

УДК 546:001(091)

КАФЕДРА НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ЕЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

С 1916-го ПО 2011-й ГОД

Н.П. Шульгина, Н.К. Мочалова, М.Г. Котомцева

Пермский государственный университет. 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

E-mail: mgkotomtseva@mail.ru

Статья посвящена истории становления и развития кафедры неорганической химии Пермского государственного университета и формированию научной школы физико-химического анализа водно-солевых и водно-органических систем, содержащих щелочные, редкоземельные и другие элементы. Приводятся краткие научные биографии сотрудников, посвятивших свою жизнь науке и воспитанию нового поколения химиков.

Ключевые слова: история кафедры неорганической химии; сотрудники кафедры; физико-химический анализ; водно-солевые системы; метод сечений; системы с расслаиванием; экстракционные системы; редкоземельные элементы

К началу XX века Урал представлял собой крупнейший экономический район России. Исключительные минеральные и топливные ресурсы, развитый водный и железнодорожный транспорт, высокий уровень развития промышленности при наличии развитого сельского хозяйства – все это делало Пермскую губернию перспективной экономической областью. В ней уже существовал ряд химических производств: 13 солевых заводов (первые заводы появились еще в IX в.), завод «Любимов & Сольве» по производству соды (построен в 1883 г. первым в России), производство спичек, ваксы, красок. Кроме того, проводились геологические изыскания пород, содержащих калийные соли, для производства удобрений. Создание Пермского университета было продиктовано необходимостью подготовки специалистов для уже существующих производств, изучения сырьевой базы Западного Урала и промышленного освоения открытых к тому времени месторождений.

14 октября 1916 г. было открыто Пермское отделение Петербургского университета. В составе Пермского отделения было 3 факультета и 32 кафедры, в том числе кафедра неорганической и аналитической химии, входившая в состав физико-математического факультета. В то время студенты факультета обучались по трем естественно-научным направлениям: медицинскому, естественному

(биологическо-сельскохозяйственному) и химическому, на которых химия являлась важнейшим предметом [1].

Организатором и первым заведующим кафедрой неорганической и аналитической химии стал выпускник Юрьевского университета профессор Николай Викторович Култашев (в 1918–1919 гг. ректор Пермского университета). Активную помощь в создании кафедры оказали ее сотрудники: ассистент В.В. Богоявленский, заведующий хозяйством кафедры, и старший ассистент А.Г. Калье.

В 1917 г. была организована лаборатория аналитической химии ПГУ как составная часть кафедры неорганической и аналитической химии. Штатный состав оставался прежним: профессор Н.В. Куташев, старший ассистент А.Г. Калье (руководитель аналитического практикума), ассистент В.В. Богоявленский. При этом кафедра и лаборатория выполняли большой объем учебных поручений и научно-исследовательских работ, что, безусловно, надо отнести за счет таланта возглавлявшего ее ученого, перенесшего на пермскую почву традиции химического факультета Юрьевского университета [2].

В 1917–1918 гг. штат кафедры неорганической и аналитической химии пополнился двумя ассистентами – Т.Б. Поленовой и Ф.А. Кесслером. В таком составе кафедра просуществовала до момента эвакуации университета в Томск в 1920 г. [3]

Эвакуация сильно отразилась на личном составе кафедры, так как в Пермский университет не вернулись обратно профессор Н.В. Култашев с ассистентом В.В. Богоявленским – они перешли на работу в Воронеж, ассистент А.Г. Калье остался работать в Томске.

Работа на кафедре и в лаборатории была восстановлена только в 1921 г. В это время произошла реорганизация: кафедры неорганической и физической химии были объединены в одну кафедру, аналитическая химия вошла в состав кафедры технической химии [4].

С этого времени объединенной кафедрой неорганической и физической химии заведует Дмитрий Викторович Алексеев – выпускник физико-математического факультета Московского университета.



Д.В. Алексеев

После сдачи магистерского экзамена при Казанском университете в 1905 г. и прохождения стажировки у профессора В. Нернста в Берлине и профессора Ф. Габера в Карлсруэ в 1906–1908 гг., Д.В. Алексеев занял должность приват-доцента Московского университета. Там же он защитил диссертацию на степень магистра и в 1916 г. был командирован в открытый тогда Пермский университет [3].

Кроме Д.В. Алексеева учебную работу на кафедре вели М.Н. Полукаров и Л.Е. Сабина. При тогдашней слабости лабораторной базы, связанной с эвакуацией университета и потерей оборудования, им пришлось затратить много сил и проявить изобретательность, чтобы наладить учебный процесс.

