получения химического образования там была меньше, чем в Англии или

¹¹ Бродский Д. А. Развитие химической промышленности на Западе и в Америке. М.: Авиаким, 1927. С. 94.

¹² Ле Шателье А. Наука и промышленность. М.: Техника управления, 1928. С. 51.

¹³ Уиккенден. Сравнительный очерк технического образования... С. 117.

Франции. При этом студенты могли относительно свободно переходить из одного учебного заведения в другое из-за отсутствия резких расхождений в учебных программах, как это имело место в других странах.

Императорское патентное ведомство в Германии было создано в 1877 г., позже, чем подобные институции в других промышленно развитых странах. С одной стороны, этому мешала раздробленность страны, а с другой, – острота общественной дискуссии по поводу необходимости введения патентного законодательства. Но зато когда с учетом европейского и американского опыта немецкое патентное законодательство (*Kaiserliches Patentamt*) было принято, система заработала с немецкой деловитостью и пунктуальностью, в немалой степени способствуя научно-техническому прогрессу страны ¹⁴.

Особенно эффективно патентование стало применяться химическими концернами, которые первыми в мире создали у себя специальные отделы, библиотеки и лаборатории для изучения открытий и изобретений своих конкурентов. В самой культуре немецких химиков, включая университетских профессоров, укоренилась необходимость патентования результатов исследований, имевших хоть какое-то практическое значение. Такое отношение к изобретениям коренным образом отличало их от российских профессоров, которые мало заботились о практической отдаче своих исследований. Так, В. Н. Ипатьев сетовал на то, что он самый выгодный сотрудник немецкого концерна БАСФ, которому ничего не надо платить, так как результаты его работы постоянно появлялись в научной периодике. Однако когда Ипатьев эмигрировал сперва в Германию, а потом в США, он резко изменил отношение к патентам на свои изобретения ¹⁵. Во многом благодаря «патентной культуре» немецкие химики делали ставку на использование новых технологий, разработку малотоннажных и многоцелевых технологий, стараясь сократить до минимума дистанцию между лабораторией и производством, избегая практики создания полупромышленных установок, которая была характерна для основных производств неорганической химии.

В Германии царил культ знаний и образованных людей, что отражалось и на их материальном положении. Так, в 1920-е гг. заработная плата специалиста после университета в промышленности была примерно в десять раз выше, чем у квалифицированного рабочего ¹⁶. В то же время ассистент на кафедре вуза получал примерно так же, как и

¹⁴ См.: *Sonnemann, R., Etzold, H. Patent and Monopol. Eine Studie zur Herausbildung von Monopolen unter dem Einfluss des Patentwesens // Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte. 1965. Teil 1. S. 122–124.*

¹⁵ *Родный А. Н. Личность академика В. Н. Ипатьева: формирование образа ученого в социуме // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция (2015). М.: ЛЕНАНД, 2015. Т. 1. С. 49–50.*

¹⁶ *Der Chemiker im Wandel der Zeiten / E. Schmauderer (Hrsg.). Weinheim: Verlag Chemie, 1973. S. 302.*

молодой специалист с дипломом в промышленности, но зарплата профессора была примерно на 12 % выше, чем у инженера на пике его профессиональной карьеры ¹⁷.

Ко второй половине XX в. лидирующие позиции по инновациям в области химии занимают США ¹⁸. Оценивая научные успехи американских ученых, нобелевский лауреат Р. Хоффманн считал, что они обусловлены тремя основными факторами:

- а) неформальной, относительно демократической системой образования;
- б) предприимчивостью, царящей в обществе, которая обеспечивает значительную классовую мобильность;
- в) организационной структурой научных исследований, основанной на свободном соревновании и оригинальности ума ¹⁹.

Однако при всех социокультурных, экономических и политических различиях в существовании химиков в США и Германии следует признать, что американская модель профессии во многом ориентировалась на немецкую.

