

К 80-ЛЕТИЮ НИИ ХИМИИ И 100-ЛЕТИЮ Д. Н. ГРИЦАНА

УДК 541.13

ПРОФЕССОР Д.Н. ГРИЦАН: К СТОЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

© 2009 В. И. Ларин, В. Д. Калугин



10.11.1909 – 16.10.1993

Краткая биографическая справка о Д.Н. Грицане до 1950 г.

Дмитрий Никитич Грицан родился 10 ноября 1909 года в крестьянской семье в с. Шмыгли Лохвицкого района Полтавской области.

С 1917 по 1924 год Дмитрий Никитич учился в местной школе. После окончания семилетки два года работал в сельском хозяйстве. В 1926-1929 годах учился в сельскохозяйственной профшколе в с. Луценки Лохвицкого района, после окончания которой был направлен на четырёхмесячные учительские курсы. С 1 сентября 1929 года по июль 1930 года работал в с. Зарудье Роменского района учителем и директором школы. В 1930 году он закончил подготовительные курсы и поступил на химический факультет физико-химико-математического института народного образования (ХИНО). В 1935 году после окончания химического факультета Харьковского государственного университета Дмитрий Никитич был зачислен в аспирантуру Института химии и по совместительству работал ассистентом.

Двумя годами ранее состоялось его знакомство с будущим научным руководителем проф. И.С. Телетовым, которым была организована первая в Украине кафедра коллоидной химии [1]. Дмитрий Никитич как ученик И.С. Телетова принимал участие в создании кафедры. Официально она была учреждена с 1936 года, но первый 40-часовой лекционный курс коллоидной химии был прочитан проф. И.С. Телетовым в 1934/35 учебном году студентам, среди которых был и Д.Н. Грицан [2].

Одним из важных научных направлений кафедры коллоидной химии и Института химии было исследование каталитического разложения H_2O_2 дисперсными системами. В частности, изучая разложение H_2O_2 золями золота в щелочной среде, а также различным образом обработанными золотыми пластинками, И.С. Телетов и Д.Н. Грицан [3] установили, что реакция разложения H_2O_2 при совместном действии золота и щелочи представляет собой промотированную каталитическую реакцию, и что, вопреки общепринятому мнению, золото является промотором, а не катализатором. Роль катализатора в этой реакции играют OH^- -ионы. В результате исследования установлена связь между термодинамической и кинетической активностью катализатора (OH^- -ионов), а также показана зависимость промотирующей активно-

сти от концентрации катализатора. Ультрамикроскопически было также установлено, что степень дисперсности закономерно увеличивается при разбавлении, поэтому при изучении влияния концентрации золя проявляется комбинированное влияние двух факторов.

Проведенные исследования легли в основу диссертационной работы Д.Н. Грицана «О зависимости промотирующей активности коллоидного золота от степени его дисперсности при каталитическом разложении H_2O_2 гидроксильными ионами» [4].

После окончания аспирантуры и защиты кандидатской диссертации Дмитрий Никитич продолжает работать ассистентом кафедры коллоидной химии и научным сотрудником Института химии. По приглашению И.С. Телетова он некоторое время также преподаёт в Сельскохозяйственном институте. В 1940 году ему была присвоена ученая степень кандидата химических наук. С сентября 1940 года Д.Н. Грицан работает и.о. доцента университета и по совместительству – Стоматологического института.

Когда началась Великая Отечественная война и фашистские войска приближались к Харькову, Дмитрий Никитич участвовал в строительстве оборонительных сооружений. В октябре 1941 года он эвакуировался в г. Фрунзе (ныне г. Бишкек), где до августа 1943 года преподавал в Стоматологическом институте и в КВМСИ №5.

После освобождения Харькова в августе 1943 года Дмитрий Никитич возвращается из эвакуации и до октября 1944 года работает доцентом кафедры физической химии Харьковского государственного университета. В октябре 1944 года в рамках программы восстановления научно-педагогического потенциала ВУЗов Западной Украины его направляют во Львов заведовать кафедрой физической химии Львовского университета. Он также исполнял обязанности декана химического факультета.

Во Львове Д.Н.Грицан возобновляет прерванную войной активную научную и педагогическую деятельность. В этот период вместе со своими учениками Н.С. Цветковым (впоследствии – профессор) и Р.В. Кучером (впоследствии – академик АН УССР) он изучает условия совместного электроосаждения марганца и хрома, сплава марганец-никель, дисперсные электролитические отложения висмута и других металлов. Были также проведены первые исследования периодических явлений, сопровождающих электроосаждение кадмия [5]. С этих исследований практически была начата работа над его докторской диссертацией.

Административно-организационная

и научно-педагогическая деятельность Д.Н. Грицана

по формированию научной школы химической электродики

В сентябре 1950 года МВССО Украины назначает Дмитрия Никитича Грицана директором научно-исследовательского Института химии Харьковского государственного университета, и он возвращается в Харьков.