С 1922 г. на кафедре начинают выполняться, постепенно расширяясь, научные исследования, к которым привлекаются студенты.

Научные интересы Д.В. Алексеева лежали в области кинетики химических процессов и расчета химических равновесий с применением статистического метода. Одновременно изучались процессы и кинетика окисления арсенидов, фосфитов и уксусного альдегида. Однако вскоре появилось и другое направление – изучение диффузии водорода через стальные мембраны. Это было новое, еще неизвестное явление. Первую информацию о своем открытии Д.В. Алексеев и М.Н. Полукаров опубликовали в 1926 г. [3]

Объединенная кафедра неорганической и физической химии функционировала сначала в составе педагогического факультета, а с 1923 г. – в составе медицинского, на котором было открыто химико-фармацевтическое отделение [3].

В 1927 г. Д.В. Алексеев покинул Пермский университет в связи с переходом на работу в Ташкентский университет. За время работы в Перми Д.В. Алексеев опубликовал 13 статей. Еще несколько его сообщений о водородной хрупкости металлов были напечатаны в «Zeitschrift für Elektrochemie». В начале 1930-х гг., работая с газами при больших давлениях, он погиб в результате взрыва, произошедшего во время опыта [3].

Руководство кафедрой перешло к Н.А. Трифонову, который придал исследованиям новое направление – им стал физико-химический анализ жидких систем. В результате на кафедре стало развиваться одновременно два научных направления: одно возглавлял Н.А. Трифонов, другое – М.Н. Полукаров.



Н.А. Трифонов

Н.А. Трифонов составил обширный план изучения электрических, оптических, магнит-

ных свойств двойных жидких систем и приступил к его реализации. К работе он привлек большое количество студентов, в том числе и с других химических кафедр. Изучение электропроводности было поручено В.Ф. Усть-Качкинцеву и стало его дипломной работой. Поверхностное натяжение изучал Р.В. Мерцлин – молодой научный сотрудник. Первые итоги этих исследований были обобщены в статье Н. А. Трифонова, опубликованной в «Известиях Биологического НИИ при ПГУ» [3]. В течение 1928–1931-го гг. на кафедре было выполнено 20 научно-исследовательских работ [1].

В апреле 1930 г. в результате очередной реорганизации университет прекратил свое существование: по решению Совнаркома РСФСР ряд факультетов вывели из состава университета и преобразовали в самостоятельные вузы – педагогический, медицинский и сельскохозяйственный. Предписывалось также открытие химико-технологического института в г. Березники. Базой для него должно было стать химическое отделение университета, его кадровый состав и оборудование. Однако в Березниках не смогли создать институт, для которого потребовалось строительство учебных корпусов, жилья для преподавателей и студентов. Поэтому химико-технологический институт начал свою работу в Перми в помещениях и лабораториях университета с прежними кадрами преподавателей.

Одной из задач института являлась разработка новых химических технологий и совершенствование известных. Первую работу подобного рода – утилизацию отходов соляной кислоты и получение фосфорных удобрений – выполнили Виктор Яковлевич Аносов и Виктор Федорович Усть-Качкинцев.

В 1931 г. университет был восстановлен в составе физико-математического, биологического, геологического и химического факультетов. Перед университетом была поставлена задача по подготовке специалистов по естественным и точным наукам.

В 1932 г. Н.А. Трифонов был отозван в Москву для работы в Институте химической обороны. С ним уехали сотрудники кафедры В.Ф. Усть-Качкинцев и Р.В. Мерцлин. Заведовать кафедрой остался М.Н. Полукаров. Лекции по неорганической химии студентам стал читать В.Я. Аносов.

После закрытия химико-технологического института В.Я. Аносов уехал в Москву, где до своей кончины работал в Институте общей и неорганической химии. В пермский период своей деятельности он опубликовал статью в «Известиях Биологического НИИ при ПГУ», посвященную метрике фазовых диаграмм [3].

В 1933 г. на химическом факультете были созданы четыре кафедры: неорганической, аналитической, физической и органической химии.

Заведующим кафедрой неорганической химии стал Н.Н. Ефремов – представитель школы академика Н.С. Курнакова, зарекомендовавший себя прекрасным лектором.



Н.Н. Ефремов

Научная деятельность Н.Н. Ефремова стала продолжением исследований, начатых Н.А. Трифоновым, и способствовала дальнейшему развитию тематики кафедры: изучение фазовых равновесий в водно-солевых, органических и смешанных водно-органических системах при различных условиях.