Главное, что американцами был воспринят немецкий опыт научно-педагогической работы. В XIX в. многие американские химики получали образование в немецких университетах. Хотя уже со второй половины столетия местные университеты и технологические институты стали готовить химиков и химиков-технологов. В США удачно сошлись две традиции: с одной стороны, учебные заведения при подготовке специалистов учитывали регионально-хозяйственные интересы штатов и городов, которым они принадлежали, а с другой, — ориентировались на немецкие университеты и высшие технические школы с их высокими требованиями к теоретическим исследованиям.

В 1920-е гг. в высших учебных заведениях США были организованы принципиально новые департаменты по подготовке магистров и докторов наук, где направление исследований определяли по своему выбору профессора, находившиеся вне традиционных факультетских кафедр. Это значительно расширило спектр научных исследований, проводимых в стране, и способствовало становлению целого ряда междисциплинарных областей фундаментальной и прикладной науки ²⁰.

В США, в отличие от стран Европы, еще в конце XIX в. получили широкое распространение консультативные и венчурные фирмы химического профиля. В 1920-х гг. американские предприниматели перешли к активному использованию контрактной системы в виде предоставления стипендий вузовским химикам на проведение прикладных исследований. Эта форма работы оказалась очень удачной и привела к созданию ряда специализированных организаций,

¹⁷ Уиккенден. Сравнительный очерк технического образования... С. 115.

¹⁸ Родный. Процесс формирования профессионального сообщества... С. 323–325.

¹⁹ Хоффманн Р. Исследование или преподавание // Журнал Всесоюзного химического общества. 1990. № 3. С. 86.

²⁰ Наука по-американски: очерки истории / Ред. Д. А. Александров. М.: Новое литературное обозрение, 2014. С. 16–45.

выполнявших посредническую роль между университетами, технологическими институтами и промышленными фирмами.

Уже в XX в. возникли частные научные фонды, как, например, фонд Рокфеллера²¹, заметно стимулировавшие развитие новых научных направлений. Примерно в то же время появились частные просветительские организации типа Химического фонда (*Chemical Foundation*)²², спонсирующие выпуск и распространение научно-популярной литературы, пропагандирующие науку и ее значение для промышленности, сельского хозяйства и медицины.

Заключение

Изучение истории формирования ПСХ в экономически развитых странах позволяет сделать некоторые утверждения для построения национальных моделей профессии химика, или, другими словами, ретроспективно реконструировать механизм взаимодействия когнитивно-институциональных структур, обеспечивавших инновационные процессы в различных социумах. Следует подчеркнуть, что хотя модели строятся на историко-научном материале XVIII – первой половины XX в., некоторые их фрагменты можно экстраполировать на более поздний этап развития ПСХ.

Исторически первую, английскую, модель профессии химика отличало довольно четкое разделение химиков на естествоиспытателей, получивших подготовку в лучших университетах и колледжах Великобритании, и технологов (инженеров) с опытом работы в промышленности. Научные исследования в университетских лабораториях и лабораториях промышленных фирм тематически слабо коррелировали между собой. В определенной степени взаимосвязь между прикладной и фундаментальной наукой обеспечивалась за счет иностранных специалистов.

В последней четверти XVIII в. начался процесс формирования французской модели профессии. В отличие от Великобритании, где химико-технологический бэкграунд закладывался в основном в результате практической деятельности, во Франции он формировался в элитных инженерных школах и университетах. Патронаж государства способствовал созданию централизованной системы научно-образовательного комплекса страны. В этой системе химики получали хорошую теоретическую подготовку в области естествознания и инженерного дела, но не были профессионально мобильными в когнитивно-институциональном плане. Отсутствие профессиональной мобильности французских химиков не обеспечивало в достаточной мере

²¹ Там же. С. 190–219.

²² *Thackray, A., Sturchio, J., Carroll, P., Bud, R.* Chemistry in America, 1876–1976: Historical Indicators. Dordrecht: D. Reidel, 1985. P. 101.