После войны вся материальная база университета была разрушена, поэтому работу пришлось начинать практически с нуля. Штат Института химии составлял около двадцати человек. Дмитрию Никитичу приходилось постоянно бывать в министерстве по вопросам расширения штата и повышения уровня материально-технического обеспечения научных исследований. В этот период в Институте химии были сформированы лаборатории и даже отделы, хотя и с немногочисленным персоналом. Однако вместе с коллективами кафедр химического факультета они представляли собой комплексный и достаточно мощный научный коллектив, способный решать сложные научно-технические проблемы.

Грицан Д.Н. с сотрудниками проводил исследования в лаборатории электрохимии Института. Основное внимание уделялось выяснению фундаментальных вопросов теоретической и прикладной электрохимии, в частности, условиям возникновения колебаний параметров межфазной границы (ток, потенциал) в различных режимах проведения электролиза; температурным эффектам на электродах; модифицирующему действию поверхностно-активных веществ (ПАВ) различной химической природы на структуру и дисперсность электролитически выделенных металлов в компактной и дисперсной форме. Последнее направление имеет до настоящего времени большую прикладную ценность (радио- и электротехническая промышленность, новые области физики и т.д.). Поэтому большое внимание уделялось работам по модифициро-

ванию структуры электролитических конденсаторов для придания им заранее заданных физико-химических и механических свойств, а также интенсификации процессов электролиза с получением компактных или дисперсных систем металлов. Так, этими проблемами занимались в Киеве, Черновцах, Львове, Одессе, Днепропетровске, Донецке, Харькове и других городах Украины.

В результате проведенных исследований Д.Н. Грицаном с сотрудниками были установлены новые закономерности для процессов электролитического осаждения металлов и неметаллов, которые существенно дополнили и подтвердили представления, полученные в период работы во Львовском университете. В дальнейшем эти результаты явились основой докторской диссертации. Для завершения работы над ней Дмитрий Никитич с декабря 1953 года был прикомандирован на два года в докторантуру Московского химико-технологического института имени Д.И. Менделеева. Его научным консультантом был утвержден член-корреспондент АН СССР Н.А. Изгарышев.

В 1958 г. Д.Н. Грицан в спецсовете МХТИ успешно защищает диссертацию «Исследование процесса электроосаждения порошкообразных металлов» [6]. Оппонентами работы были д.т.н., проф. А.Т. Ваграмян, д.т.н., проф. Н.В. Кудрявцев и д.х.н., проф., чл.-кор. АН УССР М.А. Лошкарёв. В 1960 г. Грицану Дмитрию Никитичу ВАК СССР была присуждена учёная степень доктора химических наук, а в 1961 году – учёное звание профессора по специальности «физическая и коллоидная химия».

Если проанализировать процесс формирования научной школы проф. Д.Н. Грицана, то возникает вопрос: на какой основе за столь сравнительно короткий промежуток времени она смогла состояться? Ответ следует искать в тех традициях, которые создавались многими поколениями ученых, преподавателей и рядовых сотрудников Харьковского университета и его химического факультета. Так, гордость университета составляют имена выдающихся химиков – Н.Н. Бекетова, А.П. Эльтекова, П.Д. Хрущева, А.П. Турбабы, К.А. Красуского, А.И. Киприанова, Г.И. Петренко, Н.А. Валяшко, Ю.В. Коршуна, Г.Е. Мухина, И.С.Телетова, И.Н. Францевича, Н.А. Измайлова, В.Н. Еременко, Л.М. Литвиненко и многих других [7].

Следует отметить, что большую роль в развитии теоретической и прикладной химии в Украине сыграл VI Менделеевский съезд, проходивший в городе Харькове (1932 г.) [8]. На съезде были установлены прочные связи украинских ученых с химиками Российской Федерации и других союзных республик. Кроме того, съезд принял решение о создании Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева, которое начало свою деятельность в 1934 году.

На базе научно-исследовательских кафедр неорганической, органической и технической химии Постановлением СНК от 10.09.1929 года был создан научно-исследовательский Институт химии, который в 1933 году был присоединен к вновь организованному Харьковскому университету. Институт стал новой формой организации научных исследований в университете. Он объединил ведущих ученых для решения фундаментальных и прикладных проблем химической науки по приоритетным направлениям, а также для подготовки научных кадров.

Директорами НИИ химии с момента его организации были проф. Г.Е. Мухин (1930-1932 гг.), проф. А.И. Киприанов (1936-1941 гг.), проф. Ю.А. Габель (1945-1949 гг.), проф. Н.А. Измайлов (1949-1950 гг.), проф. Д.Н. Грицан (1950-1966 гг.; 1970-1986 г.г.), проф. В.Ф. Лаврушин (1966-1967 гг.). Профессор О.А. Пономарев возглавлял институт с 1986 по 1996 год. С 1996 года и по сегодняшний день директором института является проф. В.И. Ларин.