В 1930-е гг. в Прикамье начинаются работы по освоению Березниковско-Соликамского месторождения калийных солей. В разработке физико-химических основ технологии производства калийных удобрений принимает участие Н.Н. Ефремов – он занимается проблемами переработки соликамских карналлитов на соли калия и магния. В июле 1932 г. в Соликамске проходит выездная сессия Академии наук СССР с участием академиков Н.С. Курнакова и Д.Н. Прянишникова, профессоров П.И. Преображенского, А.Г. Бергмана и других деятелей науки и химической промышленности, на которой обсуждаются пла-

ны научно-исследовательских и строительных работ.

Для решения возникших проблем Н.Н. Ефремов оставляет работу в университете и уезжает сначала в Березники, а потом в Москву, не порывая при этом научных связей с Пермским университетом.

После отъезда Н.Н. Ефремова, в августе 1935 г. на должность профессора и заведующего кафедрой неорганической химии избирается Роман Викторович Мерцлин, продолживший исследование жидких систем, начатое под руководством Н.А. Трифонова.



Р.В. Мерцлин

С 1936-го по 1938-й гг. Р.В. Мерцлин работает в должности декана химического факультета [4].

Р.В. Мерцлин продолжает исследования в области физико-химического анализа. Его внимание привлекают системы с расслаиванием. Такие системы уже в те годы применялись в ряде химических технологий для выделения отдельных веществ из растворов сложного состава методом экстракции. Р.В. Мерцлин и В.Ф. Усть-Качкинцев попытались решить проблему гомогенизации трех- и четырехкомпонентных систем с расслаиванием, тогда еще не изученных, предложив в качестве гомогенизатора смесь из двух веществ: меняя соотношение веществ в смеси можно было менять ее гомогенизирующую способность. Были получены качественно новые результаты, которые указывали на сложность процессов расслаивания и гомогенизации и на необходимость их глубокого и систематического изучения.

С этого времени большое внимание сотрудников кафедры уделяется исследованиям

жидкофазных гетерогенных равновесий. Под руководством профессора Р.В. Мерцлина в 1936 г. к исследованиям подключаются первые выпускники химического факультета Е.Ф. Журавлев и К.И. Мочалов, опубликовавшие свои работы уже в 1937 г.

Успех исследований жидкофазных систем зависел от умения определять состав несмешивающихся жидкостей, находящихся в равновесии друг с другом. Это была трудная задача, так как надежные методы количественного определения концентрации веществ в сложных смесях, особенно содержащих органические вещества с близкими химическими свойствами, отсутствовали.

Выход из сложной ситуации нашел Р.В. Мерцлин, доведя до совершенства и сделав пригодным для изучения любых систем графический метод определения состава растворов, который был им назван «методом сечений». В 1937 г. в «Известиях биологического НИИ при ПГУ» появилась первая публикация о новом методе, который не только сократил время для изучения равновесий, но и расширил экспериментальные возможности, обогатил арсенал физико-химических методов анализа. Метод сечений позволил быстро накопить экспериментальный материал и сделать необходимые теоретические обобщения. Это сыграло важную роль в изучении жидкофазных равновесий и благоприятствовало дальнейшему развитию физико-химического анализа. Благодаря методу сечений кафедра неорганической химии Пермского университета стала лидером в изучении жидких систем [3].

В 1939 г. Р.В. Мерцлин защитил докторскую диссертацию на тему «Расслоение как метод физико-химического анализа многокомпонентных систем». Его официальным оппонентом был основатель физико-химического анализа академик Н.С. Курнаков. Защита состоялась в Московском университете. В том же году он утвержден в ученном звании профессора кафедры неорганической химии [5].

В сентябре 1940 г. Р.В. Мерцлин назначается проректором по научно-исследовательской работе университета, а в августе 1941 г. – ректором Пермского университета.

