

РАЗВИТИЕ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ НА УКРАИНЕ

Ф. Д. ОВЧАРЕНКО [Киев]

Развитие химии на Украине происходило в теснейшей связи с развитием химии в России, а после Октябрьской революции — с развитием химии всех братских республик. Многие современные научные направления в химии формировались еще до Октябрьской революции, а их основатели создали научные школы, жизнеспособность которых выдержала испытание временем.

В дооктябрьский период исследования по химии велись в основном в Харьковском (1805 г.), Киевском (1834 г.), Одесском (Новороссийском) (1865 г.) университетах, а также в Харьковском технологическом (1885 г.), Киевском политехническом (1899 г.), в Днепропетровском (Екатеринославском) горном (1912 г.) институтах¹.

Пожалуй, наибольшее развитие приобрели исследования по физической химии, в частности в трудах Н. Н. Бекетова. Начиная с 1864 г. в организованном им при Харьковском университете физико-химическом отделе Бекетов провел выдающиеся исследования по изучению термохимии, по разработке теории химического сродства, динамике химических процессов и близко подошел к формулировке основного закона химической кинетики — закона действующих масс.

Ученики Н. Н. Бекетова из Харьковской физико-химической школы внесли значительный вклад в изучение равновесий в растворах физико-химическими методами (П. Д. Хрущев), в применение учения Гиббса о термодинамических потенциалах при изучении предельных и непредельных углеводородов (А. Н. Шукарев), в термодинамическую теорию электрохимических явлений (Н. Д. Пальчиков), в термохимию неводных растворов (В. Ф. Тимофеев) и др.

Огромное влияние на разработку вопросов, связанных с теорией растворов, оказало на Украине учение Д. И. Менделеева и развитая в трудах И. А. Каблукова и В. А. Кистяковского идея гидратации ионов. Ученик Д. И. Менделеева — Н. Н. Каяндер в Киевском университете развил физическую теорию растворов, установив тесную связь между электрическими и химическими явлениями в растворах. Эта связь подтвердилась в 1887 г. с появлением теории Аррениуса. Д. П. Турбаба успешно развивал химическую теорию растворов Д. И. Менделеева.

На Украине родились новые оригинальные направления, которые связаны с именами таких выдающихся ученых, как Л. В. Писаржевский — основатель электронной химии, В. А. Плотников — создатель электрохимической школы неводных растворов, А. В. Думанский — один из основоположников коллоидной химии. Их имена стали широко известны миру в послеоктябрьский период, на который приходится расцвет их творчества.

Октябрьская социалистическая революция открыла новые пути и возможности развития науки на Украине. Появилась широкая сеть новых вузов, научно-исследовательских институтов. Благоприятное и решающее влияние на развитие химической науки оказало создание в

¹ В скобках приведены годы основания учебных заведений.

феврале 1919 г. крупнейшего научного центра республики — Академии наук Украины. По инициативе первого президента АН УССР, выдающегося русского ученого-геохимика В. И. Вернадского была организована (под его руководством) научно-исследовательская кафедра химии, которая стала родоначальником многих институтов Академии наук УССР. На базе этой кафедры в 1931 г. был создан Институт химии (с 1945 г. — Институт общей и неорганической химии АН УССР). В 1967 г. от него отделился Институт коллоидной химии и химии воды, носящий с 1980 г. имя академика АН УССР А. В. Думанского, а в 1980 г. на базе Одесских лабораторий ИОНХа был организован физико-химический институт. Другая кафедра — кафедра химической технологии — стала основой будущего Института химической технологии (с 1931 г.), который с 1940 г. реорганизован в Институт органической химии и технологии, а в 1945 г. переименован в Институт органической химии. На основе Лаборатории полимеризационных и поликонденсационных процессов этого института в 1959 г. был создан Институт химии полимеров и мономеров АН УССР (с 1964 г. — Институт химии высокомолекулярных соединений).

Созданная Л. В. Писаржевским в Екатеринославском горном институте кафедра электронной химии в 1927 г. была преобразована в Институт физической химии; в 1936 г. он вошел в состав Академии наук УССР (в 1945 г. перебазировался в Киев). Институт носит имя Л. В. Писаржевского. Кроме того, в составе АН УССР созданы другие учреждения химического профиля: Институт газа (1949 г.), Институт физико-органической химии и углехимии в Донецке с Отделением нефтехимии в Киеве.