Начало исследований в области электрохимии в Харьковском университете было положено еще работами Н.Н. Бекетова и его ученика В.Ф. Тимофеева [9]. Затем они были продолжены известным харьковским химиком Г.Е. Тимофеевым [10]. Особенно интенсивно электрохимия стала развиваться после передачи Института химии Харьковскому университету. К этому времени относится активная научная деятельность Н.А. Измайлова, увенчанная серьезными успехами в решении ряда фундаментальных и прикладных проблем электрохимии растворов. Результаты этих исследований обобщены Н.А. Измайловым в монографии «Электрохимия растворов» [11], за которую Президиумом АН СССР была присуждена премия им. Д.И. Менделеева. Этот труд Н.А. Измайлова и до сих пор является настольной книгой электрохимиков.

В дальнейшем исследования в области электрохимии растворов продолжили представители научной школы, созданной Н.А. Измайловым. Под руководством В.В. Александрова, А.М. Шкодина и Е.Ф. Ивановой сотрудники их лабораторий проводили исследования в нескольких направлениях: термодинамика и электрохимия растворов электролитов в неводных и смешанных растворителях; сольватация и кислотность неводных растворов; поведение и свойства различных электродов в неводных растворах электролитов и др. [12]. За цикл работ по теории стеклянного электрода и электродным свойствам стекол Н.А. Измайлову, В.В. Александрову и ученым других научных организаций в 1973 году присуждена Государственная премия СССР. Сегодня эти работы успешно продолжают профессора В.И. Лебедь, И.Н. Вьюнник, Н.О. Мчедлов-Петросян, Л.П. Логинова и их ученики.

В недрах школы Н.А. Измайлова сложилось новое научное направление, которое можно кратко назвать «Химическая электродика». Исследования в этой области начались с 1950 года сотрудниками отдела электродных процессов Института химии под руководством проф. Д.Н. Грицана. Главное внимание было сосредоточено на изучении механизма влияния состава электролита и природы электрохимически-активных частиц на структуру и свойства электроосаждённых металлов.

Далее представляется уместным отметить основные результаты, полученные отдельными исследовательскими группами научной школы по химической электродике.

На основании анализа проведенных исследований проф. Грицаном Д.Н. с сотрудниками (Д.С. Шун, Г.В. Пенцова, А.П. Радченкова, А.А. Правда и др.) сформулированы новые критерии подбора электролита и модифицирующих добавок для получения металлов заданной структуры, показана возможность электролитического выделения компактных слоев металла из растворов азотнокислых солей. Эти результаты внесли существенные изменения в понимание роли анионов, и особенно нитрат-ионов, в процессе электрокристаллизации металлов. Установлен механизм катодного выделения некомпактных (порошкообразных) осадков. Важное значение для выяснения этих вопросов имели результаты изучения кинетики реакции взаимодействия металло-ионов с генерируемыми на катоде гидроксильными ионами, механизма образования малорастворимых гидроксокомплексов при электролизе и их влияния на структуру электролитических осадков [13-19].

Существенный вклад внесен исследованиями Д.Н. Грицана с сотрудниками (Н.С. Цветковым, Д.С. Шун, В.Д. Калугиным и др.) в изучение периодически протекающих процессов электроосаждения металлов. Хорошо известны работы [5, 20, 21], в которых было установлено, что при электроосаждении кадмия, свинца, меди в присутствии ПАВ при определенных условиях электролиза на катоде наблюдаются весьма характерные периодические самопроизвольные изменения катодной поляризации, силы тока в цепи и характера электролитического осадка. На основе анализа обширного экспериментального материала показано, что наблюдаемые при электроосаждении металлов автоколебания потенциала катода могут быть использованы в качестве удобного инструмента для изучения механизма влияния природы аниона и др. факторов на электрокристаллизацию металлов и причин спонтанного перехода от выделения компактных слоев металла к осаждению его в рыхлой, порошкообразной форме, т.е. изменение соотношения скоростей двух противоположно направленных электрохимических процессов – осаждения и растворения металла. Авторами показана возможность использования характеристик автоколебаний потенциала поляризованного электрода для выяснения кинетики пассивирования и активирования в процессе электроосаждения металлов, для изучения скорости коррозии металлов и коррозионной агрессивности среды. Впервые выяснена природа возникновения периодических явлений при химическом и электрохимическом растворении меди, связанная с изменением толщины пассивирующего слоя хлорида меди (I) в течение колебательного цикла. В результате осцилляций происходит разрушение этого слоя.

Ведущая роль в изучении локальных температурных эффектов на электродах принадлежит Д.Н. Грицану, А.Н. Булгаковой, Г.Л. Шатровскому, В.И. Ларину и др. Разработанное измерительное устройство стало основой установки для электротермографических исследований электродных процессов [22, 23]. Метод электротермографии позволяет одновременно регистрировать температурные эффекты в приэлектродном слое и вольтамперные характеристики изучаемых процессов в динамическом и стационарном режимах. Сформулированы принципы экспериментального метода изучения механизма электродных процессов. Разработанный ме-

тод электротермографии дает не только информацию об изменениях температуры на границе металл-раствор, но и о механизме электродных процессов. С его помощью можно также контролировать межфазные (поверхностные) процессы неэлектрохимической природы при электролизе. Авторами показана возможность ориентировочной оценки тепловых эффектов различных электродных процессов, таких как электрокристаллизация и анодное растворение металлов, перезарядка ионов в окислительно-восстановительных системах, катодное выделение водорода и др. [19, 23]. В последнее время метод электротермографии привлек внимание многих исследователей в нашей стране и за рубежом. Нет сомнений в том, что его теоретический анализ и совершенствование, а также накопление нового экспериментального материала будут способствовать дальнейшему развитию электродики и ее практических приложений.