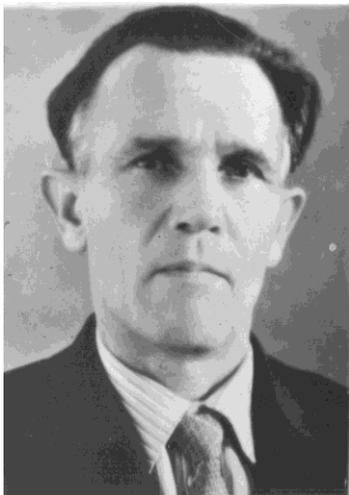
В годы Великой Отечественной войны химический факультет продолжает работать – выпускать специалистов и выполнять научные исследования по заказам оборонных предпри-

ятий. На фронт уходят сотрудники кафедры неорганической химии Кузьма Иванович Мочалов, Евгений Филиппович Журавлев, студенты Александр Волков и Аделаида Шевелева. По окончании войны они вернулись на кафедру и продолжили научную работу.

В 1947 г. Е.Ф. Журавлев успешно защищает кандидатскую диссертацию, посвященную физико-химическому анализу трехкомпонентных систем с разрывом растворимости жидких фаз.

В 1950 г. профессор Р.В. Мерцлин назначается ректором Саратовского университета и уезжает в Саратов.

Заведующим кафедрой общей и неорганической химии становится доцент Е.Ф. Журавлев.



Е.Ф. Журавлев

В 1963 г. он защищает докторскую диссертацию на тему «Двухфазное жидкое состояние в трехкомпонентных системах» и получает звание профессора [6].

Научные труды Е.Ф. Журавлева обогатили физико-химический анализ теоретическим обоснованием возможных типов диаграмм тройных систем с двухфазным жидким состоянием, им впервые дана классификация тройных жидких систем.

Наряду с научно-исследовательской работой Е.Ф. Журавлев уделял большое внимание учебно-воспитательной работе, читал прекрасные лекции по неорганической химии и спецкурсам.

Работы Е.Ф. Журавлева по химии лантаноидов получили признание не только в России, но и за рубежом, им подготовлены более 20 кандидатов и 2 доктора наук. Под его руководством И.К. Мельникова и Л.Ф. Ерофеева защитили кандидатские диссертации, посвя-

щенные изучению многофазных состояний в тройных жидких системах [7,8]. В 1956 г. по теме «Исследование равновесия фаз в четырехкомпонентной взаимной системе сульфат калия – дихромат аммония – вода» защитила кандидатскую диссертацию А.Д. Шевелева, проработавшая доцентом на кафедре неорганической химии всю свою жизнь и награжденная орденом Трудового Красного Знамени [9]. Позднее, в 1965 г. кандидатскую диссертацию по теме «Растворимость в четырехкомпонентной взаимной системе хлорид калия – дихромат аммония – вода» защитил С.Ф. Кудряшов [10].

За участие в Великой Отечественной войне и плодотворную работу в области физико-химического анализа Е.Ф. Журавлев награжден орденами Красной Звезды и Трудового Красного Знамени, Знаком Почета и многими медалями в том числе – имени академика Н.С. Курнакова.



А.А. Волков

С 1964 г. заведующим кафедрой неорганической химии стал Александр Александрович Волков, который в 1941 г. ушел на фронт со студенческой скамьи, был тяжело ранен и в 1944 г. демобилизован как инвалид Великой Отечественной войны. Вернувшись, он закончил химический факультет и поступил в аспирантуру на кафедру неорганической химии к Р.В. Мерцлину. В 1950 г. А.А. Волков защитил кандидатскую диссертацию по теме «Максимальная растворимость твердых веществ в смесях двух растворителей» и с 1952 г. работал доцентом на кафедре неорганической химии [11]. С 1958-го по 1961-й г. Александр Александрович Волков – декан химического факультета.

А.А. Волков – автор более 100 научных работ. Он исследовал четверные взаимные водно-солевые системы, содержащие триэтиламмоний, и обнаружил высаливающее действие хлорида триэтиламмония на фосфаты, сульфаты, гидрокарбонаты аммония, натрия и калия, а также доказал возможность их получения сразу в кристаллическом виде с высоким выходом [12–19]. Под его руководством защищены 2 кандидатские (О.Е. Соснина, С.А. Мазунин) и докторская (С.А. Мазунин) диссертации [20,21].

А.А. Волков на высоком теоретическом уровне читал лекции по неорганической химии и спецкурсам, руководил научно-исследовательской работой студентов-дипломников, активно участвовал в общественной работе, был членом областного правления Всесоюзного химического общества им. Д.И. Менделеева.