Химические исследования в настоящее время широко ведутся и на кафедрах университетов, политехнических, технологических, сельскохозяйственных, медицинских, фармацевтических, педагогических и других вузов республики. Создана сеть специальных научно-исследовательских институтов, обслуживающих химическую, нефтехимическую, угольную, металлургическую и другие отрасли народного хозяйства.

Таким образом, исследования в области химии осуществляют крупные научные коллективы академических и отраслевых научно-исследовательских институтов, вузовских кафедр и проблемных лабораторий химического профиля и заводских лабораторий химических предприятий. Их работа координируется проблемными научными советами Академии наук под руководством Республиканского совета по координации естественных и общественных наук.

На Украине традиционно развивалась физическая химия и достигла наивысшего уровня в наше время. Это способствовало дальнейшему развитию неорганической, органической химии и создало теоретические основы многих химико-технологических процессов.

Фундаментальные представления и идеи Л. В. Писаржевского дали мощный толчок развитию теоретической химии и таким направлениям, как механизм химических реакций, электрохимия и катализ.

Выдающаяся роль в развитии физической химии принадлежит Герою Социалистического Труда, директору (с 1939 по 1969 г.) Института физической химии АН УССР А. И. Бродскому. Им и его школой изучены механизмы химических реакций в зависимости от строения и реакционной способности неорганических перекисных соединений и окислительно-восстановительных процессов. В целях дальнейшего развития теории химического строения и выяснения природы химических связей и энергетических характеристик атомов и молекул А. И. Бродский разработал методы на основе использования стабильных изотопов и широко применял методы квантовой механики.

Изучение механизмов органических реакций (Е. А. Шилов), в частности реакций нуклеофильного замещения при ненасыщенных центрах,

обусловило формирование физико-органического направления в развитии химии. обстоятельно изучены скорость и механизм реакций, происходящих при посредничестве органических катализаторов.

В 1934 г. в лаборатории А. И. Бродского впервые в СССР получена тяжелая вода. А. И. Бродский дал общую теорию разделения изотопов, разработал методы изотопного анализа и их применения в химической практике. Полученные им концентраты тяжелой воды дали возможность ученым начать исследования в области ядерной физики.

Начиная с 60-х годов развивается новое направление — изучение строения и реакционной способности свободных радикалов и установление механизма их фотохимических и электрохимических реакций (А. И. Бродский, В. Д. Походенко). В изучении свободных радикалов, как весьма активной формы вещества, кроме изотопных применялись также радиоспектроскопические, масс-спектроскопический, хроматографический и другие методы. Это дало возможность раскрыть механизм превращения свободных радикалов, познать их строение и свойства.

Заложенные Л. В. Писаржевским основы электронной теории катализа металлами и окислами послужили фундаментом дальнейшего развития учения о кинетике и катализе. В. А. Ройтер с сотр. положил начало широким исследованиям кинетики гетерогенного катализа. Были установлены макроструктурные факторы, влияющие на каталитические процессы, разработаны методы изучения катализаторов и внедрены в промышленность работы по синтезу аммиака, фталевого ангидрида, нафталина и др.

М. В. Поляков изучил механизм гомогенно-гетерогенного катализа и предложил теорию, согласно которой инициирование цепных реакций, протекающих в газовой или жидкой фазах, происходит на поверхности путем генерирования свободных радикалов при хемосорбции молекул реагентов на стенке реактора. Эти взгляды получили признание в науке и были убедительно подтверждены в каталитических реакциях окисления углеводородов, взрывного горения водорода, метана, окиси углерода, в процессах полимеризации винилацетата и др.

В Институте физико-органической химии и углехимии в последнее десятилетие весьма успешно ведутся исследования в области органических катализаторов и механизма их действия (Л. М. Литвиненко). Открыт новый тип так называемого кислород-нуклеофильного катализа, созданы эффективные катализаторы для ацилирования; обнаружено интенсивное возрастание каталитической активности индолов под действием ультрафиолетового облучения. В Отделении нефтехимии этого института открыты новые каталитические превращения углеводородов на синтетических цеолитах и выявлены важнейшие особенности катализа на них (В. С. Гутыря, П. Н. Галич).