Изучение физико-химических закономерностей растворения алюминия и его сплавов в водных и водно-спиртовых растворах различного состава, выяснение влияния природы аниона, температуры и других факторов на кинетику процессов, протекающих на алюминиевом электроде, провели Д.Н.Грицан с Л.И. Чекановой, Т.С. Лукашук, О.М. Бакуменко и др. [24-28]. Ими впервые были измерены локальные температурные эффекты на границе раздела металл-раствор и обнаружен значительный экзотермический эффект, обусловленный образованием поверхностных оксидных соединений алюминия.

В.И. Ларин, Э.Б. Хоботова, В.В. Даценко, М.А. Добрян и др. определили основные закономерности растворения меди и ее сплавов в водных и водно-органических медно-хлоридных растворах. Доказан каталитический механизм процесса, предложена многостадийная схема ионизации меди с учетом процессов пассивирования поверхности металла и участия каталитических комплексов. Развита теория послышной анодной пассивации меди в хлоридных растворах различной кислотности. Впервые показана возможность электрохимического синтеза тригидроксидхлорида димеди [27, 29-31]. Теоретически рассчитано и экспериментально подтверждено образование тригидроксидхлорида димеди из кислых и щелочных отработанных технологических растворов производства печатных плат за счет взаимодействия хлорид-иона с твердой промежуточной фазой – оксидом меди [31, 32]. Комплекс важнейших теоретических и технических проблем подробно освещен авторами в монографиях [33, 34].

Обобщение физико-химических и электрохимических закономерностей процессов формирования тонких полупроводниковых слоев и слоев сверхпроводниковых материалов из металлов, металлических и металлооксидных соединений позволило В.Д. Калугину, Н.С. Опалевой и другим сотрудникам установить ряд новых специальных эффектов, наблюдаемых в процессе химической и электролитической металлизации диэлектриков и металлов [35, 36]. Результаты этих разработок нашли применение в криогенной технике и устройствах защиты РЭА от воздействия мощного электромагнитного излучения [37-39]. Созданы объемные фронтальные структуры чувствительных масс полупроводниковых датчиков газовых пожарных извещателей (на СО) и газосигнализаторов на пожаровзрывоопасные газы и пары органических жидкостей. Изучены дисперсные системы на основе пропеллентов и воды, которые успешно применены при разработке высокоэффективных составов пожаротушения целлюлозосодержащих материалов [40].

На базе проведенных исследований сотрудниками отдела был рекомендован ряд высокоэффективных добавок и предложен новый электролит-паста для электроосаждения плотных слоев свинца [41], а также новые электролиты на основе азотнокислых солей для электроосаждения металлов. Разработаны и внедрены на многих предприятиях Украины, России, Молдовы, Беларуси экологически чистые ресурсосберегающие технологии утилизации ряда высокотоксичных жидких и твердых промышленных отходов, которые образуются на приборостроительных, авиастроительных и других предприятиях: технология утилизации высококонцентрированных отработанных меднохлоридных растворов травления печатных плат и извлекаемого из них на ряде предприятий оксида меди с получением оксихлорида меди, который используется в производстве высококачественных фунгицидов [42-44]; технология размерного травления алюминия и алюминиевых сплавов с регенерацией травильного раствора, утилизацией отработанного травильного раствора в производстве алюминатных коагулянтов для водоочистки и утилизацией шламов, которые образуются в процессе травления этих сплавов (Харьковский авиазавод) [45, 46]; технология утилизации никелевой

активной массы отработанных железно-никелевых аккумуляторов в производстве высокочистого сульфата никеля; технология утилизации шлама, который извлекается из ванн гальванического никелирования; предложения по утилизации обрезков фольгированных стеклотекстолитов и бракованных печатных плат. Эти разработки, кроме получения ценных веществ, позволяют существенно сократить расходы на обезвреживание высокотоксичных производственных отходов и предотвратить загрязнение окружающей среды. Приоритет разработок защищен авторскими свидетельствами и патентами.