Александр Александрович Волков был награжден боевыми и трудовыми орденами и медалями: орденом Красной Звезды, орденами Отечественной войны I и II степени; медалями «За боевые заслуги», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне»; юбилейными и памятными медалями – «20 лет Победы в Великой Отечественной войне», «30 лет Победы в Великой Отечественной войне», «40 лет Победы в Великой Отечественной войне», «50 лет Победы в Великой Отечественной войне»; «50 лет Вооруженных Сил СССР», «60 лет Вооруженных Сил СССР», «70 лет Вооруженных Сил СССР», медалью Г.К. Жукова; медалями «За доблестный труд», «Ветеран труда»; знаками отличия «Ветеран Гвардейской армии», «За отличные успехи в работе Высшей школы СССР», «Отличник химической промышленности», «Изобретатель СССР» и т.д.

С 1971-го по 1977-й гг. заведовал кафедрой неорганической химии Кузьма Иванович Мочалов.

В 1945 г. К.И. Мочалов вернулся с фронта на кафедру неорганической химии, начал работать ассистентом. В 1950 г. он защитил кандидатскую диссертацию по теме «К вопросу высаливания тройных жидких систем» [22]. С 1952 г. К.И. Мочалов – доцент кафедры, читает лекции по курсу «Неорганическая химия» и спецкурсу «Физико-химический анализ». Лекции отличались богатым демонстрационным материалом, что способствовало развитию пространственного мышления у

студентов. Сложные модели диаграмм плавокости и растворимости Кузьма Иванович изготавливал сам. Он умел пробудить интерес к преподаваемой дисциплине.



К.И. Мочалов

В 1960–70-е гг. К.И. Мочалов и Т.П. Яковлева, а позднее и другие сотрудники кафедры, занимались изучением систем, содержащих диантипирилалканы, их соли и смеси органических растворителей. Исследовалось влияние на изменение границ жидкого двухфазного равновесия природы растворителей, замены диантипирилметана его гомологами, а также влияние водной фазы на равновесие органических слоев. Т.П. Яковлева под руководством К.И. Мочалова выполнила диссертационное исследование «Физико-химические основы экстракционных систем, содержащих диантипирилметан» [23].

Системы, содержащие органические реагенты, изучались для разработки экстракционных процессов. Эти исследования проводились на нескольких кафедрах химического факультета: Н.К. Мочалова и В.В. Стрелков изучали экстракционные процессы на кафедре неорганической химии; Ю.А. Щуров – на кафедре физической химии; Б.И. Петров с сотрудниками – на кафедре аналитической химии [24–36].

С 1952-го по 1960-й гг. К.И. Мочалов был деканом технического факультета, а с декабря 1961-го по 1972-й гг. – деканом химического факультета. Он трижды избирался депутатом Пермского городского Совета депутатов трудящихся – в 1939, 1950 и 1953-м гг., и успешно сочетал общественную работу с научной деятельностью.

К.И. Мочалов награжден медалями «За участие в героической обороне Кавказа», «За победу над Германией в Великой Отечествен-

ной войне», «Двадцать лет Победы в Великой Отечественной войне», «50 лет Вооруженных Сил СССР» за мужество, проявленное во время войны, и орденом «Знак Почета» за доблестный труд в послевоенные годы.

В 1950-е гг. на кафедре неорганической химии изучались водно-солевые системы,

включающие соединения редкоземельных элементов (РЗЭ). Был получен обширный материал по совместной растворимости хлоридов редкоземельных элементов, щелочных, щелочноземельных и других металлов и гидроксидов аминов.



Сотрудники кафедры неорганической химии. 1966 г.

Верхний ряд (слева направо): ассистенты Г.А. Миляков, Н.А. Торгашина, М.П. Бородина, В.А. Щуров

Нижний ряд: старший преподаватель Р.Л. Богдановская, доценты К.И. Мочалов – декан технического факультета, А.А. Волков – заведующий кафедрой неорганической химии, А.Д. Шевелева.

Было установлено, что в интервале температур от 10 до 50°C взаимодействие наблюдается только в системах с хлоридами рубидия и цезия, при этом кристаллизуются конгруэнтно растворимые соединения $Rb[LnCl_4(H_2O)_3]$ и $Cs_3[LnCl_6]$, где Ln – ионы элементов цериевой подгруппы. Так как процессы экстракции РЗЭ часто проводились из азотнокислых растворов большой концентрации, были изучены нитратные системы с РЗЭ, аминами, щелочными и другими элементами. Эти системы, кроме содержащих соли натрия, характеризуются кристаллизацией двойных нитратов и их кристаллогидратов. Реже изучались сульфатные и фосфатные системы. В этих исследованиях участвовали: профессор Е.Ф. Журавлев, доценты А.Д. Шевелева, А.А. Волков, К.И. Мо-

чалов, преподаватели Р.Л. Богдановская, С.Ф. Кудряшов, В.А. Щуров, Н.А. Торгашина, М.П. Бородина, аспиранты и студенты факультета [37–55].