На основании изучения механизмов химических реакций с участием органических катализаторов, моделирующих биохимические процессы, исследованы отдельные этапы фотосинтеза в растениях (А. А. Ясников, Институт органической химии). Он разработал новое направление — моделирование стадии фотосинтеза — и раскрыл механизм фотосинтетического фотофосфорилирования в хлоропластах растений.

Работы в области катализа на Украине ведутся в разных направлениях. Установлены общие теоретические принципы приготовления высокотемпературных катализаторов и внедрены в промышленность для получения синтез-газа и водорода (К. Е. Махорин, В. В. Веселов); разработаны и внедрены новые катализаторы для окисления аммиака в производстве азотной кислоты (В. И. Атрощенко); изучен механизм металлокомплексной активации алканов и алкилгалогенидов, разработан процесс окислительного дегидрирования алканов посредством металлокомплексов палладия (Е. С. Рудаков).

Ученые Украины вносят свой вклад также и в разработку общей теории гетерогенного, гомогенного и ферментативного катализа, а также в создание теории приготовления катализаторов, особенно для новых областей применения.

Институт общей и неорганической химии заслуженно признан научным центром страны по электрохимии неводных растворов и ионных расплавов. Основоположником электрохимии неводных растворов был В. А. Плотников, создавший в Киеве большую научную школу. Впервые им было доказано существование тесной связи между электролитической диссоциацией и комплексообразованием в растворах. Выдвинутая им гипотеза об электрохимическом резонансе, в противоположность правилу Нернста-Томсона, дала возможность подбирать электролиты, способные образовывать проводящие растворы в различных растворителях, которые нашли широкое применение (создание гальванических элементов и электролитическое выделение многих металлов). Н. А. Измайлов в Харьковском университете в дальнейшем разработал количественную теорию электролитической диссоциации, применимую для всех растворителей, и обосновал теорию кислотно-основных равновесий в неводных растворах.

Наряду с этим в ИОНХе родилось новое направление — электрохимия солевых расплавов, которое развивал В. А. Избеков. Была создана количественная теория диссоциации неводных электролитов и дифференцирующего действия растворителей и впервые показано, что каждому расплавленному электролиту отвечает свой собственный электрохимический ряд металлов. Продолжая эти исследования, Ю. К. Делимарский установил зависимость электродных потенциалов от природы аниона и атомного номера элемента. К настоящему времени Ю. К. Делимарский и А. В. Городынский разработали новые концепции активационной поляризации, методы расчета диффузионных процессов. На основе глубокого изучения термодинамики и кинетики электродных процессов было открыто новое явление электролитического переноса металлов с катода на анод, которое легло в основу технологии получения тугоплавких металлов, нанесения электрохимических гальванических покрытий и др. (Ю. К. Делимарский с сотрудниками).

Существенный вклад в развитие теории электродных процессов внесен украинскими электрохимиками, ими изучено влияние поверхностно-активных веществ на кинетику этих процессов и катодное выделение металлов (М. А. Лошкарев). Построенная им теория адсорбционной химической поляризации объясняет действие ПАВ при электролизе и эффект его торможения не только диффузией ионов, но и скоростью их проникновения сквозь адсорбционную пленку. А. В. Городынский для управления электродными реакциями при получении неорганических материалов в стационарных и нестационарных условиях разработал теорию на основе представлений о массо- и энергопереносе в электролитах и новую систему фарадеевских импедансов. Общеизвестным и ведущим в нашей стране и за рубежом является научное направление Л. И. Андропова, теоретические изыскания которого базируются на связи заряда поверхности с механизмом адсорбции ингибиторов (ПАВ). Это привело к созданию им так называемой шкалы потенциалов, которые широко используются при изучении кинетики электродных процессов, при разработке современных методов защиты металлов от коррозии, осаждения металлов, электросинтеза. Герой Социалистического Труда И. Н. Францевич разработал электрохимическую теорию антикоррозионной защиты, которая послужила основой защиты крупнейших газопроводов страны.