связей науки с практикой и снижало их конкурентные возможности на мировом рынке услуг.

Немецкая модель профессии уже со второй половины XIX в. становится наиболее эффективной (инновационной) на долгое время, обеспечивая устойчивые связи научно-образовательной сферы с отраслями производства товаров и услуг. Это подтверждается тем, что немецкие химики до 40-х гг. XX столетия доминировали среди тех, кто получал Нобелевские премии и участвовал в создании новых технологий. Их отличала профессиональная мобильность, они были хорошо социализированы и обладали высокой конкурентоспособностью.

К началу второй половины XX столетия уже можно говорить об американской модели профессии химика. От немецкой ее отличало большее разнообразие форм научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности. Во-первых, американские химики из высших учебных заведений имели возможность на контрактной основе большую часть своего рабочего времени тратить на исследования и консультации сторонних организаций и фирм. Во-вторых, в США получили довольно широкое распространение консультативные и венчурные фирмы, не связанные с высшими учебными заведениями. В-третьих, в американских вузах появилась свободная форма аспирантуры с междисциплинарными кафедрами и лабораториями, где студенты имели широкий выбор новых научных направлений исследований. И в-четвертых, благодаря новаторскому в теоретическом аспекте развитию идеологии химической технологии в США сформировалась новая, достаточно многочисленная страта специалистов, владеющая знаниями о физико-химических процессах в промышленных масштабах.

Российскую модель профессии в XIX в. можно условно назвать колониальной. Химическая промышленность в России наполовину находилась в собственности иностранцев, которые слабо нуждались в местных квалифицированных кадрах специалистов. Поэтому выпускники естественных отделений университетов и химических отделений высших технических учебных заведений мало шли в химическую промышленность. Обладая хорошей общетеоретической подготовкой в естественных и инженерных науках, они находили работу в других отраслях промышленности или в государственных органах управления. При этом высшая школа России была ориентирована на Европу, заимствуя опыт функционирования немецких учебных заведений и научные достижения зарубежных ученых. Об этом лучше всего свидетельствует институт стажировок лучших выпускников высших учебных заведений за границей для подготовки к профессорскому званию.

После Октябрьской революции, уже в 30-е гг. XX в., советская модель профессии стала другой, хотя и сохранила определенные родовые черты предшествовавшего периода своей истории. Внешне она больше всего напоминала немецкую модель с ее вузовской, академической и отраслевой наукой, но без присущей той профессиональной

мобильности химиков, их личной заинтересованности в конечных результатах инновационной деятельности. Также есть определенное сходство отечественной и французской моделей профессии химика. В обеих странах патронаж со стороны государства обеспечивал социализацию химиков как в научно-педагогической, так и в экономической сферах деятельности. Ориентация на подготовку специалистов с высоким уровнем теоретических знаний в области естественных и инженерных наук характерна для процесса профессионализации химиков и СССР, и Франции. Возможно, это в какой-то степени связано с политикой государств, ставящих высокие стандарты обучения выше разнобразия форм научно-образовательной деятельности.

Безусловно, актуально дальнейшее изучение процесса профессионализации химиков, включая его современный этап, что, возможно, внесет определенные коррективы в реконструкцию прошлого, но эта задача уже нового исследования, требующего, кроме историко-научного, еще и науковедческого анализа сегодняшних реалий функционирования профессии химика в социуме.