После переезда кафедры в 1978 г. в новое здание – химический корпус, заведующим кафедрой неорганической химии избран доцент кафедры физической химии Фаддей Романович Вержбицкий. Научное направление кафедры, сохранялось прежним, но пополнилось новой темой – разработкой и применением в физико-химическом анализе высокочастотных методов исследований.

Основным из этих методов стал высокочастотно-термический анализ, сочетающий классический термический анализ с регистрацией диэлектрических свойств на радиочастотах. С

помощью созданного метода Ф.Р. Вержбицкий и сотрудниками кафедры был выполнен обширный комплекс исследований, результаты которых обобщены в его трудах: монографии «Высокочастотно-термический анализ», в двух учебных пособиях – «Высокочастотное титрование» и «Практическое руководство по высокочастотному титрованию», и более 120 научных публикациях [56–58].

Ряд исследований Ф.Р. Вержбицкий выполнял в содружестве с Институтом неорганической химии Сибирского отделения АН СССР и НИИ полимерных материалов (г. Пермь). Исследования Ф.Р. Вержбицкого в области физико-химического анализа были отмечены Ученым советом Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова

АН СССР вручением ему памятной медали «Академик Н.С. Курнаков» Он был избран членом Волжско-Уральского регионального совета АН по термическому анализу (г. Куйбышев, ныне Самара).

С 1982-го по 1990-й гг. Ф.Р. Вержбицкий был главным редактором межвузовского сборника научных трудов «Термический анализ и фазовые переходы», который издавался на базе Пермского университета. Это был единственный в стране специализированный журнал по термическому анализу. Большая заслуга в издании этого сборника принадлежит сотрудникам кафедры О.Е. Сосниной и Н.А. Сирятской в разные годы выполнявшим обязанности секретаря редколлегии.



Сотрудники кафедры неорганической химии. Апрель, 1979 г.

Стоят (слева направо): ассистент Н.К. Мочалова, старшие преподаватели В.А. Щуров, Р.Л. Богдановская, заведующий кафедрой доцент Ф.Р. Вержбицкий.

Сидят: ассистент О.Е. Соснина, доценты К.И. Мочалов, заместитель декана факультета Т.П. Яковлева, старший преподаватель Н.П. Шульгина.

В это время открывается лаборатория термического анализа, оснащенная тремя совре-

менными приборами – дериватографами. С помощью этих приборов исследуются новые

соединения, полученные сотрудниками не только кафедры неорганической химии, но и другими кафедрами факультета, а также выполняются исследовательские работы для других факультетов Пермского университета и вузов города. Руководит лабораторией Владимир Александрович Щуров – блестящий экспериментатор и энциклопедически образованный химик [59].

Кроме термического анализа для исследования новых веществ сотрудники кафедры используют метод инфракрасной спектроскопии – в это время приобретены два ИК-спектрографа – UR-20 и ИКС-14. Инструментальные методы исследования дополняют препаративный и рефрактометрический варианты метода сечений. Одновременно сотрудники кафедры продолжают изучение многокомпонентных водно-солевых и водно-органических систем.

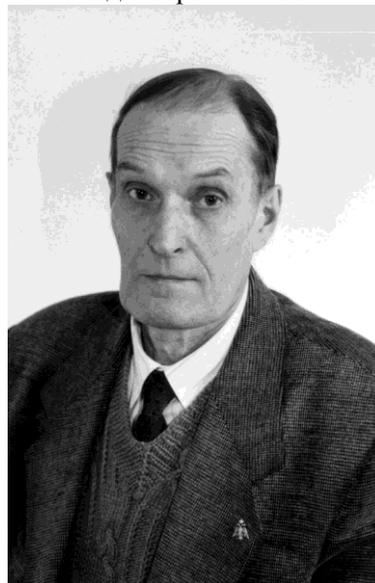
В 1983 г. был заключен научно-исследовательский хоздоговор с Березниковским содовым заводом по переработке фильтровой и дистиллерной жидкости в фосфорные удобрения, которым руководил А.А. Волков. С 1985 г. проводились совместные исследования с Харьковским научно-производственным объединением «Карбонат», договорные научно-исследовательские работы с БПО «Сода». В этих работах принимали участие сотрудники кафедры Н.П. Шульгина, О.Е. Соснина, С.А. Мазунин.