В планах исследований на 1980—1990 гг. основное внимание большого числа научных коллективов электрохимиков УССР направлено на изучение фундаментальных проблем: электрохимической кинетики, тер-

динамики электрохимических систем, теории электролитов, электрохимии ионных расплавов, фотоэлектрохимии и электрохимических источников тока. Координация этих исследований, а также исследований по технической электрохимии осуществляется Научным советом АН УССР «Электрохимия, физическая химия расплавов и твердых электролитов».

Начиная с 1903 г. А. В. Думанский в Киеве вел систематические исследования коллоидных систем, он организовал первую в России Коллоидно-химическую лабораторию и прочел в 1912 г. курс коллоидной химии в университете. Его исследования по взаимодействию веществ различной полярности с дисперсными фазами завершились созданием учения о связанной воде и разработкой оригинального направления — лиофильности дисперсных систем, которое весьма интенсивно развивается в наши дни.

Раскрыт механизм взаимодействия воды и органических веществ с поверхностью дисперсных твердых фаз, определены толщины сольватных слоев. С 50-х годов успешно развивается новое направление — физическая химия дисперсных минералов, в котором на основе познания кристаллической структуры и природы поверхности изучены гидрофильность, адсорбция, ионный обмен и структурообразование, на основании чего разработаны эффективные промышленные методы управления свойствами природных сорбентов, катализаторов, наполнителей полимерных сред и др. (Ф. Д. Овчаренко).

Изучение стабилизации органозолей металлов привело к созданию новых материалов — металлополимеров, обладающих электропроводящими, антикоррозионными, антифрикционными, ферромагнитными свойствами и нашедших широкое применение в промышленности (Э. М. Натансон).

Развито новое направление — теория неравновесных электрокинетических явлений, в основе которых лежит теория неравновесного двойного электрического слоя и его поляризация во внешних электрических полях (С. С. Духин). Эта теория становится научной основой в таких технологических процессах, как электрофильтрация жидкостей, формирование электрофоретических покрытий и др.

Созданная трудами П. А. Ребиндера новая пограничная область науки — физико-химическая механика нашла благодатную почву для своего развития на Украине. Разработаны принципы и способы управления механическими свойствами различных дисперсных структур и материалов и выяснены закономерности и механизмы образования коагуляционных и конденсационно-кристаллизационных структур (С. П. Ничипоренко, Н. Н. Круглицкий). Изучен механизм влияния агрессивной среды на нагрузки в сложных условиях эксплуатации материалов на прочность (Г. В. Карпенко, В. В. Панасюк).

Весьма успешно ведутся исследования по синтезу гидрофильных минеральных сорбентов с необходимой природой активных центров поверхности и ее модифицирования, а также создания эффективных адсорбентов как синтетических, так и природных на основе слоистых силикатов и цеолитов (И. Е. Неймарк, А. А. Чуйко, В. В. Стрелко, Ю. И. Тарасевич).

Следует отметить вклад таких крупных ученых страны, как В. И. Вернадский, К. К. Гедройц, П. П. Будников, работавших в разное время в Академии наук УССР и изучавших различные коллоидные системы применительно к задачам геохимии, почвоведения и технологии силикатов.

Проникновение физико-химических теорий и методов, особенно достижений научных школ Л. В. Писаржевского и В. А. Плотникова, в область неорганической химии определило весьма перспективные направления этой науки на Украине. Наиболее широкое признание получили исследования по химии комплексных соединений. Я. А. Фиалков с сотрудниками изучил комплексные соединения галогенидов фосфора,

сурьмы, алюминия и их молекулярно-ионное состояние в неводных растворах, а также кинетику и механизм реакций комплексообразования. Были разработаны методы физико-химического анализа комплексных соединений и широко развиты исследования комплексообразования соединений редких и цветных металлов и использование их в аналитической химии (А. К. Бабко, И. А. Шека).

В 70-х годах изучаются координационные соединения технически важных редких элементов — лантаноиды, ниобий и тантал, цирконий и гафний, индий, германий и др. (Н. С. Полуэктов, В. А. Назаренко и др.). Изучение этих и других соединений позволило решить проблему получения особо чистой двуокиси германия для изготовления полупроводникового германия; предложены способы получения чистых соединений циркония, гафния, индия, двуокиси титана; разработаны технологии получения глинозема, ферритов и др. (В. С. Сажин, В. П. Чалый и др.).