References

- Aleksandrov, D. A. (ed.) (2014) *Nauka po-amerikanski: ocherki istorii [Science, American-Style: Historical Essays]*. Moskva: Novoe literaturnoe obozrenie.
- Aris, R. (1977) Academic Engineering in an Historical Prospective, *Industrial and Engineering Chemistry. Fundamentals*, vol. 16, no. 1, pp. 1–10.
- Beavers, E. M., and Nodine, B. F. (1985) Evolution of the Profession of Research Chemist in Industry, *Journal of Chemical Education*, vol. 62, no. 9, pp. 728–733.
- Brodskii, A. D. (1927) *Razvitiie khimicheskoi promyshlennosti na Zapade i v Amerike [The Development of Chemical Industry in the West and in the USA]*. Moskva: Aviakhim.
- Fell, U. (2000) *Disziplin, Profession und Nation: die Ideologie der Chemie in Frankreich vom Zweiten Kaiserreich bis in die Zwischenkriegszeit*. Leipzig: Leipziger Universitätsverlag.
- Gaidenko, P. P. (2000) *Istoriia novevropeskoi filosofii v ee svyazi s naukoj: uchebnoe posobie dlia vuzov [The History of the New European Philosophy in Its Relation to Science: A Textbook for Higher Education Institutions]*. Moskva: Per Se, and Sankt-Peterburg: Universitetskaya kniga.
- Haber, L. (1958) *The Chemical Industry During the Nineteenth Century: A Study of the Economic Aspects of Applied Chemistry in Europe and North America*. New York: Oxford University Press.
- Khoffmann, R. (Hoffmann, R.) (1990) Issledovanie ili prepodavanie [Research or Teaching], *Zhurnal Vsesoiuznogo khimicheskogo obshchestva*, no. 3, pp. 84–87.
- Kozlov, V. V. (1971) *Vsesoiuznoe khimicheskoe obshchestvo imeni D. I. Mendeleeva (1868–1968) [D. I. Medeleev All-Union Chemical Society]*. Moskva: Nauka.
- Le Shatel'e, A. (Le Châtelier, H.) (1928) *Nauka i promyshlennost' [Science and Industry]*. Moskva: Tekhnika upravleniia.
- Our Origins, <https://www.rsc.org/about-us/our-history/our-origins/>.
- Rodnyi, A. N. (2005) *Protsess formirovaniia professional'nogo soobshchestva khimikov-tekhnologov (konets XVIII v. – pervaiia polovina XX v.) [The Process of Formation of the Professional Chemical Engineering Community (Late 18th – First Half of the 20th Century)]*. Moskva: IET RAN, 2005.
- Rodnyi, A. N. (2013) Nekotorye tendentsii v istorii professional'nogo soobshchestva khimikov [Some Trends in the History of the Professional Chemical Community], *Sotsiologiya nauki i tekhnologii*, vol. 4, no. 4, pp. 39–59.

- Rodnyi, A. N. (2015) Lichnost' akademika V. N. Ipat'eva: formirovanie obraza ucheno-go v sotsiуме [Academician V. N. Ipatiev's Personality: The Formation of the Image of Scientist among the Society], in: Baturin, Iu. M. (ed.) *Institut istorii estestvoznaniia i tekhniki im. S. I. Vavilova. Godichnaia nauchnaia konferentsiia (2015) [S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology. Annual Scientific Conference (2015)]*. Moskva: LENAND, vol. 1, pp. 49–62.
- Schmauderer, E. (ed.) *Der Chemiker im Wandel der Zeiten*. Weinheim: Verlag Chemie, 1973.
- Sonnemann, R., and Etzold, H. (1965) Patent and Monopol. Eine Studie zur Herausbildung von Monopolen unter dem Einfluss des Patentwesens, *Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte*, part 1, pp. 121–129.
- Thackray, A., Sturchio, J., Caroll, P., and Bud, R. (1985) *Chemistry in America, 1876–1976: Historical Indicators*. Dordrecht: D. Reidel.
- Uikkenden, V. E. (Wickenden, W. E.) (1934) *Sravnitel'nyi ocherk tekhnicheskogo obrazovaniia v Evrope i SShA [A Comparative Study of Engineering Education in the United States and in Europe]*. Moskva and Leningrad: Izdatel'stvo NKTP, 1934.

Received: April 17, 2019.