Неоценим личный вклад проф. Д.Н. Грицана как руководителя научной школы «Химическая электродика». Его основные научные достижения можно сформулировать следующим образом:

1. Разработан метод электротермографии для исследования электродных систем;
2. Исследованы влияние состава электролита и других факторов на кинетику электродных процессов и структуру электролитически выделяемых металлов; предложил новые электролиты и высокоэффективные добавки к ним для выделения плотных слоёв металлов, улучшающие структуру и свойства металлов; впервые установлена возможность применения азотнокислых солей в качестве электролитов для осаждения свинца, меди и других металлов; предложен ряд эффективных технологий осаждения металлов с заданными параметрами, в частности, способ получения беспористой меди для вакуумной техники; разработан способ создания тонкоплёночных покрытий для получения сверхпроводящих структур с низкой магнитной проницаемостью;
3. Изучены автоколебания в процессах пассивирования и активирования при электроосаждении и растворении металлов;
4. Разработаны экологически чистые ресурсосберегающие технологии химического фрезерования алюминиевых сплавов и способ непрерывной регенерации травильных растворов, а также рекуперации концентрированных сточных вод с использованием явления высаливания;
5. Предложены физико-химические способы регенерации технологических растворов и принципы создания бессточной технологии химической обработки металлов.

По результатам научных достижений только одного отдела физической химии и электрохимии растворов Института химии можно уверенно судить о высокой эффективности работы всего коллектива института, в котором все исследования проводятся в тесном научном сотрудничестве с кафедрами химического факультета и координируются учёным советом Института. Поддержанию такого высокого уровня координации и контроля выполнения научных планов отделов и лабораторий Института постоянно способствовал директор и научный руководитель Института – профессор Д.Н. Грицан.

Под научным руководством Грицана Д.Н. защищены кандидатские диссертации Булгаковой А.Н., Александровой А.М., Шун Д.С., Шatroвским Г.Л., Пенцовой Г.В., Лариным В.И., Калугиным В.Д., Хоботовой Э.Б., Чекановой Л.И. В дальнейшем созданная им научная школа получила развитие: Лариным В.И. и Калугиным В.Д. защищены докторские диссертации. Впоследствии под руководством Ларина В.И. защитили кандидатские диссертации Бакуменко О.М., Самойлов Е.А., Джелали В.В., Даценко В.В., Сидоренко О.В., а также докторские – Хоботова Э.Б. и Дорошенко А.О., а под научным руководством Калугина В.Д. – кандидатские диссертации Опалева Н.С., Бешенцева О.А. а Кучер Д.Б. защитил докторскую диссертацию.

В 1946 году Дмитрий Никитич был награжден медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 г.г.». В 1949-1953 г.г. он избирался Членом Совета и членом Президиума Украинского республиканского отделения Всесоюзного химического общества имени Д.И. Менделеева. За успехи в организационной и научно-педагогической работе в Институте химии и на химическом факультете ХГУ в 1953 г. Д.Н. Грицан был награжден орденом «Знак почёта». По решению Президиума АН УССР в 1955 году он был включен в состав проблемного совета «Электрохимическая кинетика и управление электродными процессами». В Харьковском государственном университете с 1982 года он выполнял обязанности редактора «Вестника ХГУ, серия Химия». За большой личный вклад в фундаментальную науку – физическую химию и электрохимию межфазных систем – профессор Грицан Д.Н. имеет также почетные дипломы и грамоты. Подтверждением высокого научного авторитета Дмитрия

Никитича явилось его избрание Председателем правления Харьковского областного отделения Всесоюзного химического общества имени Д.И. Менделеева.

Перспективы развития научной школы «Химическая электродика» в Харьковском Национальном университете имени В.Н. Каразина.

Научная школа, созданная Д.Н. Грицаном, получила дальнейшее развитие. В настоящее время в ней работают 19 научных сотрудников, из них 4 доктора, 6 кандидатов наук. Перечень основных достижений этого коллектива за последние 10 лет включает: 1) установление основных закономерностей стадийной ионизации металлов и сплавов в водных и водно-органических растворах; 2) установление каталитических механизмов этих процессов; 3) развитие теории послыонной анодной пассивации металлов; 4) установление механизмов модификации поверхностных структур на металлах под влиянием различных факторов, разработка путей управления их свойствами; 5) разработку принципов создания многослойных среднетемпературных и высокотемпературных сверхпроводников; 6) разработку и внедрение в производство экологически чистых ресурсосберегающих технологий утилизации жидких и твёрдых промышленных отходов приборостроительных и машиностроительных предприятий Украины.

В последнее десятилетие под руководством проф. В.И. Ларина В.Д. Калугиным, Н.С. Опалевой, О.В. Сидоренко, и др. выполнен цикл работ по установлению технологических возможностей неводных растворов для электроосаждения на ниобий германия и алюминия из спиртовых и ксилольных сред соответственно в условиях их контакта с атмосферой [47]. Полученные результаты послужили основой для создания технологии электрохимического формирования тонких полислоистых структур типа Nb/Ge/Al/..., которые после отжига при 1000 К дают стабильную, сверхпроводящую при 17.6 К фазу интерметаллида Nb₃Ge_xAl_{1-x} [48].

В последние годы научная тематика исследований в области химической электродики переходит на качественно новый уровень – изучение наносистем и специфических эффектов их динамики и структуры.