Финансирование научно-исследовательских работ с ХНПО «Карбонат» в 1985–88 гг. проводил «Единый фонд развития науки и техники» при Совете Министров СССР. Этими хоздоговорными работами руководила доцент Н.П. Шульгина, ведущим научным сотрудником был С.А. Мазунин. Изучалась возможность замены аммиака диэтиламинол – менее летучим и менее токсичным реагентом. Максимальный выход гидрокарбоната натрия при использовании аминной технологии достигал 98 %.

С 1989 г. возобновились хоздоговорные работы с Березниковским производственным объединением «Сода», в рамках которых исследовался процесс карбонизации. Была изучена четверная взаимная система Na^+ , NH_4^+ // HCO_3^- , Cl^- – H_2O при 15, 20, 25 и 30°C, показаны характерные особенности данной системы, в которой протекает процесс декарбонизации гидрокарбонат-ионов, выведены уравнения изолиний коэффициента использования

натрия и найдены оптимальные температурные и концентрационные условия синтеза гидрокарбоната натрия с максимальным выходом. Полученные выводы были проверены на модельной лабораторной карбонизационной колонне и на промышленной осадительной колонне содового завода. Было обнаружено, что рассредоточенный ввод предкарбонизованной жидкости по высоте абсорбционной зоны колонны позволяет увеличить выход гидрокарбоната натрия, улучшить качество его кристаллов, уменьшить выдувание аммиака из карбонизационной колонны. Данный способ был внедрен на второй площадке БПО «Сода» в 1992 г. и дал большой экономический эффект. Результаты проведенных исследований были опубликованы и запатентованы [60–65].

В 1988 г. заведующим кафедрой становится доцент Леонид Петрович Костин.



Л.П. Костин

Вместе с сотрудниками кафедры он плодотворно работает в области механизма и кинетики каталитических процессов производства серной кислоты, участвует в решении ряда экологических проблем: занимается методами очистки промышленных стоков от тяжелых металлов, извлечением ниобия, вольфрама и РЗЭ из промышленных отходов. Он разрабатывает аэрозольный способ внесения удобрений через листья сельскохозяйственных культур, занимается огнетушащими порошками.

Под научным руководством Л.П. Костина защищено 5 кандидатских диссертаций. Им опубликовано более 130 научных работ, получено 17 авторских свидетельств [66–68].

Л.П. Костин блестяще читал лекции по общей и неорганической химии для студентов I курса химического факультета, спецкурсы «Химия твердого тела», «Химия редких и рассеянных элементов», активно занимался методической работой.

С 1998-го по 2003-й гг. Л.П. Костин был деканом химического факультета. В 2003 г. он награжден нагрудным знаком «Почетный работник Высшего профессионального образования Российской Федерации».



Сотрудники кафедры, 1996/97 учебный год.

Стоят (слева направо): ассистент М.П. Зубарев, дипломник В. Чижов, старший научный сотрудник С.А. Мазунин, лаборант Ю. Кузнецова, заведующий кафедрой доц. Л.П. Костин, инженер Т.А. Куликова, заведующая лабораторией В.А. Пепеляева.

Сидят: препаратор Т.П. Пахомова, старший преподаватель Н.К. Мочалова, доцент Н.П. Шульгина, старшие преподаватели В.С. Корзанов и М.Г. Котомцева.

В 2004 г. после смерти Л.П. Костина заведующим кафедрой неорганической химии становится ее выпускник, ученик А.А. Волкова, доктор химических наук Сергей Александрович Мазунин.

В 1990 г. С.А. Мазунин защищает кандидатскую диссертацию по теме «Физико-химические основы процесса получения фосфатов аммония из хлорида аммония содового производства», а в 2000 г. – докторскую диссертацию по теме «Растворимость в системе Na^+ , NH_4^+ , $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2^+$ // HCO_3^- , Cl^- – H_2O ».

Под его руководством защищает кандидатскую диссертацию по теме «Фазовое равновесие в системе K^+ , Na^+ , $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2^+$ // Cl^- , HCO_3^- – H_2O » М.П. Зубарев [69].