На Украине успешно развивается школа химиков-комплексников (К. Б. Яциморский); учеными внесен существенный вклад в химию координационных соединений, особенно по изучению их термодинамических, кинетических, спектральных свойств с позиций квантовой химии и изучения этих соединений для целей гомогенного катализа.

На стыке биологии и неорганической химии, в тесном взаимодействии с химией координационных соединений и на ее основе формируется новая область химической науки — бионеорганическая химия. Уже получены новые координационные соединения кобальта, обратимо присоединяющие молекулярный кислород и являющиеся как бы моделями гемоглобина — переносчиками кислорода, объяснена роль микроэлементов в метаболических процессах и др. (К. Б. Яцимирский и сотрудники).

Впервые в нашей стране были проведены исследования координационных, особенно внутрикомплексных соединений, имеющих большое значение для аналитической химии, в частности для разработки фотометрических методов анализа. Первым исследователем этого направления был А. К. Бабко, показавший, как влияет процесс ступенчатого комплексообразования на фотометрическое определение компонентов. В дальнейшем он на основе изучения реакций окисления—восстановления, в результате которых выделяется свет, разработал хемилюминесцентный метод анализа. Используя каталитические реакции окисления—восстановления, К. Б. Яцимирский развивает кинетический метод как разновидность каталитических методов анализа, обладающих высокой чувствительностью. Весьма эффективным оказалось применение разнородно-лигандных и разнородно-металльных комплексных соединений для фотометрического анализа, что значительно повышает чувствительность и селективность определения многих ионов (А. Т. Пилипенко, Н. С. Полуэктов, В. А. Назаренко и др.).

В области органической химии еще в дореволюционное время были созданы в университетах Украины известные научные школы П. П. Алексеева, Н. А. Бунге, С. Н. Реформатского, П. Г. Меликишвили, П. И. Петренко-Критченко, Н. А. Валяшко и др. С организацией в 1939 г. в АН УССР Института органической химии интенсивное развитие получили три крупнейших научных направления, успешно развивающиеся в наши дни и занимающих ведущее место в отечественной и мировой науке.

Выдающееся место среди них принадлежит школе А. И. Киприанова в области теории цветности и химии цианиновых красителей, — в последних особенно остро нуждалась фотографическая практика. Было установлено, что нарушение электронной симметрии в молекуле красителя смещает максимум поглощения в коротковолновую часть спектра. Теория Киприанова положена в основу направленного синтеза сенсibilизаторов фоточувствительных составов и красителей для квантовой электроники.

Разработаны и получили широкое внедрение в производство новые сенсibilизаторы киноплёнки — тиокарбоцианины и новый класс так называемых катионных красителей. Более четырех тысяч цианиновых красителей синтезировано в Институте органической химии, многие из них используются для изготовления цветной фото- и киноплёнки.

Следуя славным традициям выдающихся советских школ А. Н. Несмеянова, К. А. Андрианова, И. Л. Кнунянца по изучению элементоорганических соединений, на Украине эту область развивает и достойно представляет школа А. В. Кирсанова — одного из основоположников химии фосфор- и сераорганических соединений. Открытая им в 1950 г. фосфазореакция имела общий характер и была применима для получения самых разнообразных фосфорорганических соединений, содержащих первичную аминогруппу. Именем Кирсанова названы фосфазореакция и реакция прямого амидирования карбоновых кислот. На основе химии фосфазосоединений наука и практика обогатились огромным количеством новых реакций и таких продуктов, как фосфорилированные уретаны, амидины и изоцианаты фосфорных кислот. На их основе получают термостойкие каучуки, полимерные материалы и др. Триалкилфосфины — эффективные комплексообразователи — нашли применение для извлечения и разделения тяжелых, редких и цветных металлов; фосфиновые кислоты — для синтеза пестицидов и т. д.

Новым направлением явилась химия сераорганических соединений для синтеза которых была предложена реакция окислительного иминирования. С помощью этой реакции был открыт путь к основным классам иминоаналогов кислородных соединений серы и разработаны методы синтеза тиазинов, непредельных аминов, пирролов и др. Подобно реакции иминирования серы был переброшен мост к синтезу иминоаналогов кислородных соединений селена (Н. Я. Деркач, Е. С. Левченко).