В НИИ химии продолжается активная подготовка научных кадров высшей квалификации. Для этого в институте функционирует аспирантура и докторантура по следующим специальностям: физическая химия, органическая химия, аналитическая химия. За последние 20 лет докторские диссертации защитили научные сотрудники Института: О.А. Пономарев, В.И. Ларин, Ю.Ф. Педаш, Н.О. Мчедлов-Петросян, В.Д. Калугин, В.О. Черановский, А.О. Дорошенко, Э.Б. Хоботова, С.А. Шаповалов.

Высокие научные достижения коллектива Института химии были бы невозможны без постоянного сотрудничества и обмена опытом с научными и учебными заведениями Украины. Далеко неполный список этих учреждений включает:

1. Институт общей и неорганической химии НАНУ (г. Киев).
2. Институт физической химии НАНУ (г. Киев).
3. Институт проблем материаловедения НАНУ (г. Киев).
4. Физико-механический институт НАНУ (г. Львов).
5. Институт органической химии и углехимии НАНУ (г. Донецк).
6. Институт монокристаллов НАНУ (г. Харьков).
7. Харьковский национальный технический университет «ХПИ».
8. Днепропетровский химико-технологический университет.
9. Днепропетровский национальный университет.
10. Киевский национальный университет имени Т.Г. Шевченко.
11. Киевский национальный технический университет «КПИ».
12. Черновицкий национальный университет имени Ю. Федьковича.
13. Донецкий национальный университет.
14. Национальный фармацевтический университет.
15. Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет.
16. Харьковский университет воздушных сил.
17. Университет гражданской защиты Украины (г. Харьков).
18. Харьковский национальный аэрокосмический университет им. Жуковского «ХАИ».
19. Харьковский национальный сельскохозяйственный университет.

На протяжении многих десятилетий между сотрудниками отдела физической химии и электрохимии растворов Института и ведущими учеными, работающими в области теоретической и прикладной электрохимии, как в нашей стране, так и за рубежом, были установлены постоянные научные связи (Ю.К. Делимарский, А.В. Городынский, С.В. Волков, Я.М. Колотыркин, Н.Т. Кудрявцев, Ю.М. Полукаров, М.Я. Фиошин, Б.А. Пурин, К.М. Горбунова, А.И. Левин, Г.А. Китаев, М.А. Лошкарев, Н.П. Галушко, А.Л. Лопушанская, В.В. Нечипорук, Р.М. Вишомирскис, А.Ю. Вашкялис, А.И. Молодов, В.И. Кучеренко, Ф.И. Данилов, Н.Д. Кошель, В.Б. Кузнецов, В.С. Кублановский, Б.И. Байрачный, Н.Д. Сахненко, Д.А. Ткаленко, С.Х. Поляков, В.В. Кузнецов, В.М. Михальчук, А.И. Дигусар, М.С. Хома, Я.Ю. Тевтуль, М.И. Донченко, В.К. Яцимирский, И.Б. Мурашова, Ю.П. Зайков, В.М. Рудой и др.). Творческое общение с коллегами из других научных школ помогает в выборе приоритетных направлений развития теоретической и прикладной электрохимии в рамках сформированной профессором Д.Н. Грицаном научной школы «Химическая электродика».

ЛИТЕРАТУРА

1. Грицан Д.Н., Симонова М.В., Телетов С.Г. Коллоидная химия в Харьковском университете. Труды Ин-та химии ХГУ им. А.М. Горького, 1955, т. 13, с. 147-161.
2. Грицан Д.Н. Из воспоминаний, написанных в 1978 г., к 100-летию со дня рождения И.С. Телетова. Вестник Харьковского Национального университета, 2003. № 596. Химия. Вып. 10(33), с. 236-239.
3. Телетов И.С., Грицан Д.Н. К вопросу о зависимости скорости разложения перекиси водорода от степени дисперсности зольей золота. Тр. Ин-та химии ХГУ им. А.М. Горького, 1940, т. 5, с. 235-246.
4. Грицан Д.Н. О зависимости промотирующей активности коллоидного золота от степени его дисперсности при каталитическом разложении H_2O_2 гидроксильными ионами. Дисс. на соискание ученой степени кандидата химических наук. Харьков, 1939. 138 с.
5. Грицан Д.Н., Цветков Н.С. Периодические явления при электроосаждении кадмия в присутствии добавок // Журнал физической химии - 1952. - Вып. 8, № 26. - С. 1110-1116.
6. Грицан Д.Н. Исследование процесса электроосаждения порошкообразных металлов. Дисс. на соискание ученой степени доктора химических наук. Москва, 1957. 566 с.
7. Труды химического факультета и научно-исследовательского института химии, посвященные 150-летию ХГУ. - Харьков: Изд-во ХГУ, 1955. -Т.13.-219с.
8. Материалы VI Менделеевского съезда по теоретической и прикладной химии. - Харьков, 1932.
9. Тимофеев В.Ф. Физическая химия.- Киев: Госиздат «Украина», 1923. - 414 с.
10. Тимофеев Г.Е. О влиянии давления на электродвижущую силу // Труды общества физ.-химических наук. - 1913/Прилож. № 41. - С. 20-21.
11. Измайлов Н.А. Электрохимия растворов. - Харьков: Изд-во ХГУ, 1958. - 958 с.
12. Александров В.В. Кислотность неводных растворов. - Харьков: Высшая школа, 1981. -152 с.
13. Грицан Д.Н., Шун Д.С. Периодические явления при электроосаждении металлов//Исследование и производственные рекомендации в области электроосаждения металлов. - Харьков, изд-во ХГУ, 1964. - С. 4-25.
14. Грицан Д.Н. Исследование процесса электроосаждения порошкообразных металлов. Диссертация на соискание ученой степени доктора химических наук -1957 - 400 с.
15. Грицан Д.Н., Пенцова Г.В. Про механізм впливу дибутілнафталінсульфонату натрію на електроосадження свинцю // Доповіді АН УРСР - 1967- № 10. - С. 921-924.
16. Грицан Д.Н., Пенцова Г.В., Калугін В.Д., Грицан Л.Д. Усунення шкідливого впливу NO_3^- - іонів при електроосажденні кадмію за допомогою дибутілнафталінсульфонату натрію // Доповіді АН УРСР, серія Б -1971. -№6. - С. 543-545.