Многие препараты фосфор- и сераорганических соединений оказались биологически активными и перспективными как лекарственные вещества, стимуляторы роста, кровоостанавливающие препараты, фунгициды, пестициды и пр.

За исследования по химии фосфорорганических соединений и реакций иминирования соединений серы А. В. Кирсанов удостоен Ленинской премии (1975 г.).

Успешно развиваются также исследования по химии фторорганических соединений. Л. М. Ягупольский с сотрудниками, развивая эту область элементоорганической химии, детально изучил ароматические и гетероциклические соединения с разнообразными фторсодержащими заместителями и синтезировал много сотен фторорганических соединений. Среди них большое значение имеют тиа- и имидацианиновые красители для цветной киноплёнки, имидакарбоцианины как фотосенсibilизаторы, фторированные сульфоны — эффективные гербициды и инсектициды.

Появление на Украине физико-органической химии во многом связано с Л. В. Писаржевским, А. И. Бродским, Е. А. Шиловым, А. И. Киприановым и Н. А. Измайловым. Эта область химии интенсивно развивается в Институте физико-органической химии и углехимии в Донецке благодаря оригинальным исследованиям механизмов замещения у атомов углерода, серы, фосфора в производных органических фосфорных и сульфоновых кислот (Л. М. Литвиненко). Открыто новое явление повышенной электронной проводимости мостиковых атомов и группировок, включенных в систему сопряжения. Учет таких мостиковых эффектов использован при объяснении реакционной способности многих органических соединений.

Р. В. Кучер открыл закон накопления промежуточного продукта, образующегося по межмолекулярному или цепному механизму, и установил закономерности окисления алкилароматических и ненасыщенных

углеводородов. В интерпретации элементарных стадий радикальных процессов использован квантово-механический подход и предложены индексы реакционной способности окси-пероксирадикалов.

С 1977 г. во вновь созданном Физико-химическом институте АН УССР в Одессе А. В. Богатский развивает исследования в области органического, в частности направленного стереоспецифического синтеза макрогетероциклических систем, алкокисоединений, биологически активных веществ.

Высокий уровень фундаментальных исследований во всех основных областях химической науки на Украине обеспечил ускоренное развитие химической технологии и разработку новых прогрессивных технологических процессов, нашедших свое приложение в промышленном, сельскохозяйственном производстве и в быту. В Академии наук УССР большое внимание уделяется разработке теоретических основ химической технологии, а в вузах и отраслевых институтах ведутся работы по заказам производственных организаций, министерств и ведомств.

К наиболее выдающимся теоретико-технологическим работам относятся разработки по моделированию химико-технологических процессов и оптимизации теплообменного оборудования, а также по использованию техники псевдооживления для химических производств (Институт газа). В Институте физической химии разработаны новые процессы интенсификации синтеза аммиака, метанола, высших спиртов, фталевого ангидрида; созданы новые катализаторы для производства окиси этилена, конверсии метана, синтеза метанола, для очистки газов. Для процессов нефтепереработки и нефтехимии предложены новые катализаторы на основе цеолитов (Отделение нефтехимии АН УССР).

Разработаны методы формирования пористых сорбентов с заданными свойствами — силикагели, аэросилы, алюмогели; получены молекулярные сита, активные сорбенты для очистки крови, природные сорбенты для очистки газа, нефтепродуктов, регенерации отработанных масел и др.

В последние годы ведутся исследования, результаты которых находят быстрое приложение в народном хозяйстве. К ним относятся работы по химии полимеров, особенно изучение полиуретанов, на основе которых разработаны и внедрены в производство полимеры для получения синтетической одежной кожи, защитные покрытия, клеящие материалы и т. д.

Впервые в мировой практике ремонт судов, нефте- и газотрубопроводов с помощью этих клеев можно осуществлять под водой. Полиуретановые клеи заменили традиционные шовные материалы в хирургии; последняя обогатилась также полимерными имплантатами, рассасывающимися протезами, шовными материалами (Т. Э. Липатова).

На основе физико-химии полимерных композиционных материалов развиты исследования по наполненным и армированным полимерам на основе смешения полимеров (Ю. С. Липатов) или путем введения в полиэтилен, полипропилен, эпоксидные смолы органотфильных природных дисперсных минералов — каолина, диатомита, перлита и др. (Ф. Д. Овчаренко). При этом получают механически прочные и дешевые материалы.