17. Шун Д. С. Исследование влияния поверхностно-активных веществ на периодические явления и смачивание при электроосаждении металлов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. хим. наук. - Харьков, 1963. -16 с.
18. Пенцова Г.В. Исследование влияния дибутилнафталинсульфоната натрия на электроосаждение кадмия и свинца из растворов нитратов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. хим. наук. - Харьков, 1973. - 32 с. Грицан Д.Н., Пенцова Г.В., Радченкова А.П., Правда А.А. Ингибирование реакции восстановления NO_3^- -ионов комплексами и их инклюзия в электроосажденную медь. // Журнал прикладной химии – 1989. - № 1. - С. 33-38.
19. Грицан Д.Н., Ларин В.И., Пенцова Г.В., Шатровский Г.Л. Исследования в области электродных процессов и электроосаждения металлов - Харьков: «Вища школа» - 1974.-144 с.
20. Грицан Д.Н., Шун Д.С. Влияние анионов на периодические явления при электроосаждении кадмия в присутствии поверхностно-активных веществ // Украинский химический журнал - 1957. - Вып.4, № 23. - С. 437-442.
21. Грицан Д.Н., Калугин В.Д. Влияние кислотности электролита на периодические изменения катодной поляризации при электроосаждении кадмия // Украинский химический журнал -1968. - Вып.9, № 34. - С. 889-893.
22. А. с. 1348666 СССР. Устройство для определения температурных эффектов на границе электрод-раствор. /Ларин В.И., Поливанцев С.В., Грицан Д.Н., Баранов С.Н., Чекалин Г.М. - опубл. 1987г. - Бюл. № 40.
23. Шатровский Г.Л. Метод электротермографии и его применение для исследования локальной температуры на электродах при электролизе. Автореф. диссер. на соискание учен. степ, кандидата химических наук - Харьков. -1967. - 23 с.
24. Чеканова Л.И. Физико-химические основы декристаллизации алюминия в щелочных растворах и его осаждения в виде гидроксида. Автореф. диссер. на соискание учен. степ. кандидата химических наук - Харьков. -1985. -15 с.
25. Лукашук Т.С., Бакуменко О.М., Пшеничная С.М., Ларин В.И. Коррозионное поведение алюминия и его сплавов в щелочных водно-органических средах. - Львів - 2002 - Т. 1, №3. - С. 138-142.
26. Ларин В.И., Бакуменко О.М. Ингибирующее действие органических и неорганических реагентов на растворение алюминия и его сплавов в щелочных растворах//Укр.хім. журнал. - 1998. - Т.64, №2 - С. 102-111 (обзор).
27. Ларин В.И. Закономерности процессов ионизации металлов и создание на их основе экологически чистых ресурсосберегающих технологий. Автореф. диссер. на соискание учен. степ, доктора химических наук - Киев. -1992. - 46 с.
28. Бакуменко О.М. Физико-химические закономерности взаимодействия алюминия и его сплавов с водными и водно-спиртовыми растворами сильных оснований. Автореф. диссер. на соискание учен. степ, кандидата химических наук - Харьков. - 2003. -21с.
29. Ларин В.И., Хоботова Э.Б., Горобец С.Д. Механизм растворения меди в присутствии каталитически активных комплексов меди (II)//Укр. хім. журнал. - 1991. - Т. 57, №2 -С. 146-156 (обзор).
30. Хоботова Э.Б. Физико-химические закономерности химического и электрохимического растворения меди и ее сплавов в хлоридных растворах. Автореф. диссер. на соискание учен. степ, доктора химических наук - Харьков. - 2003. - 33 с.
31. Даценко В.В. Физико-химические закономерности химического и электрохимического растворения меди в медноаммиачных растворах. Автореф. диссер. на соискание учен. степ. кандидата химических наук - Харьков. - 2004. - 20 с.
32. Самойлов Е.О. Фізико-хімічні умови фазоутворення в системі Cu^{2+} - NH_4^+ - Cl^- - H_2O і шляхи його регулювання. Автореф. дисер. на здобуття наук. ступеня кандидата хімічних наук - Харків. - 2003. – 20с.
33. Химическое растворение меди и её сплавов в растворах различного состава и оптимизация технологических процессов травления металлов / Хоботова Э.Б., Ларин В.И., Егорова Л.М., Даценко В.В., Добриян М.А. – Харьков, ХНАДУ, 2008. – 224 с.
34. Электрохимическое растворение меди и её сплавов в растворах различного состава и создание технологических процессов регенерации отработанных травильных растворов: Мо-

- нография / Ларин В.И., Хоботова Э.Б., Егорова Л.М., Даценко В.В., Добриян М.А. – Харьков: ХНУ им. В.Н. Каразина, 2009. – 204 с.
35. Калугин В.Д. Фізико-хімічні та електрохімічні закономірності формування шарів надпровідників з металів, металевих та металооксидних сполук. Автореф. дисер. на здобуття наук. ступеня доктора хімічних наук - Харків. -1994. - 33 с.
 36. Опалева Н.С. Физико-химические процессы в подслоях из свинецсодержащих соединений при электрокристаллизации свинца на диэлектрики. Автореф. диссер. на соискание учен. степ. кандидата химических наук - Харьков. - 1987. - 16 с.
 37. Бешенцева О.А. Фізико-хімічні закономірності кінетики процесів хімічного відновлення олова, міді, свинцю з водних розчинів в умовах гідродинамічного режиму. – Автореф. дисер. на здобуття наук. ступеня кандидата хімічних наук. – Харків. – 2007. – 17 с.
 38. Карпенко В.Н., Калугин В.Д., Кучер Д.Б. и др. Особенности использования фазовых переходов тонких пленок высокотемпературных сверхпроводников для создания быстродействующих защитных устройств / Прикладная радиоэлектроника - Харьков -Т. 1, №2. - 2002. - С. 200-204.
 39. Буданов П.Ф., Даник Ю.Г., Калугин В.Д. та ін. Напівпровідникові сенсори: теорія, конструкції, застосування -Харків: Вид-во НУВС - 2001.- 252 с.
 40. Пат. 87619 Україна, МПК А62 D1/08. Вогнегасна емульсія / Калугин В.Д., Кустов М.В.; заявник та патентовласник Університет цивільного захисту України. – Заявл. 25.02.08; опубл. 27.07.09, Бюл. №14.
 41. А. с. 170810 СССР. Способ электролитического свинцевания / Грицан Д.Н., Пенцова Г.В., Вольская Т.М. Опубл. 1965 г.
 42. А. с. 1480311 СССР. Способ получения хлороксида меди (II)/ Ларин В.И., Агальцов А.М., Горобец С.Д., Самойлов Е.А., Поважный Б.С., Зингерман Е.Л., Урусов В.Я., Шикарев А.В. Опубл. 1987 г. - Бюл. №40.
 43. Держпатент України 9403342. Спосіб одержування хлороксиду двовалентної міді./ Добриян М.А., Горобець С.Д., Ларін В.І. Опубл. 1997 р. - Бюл. №6.
 44. Держпатент України 36396 А. Спосіб обробки відпрацьованих аміачних розчинів травління міді /Хоботова С.Б., Ларін В.І., Даценко В.В., Юрченко О.Г., ШиленкоТ.В. Опубл. 2001 р. - Бюл. №3.
 45. А. с. 1077338 СССР. Способ регенерации щелочных растворов для травления алюминия./ Грицан Д.Н., Олешко В.Г., Ларин В.И., Чеканова Л.И., Кобзарь Л.С., Полохов В.Н. Опубл. 1982 г. -Бюл. №12.
 46. Сидоренко О.В. Електрохімічне формування напівпровідних та надпровідних шарів на основі германію з неводних розчинів. Автореф. дисер. на здобуття наук. ступеня кандидата техн. наук. – Харків. –2006. – 20 с.
 47. Д.Н. Грицан, Л.С. Кобзарь, М.И. Невзоров, Л.И. Чеканова. Регенерация травильных растворов предприятий металлообрабатывающей промышленности методом высаливания. Деп. в фил. НИИТЭХим. Черкасы, 1992. – 106 с.
 48. Калугин В.Д., Сидоренко О.В., Опалева Н.С., Кейлин В.Е., Ковалёв И.А. Получение сверхпроводящей фазы $Nb_3Ge_xAl_{1-x}$ методом термодиффузии в электролитически сформированной полислоистой металлической структуре Nb/Ge/Al. / Электронная обработка материалов. – Кишинёв. - № 2(250), 2008. – С. 39 – 44.