Не остались в тени и древние, традиционные материалы — силикаты, которые в последние два-три десятилетия обрели свою новую жизнь. Выдающаяся роль в исследовании химии и технологии силикатов принадлежит П. П. Будникову. Им изучены кинетика и механизмы реакций в твердой и жидкой фазах, осуществлен синтез целой серии цементов и высокоогнеупорных материалов. А. С. Бережной, развивая физико-химический анализ многокомпонентных систем, создал обширный класс новых огнеупорных систем — магнезитовых, форстеритовых, хромитовых, углеродистых и др., широко используемых в металлургии.

На Украине получили свое развитие также новые области технологии: порошковая металлургия, материаловедение — конструкционные, магнитные, полупроводниковые, сверхтвердые, сверхпроводящие и многие другие материалы (И. Н. Францевич, И. М. Федорченко, Г. В. Самсонов, В. И. Трефилов, В. Н. Бакуль и др.).

Во всех звеньях химической науки неразрывно сочетаются научные результаты с защитой окружающей среды. Поэтому ученый, передавая новые синтезированные вещества или предлагая новые технологические процессы, обязан обеспечить их безвредность для человека и природы. Много внимания уделено в настоящее время созданию безотходных технологий. В целях создания надежных теоретически обоснованных методов обеззараживания воды в Институте коллоидной химии и химии воды им. А. В. Думанского разработаны теоретические основы и методы водообработки и водоочистки от органических и неорганических соединений, гетерогенных примесей и предложен автоматический контроль процессов очистки промышленных стоков и природных вод (Л. А. Кульский).

В Институте газа разработаны и внедрены на предприятиях химической, нефтехимической, медицинской и других отраслей промышленности способы и аппараты для обеззараживания токсичных веществ в технологических и вентиляционных выбросах. Предложены новые методы очистки природного газа от водяных конденсатов, рекуперация органических растворителей на предприятиях резино-технических изделий.

Развитие творческих связей химической науки с производством, ускорение передачи новейших научных результатов в практику — надежный залог осуществления планов и задач, поставленных XXVI съездом КПСС. Большой вклад в решение этих грандиозных задач призваны внести и ученые Украины. Этому в значительной мере содействует их творческое содружество с учеными братских советских республик, которые пришли к 60-летию юбилею СССР с огромными успехами в самых различных областях химической науки и промышленности.

Литература

1. Турченко Я. И. Основные пути развития общей, неорганической и физической химии на Украине (XIX ст. и первая половина XX ст.) К., Изд-во КГУ, 1957.
2. Химические науки.— В кн.: История Академии наук Украинской ССР. К., Наукова думка, 1979.
3. Развитие химической технологии на Украине. К., Наук. думка, 1976, Т. I—II.
4. Развитие органической химии на Украине. К., Наук. думка, 1979.
5. Развитие аналитической химии на Украине. К., Наук. думка, 1982.
6. Овчаренко Ф. Д. Наука Советской Украины. К., Наук. думка, 1969.
7. Овчаренко Ф. Д. Состояние химической науки на Украине.— В кн.: Вопросы истории, естествознания и техники, вып. 14. М., Изд-во АН СССР, 1963.
8. Овчаренко Ф. Д. Головні напрями в хімічній науці. Коммунист України, 1964, № 4.
9. Из истории отечественной химии. Роль ученых Харьковского университета в развитии химической науки. Харьков, Изд-во ХГУ, 1952.
10. Химическая промышленность Украины за 50 лет Советской власти. Под общей ред. Г. И. Вилесова и А. И. Рукавишниковой, Гостехиздат, УССР, К., 1967.

THE DEVELOPMENT OF CHEMISTRY IN THE UKRAINE

Ph. D. OVCHARENKO

The results of scientific research of the leading Ukrainian scientists in the sphere of chemistry and chemical technology during the period of the last 60 years are summarized in the article.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
5800 S. UNIVERSITY AVENUE
CHICAGO, ILLINOIS 60637
TEL: 773-936-3700

RECEIVED
DATE: _____
BY: _____

PROJECT: _____

PI: _____

STUDENT: _____

ADVISOR: _____

CO-ADVISOR: _____

LABORATORY: _____

GRANT: _____

REMARKS: _____