С.А. Мазунин предложил новый способ моделирования и более оптимальный способ изучения изотерм растворимости многокомпонентных водно-солевых систем, исследовал целый ряд пяттерных взаимных систем, осложненных процессами гидролиза и диссипации газообразных компонентов. К области его научных интересов относится также поиск и

разработка технологий безотходных способов получения соды, поташа, фосфатов аммония и калия из хлорсодержащего сырья, построение математических моделей диаграмм состояния многокомпонентных систем, поиск эффективных способов изучения и прогнозирования многокомпонентных водно-солевых систем.



С.А. Мазунин

С.А. Мазунин опубликовал более 120 научных работ, 2 монографии и 4 учебных пособия, он является автором 6 патентов и 3 авторских свидетельств [19, 60–65, 70–77].

В настоящее время на кафедре продолжается активная научная и педагогическая работа. Со студентами работают опытные преподаватели – выпускники факультета, имеющие большой стаж научно-педагогической деятельности: профессора С.А. Мазунин и О.С. Кудряшова; доценты Н.П. Шульгина, М.П. Зубарев, В.С. Корзанов, С.И. Фролова; старшие преподаватели Н.К. Мочалова, М.Г. Котомцева.

Преподаватели кафедры ведут занятия со студентами I курса химического факультета и со студентами нехимических специальностей трех факультетов университета – биологического, геологического, географического. Лекции студентам химического факультета читают Н.П. Шульгина, В.С. Корзанов и М.П. Зубарев; студентам биологического факультета – Н.П. Шульгина и В.С. Корзанов, студентам дневной формы обучения геологического факультета – М.П. Зубарев, сменивший В.А. Истомина; студентам дневной формы обучения географического факультета – Н.К. Мочалова; студентам вечерней и заочной форм обучения географического и геологического факультетов – М.Г. Котомцева.

В течение I и II семестров на кафедре занимаются более 400 студентов-первокурсников.

Для студентов III курса доцент В.С. Корзанов и старший преподаватель М.Г. Котомцева ведут курс термического анализа как один из физико-химических методов исследования.

Для студентов старших курсов читаются спецкурсы: «Редкие, рассеянные и редкоземельные элементы» (доцент В.С. Корзанов), «Координационная химия» (доцент Н.П. Шульгина), «Расслаивающиеся системы» (профессор О.С. Кудряшова).

Лекции по физико-химическим методам анализа для старших курсов читает профессор С.А. Мазунин, лабораторные работы ведет доцент С.И. Фролова. В 2010 г. в рамках национального проекта для учебного практикума и для научно-исследовательских работ по физико-химическому анализу было приобретено современное лабораторное оборудование.

На кафедре работает магистратура и аспирантура, магистерские работы и кандидатские диссертации выполняются на высоком теоретическом и экспериментальном уровне.

Много внимания сотрудники кафедры уделяют методической работе. Они пишут учебники, учебные и учебно-методические пособия, участвуют в научно-методических конференциях в Москве, Санкт-Петербурге, Перми, посвященных проблемам преподавания химии в высших учебных заведениях и, в частности, преподаванию химии студентам нехимических специальностей [78–81].

В июле 2010 г. на базе кафедры неорганической химии при участии Института общей и неорганической химии Академии наук Российской Федерации было проведено IX Международное Курнаковское совещание по физико-химическому анализу, на котором О.С. Кудряшова была награждена медалью им. Н.С. Курнакова [82].

Научные исследования сотрудников кафедры неорганической химии в настоящее время связаны с дальнейшим изучением фазовых равновесий в водно-солевых и смешанных водно-органических системах при различных условиях; с разработкой композиционных материалов нового поколения и решением ряда экологических проблем.

Список литературы

1. *Пермский* государственный университет им. А.М. Горького // Исторический очерк / под ред. Ф.С. Горового. Пермь: Пермское книжное издательство, 1966. С.6.
2. *Дегтев М.И.* Об истории развития кафедры аналитической химии ПГУ // Материалы и тезисы докладов региональной научной конференции / Перм. ун-т. Пермь, 2001. С. 4–5.
3. *Усть-Качкинцева С.В., Вержбицкий Ф.Р.* Виктор Федорович Усть-Качкинцев // Биографический очерк. Пермь, 2006. С. 25–40.
4. *Мерцлин Роман Викторович* // Библиографический указатель трудов научной школы, опубликованных с 1928-го по 2002-й гг. Пермь, 2002. С. 10–12.
5. *Мерцлин Р.В.* Расслаивание как метод физико-химического анализа многокомпонентных систем: дис. ... д-ра хим. наук / Перм. ун-т. Пермь, 1939.
6. *Журавлев Е.Ф.* Двухфазное жидкое состояние в трехкомпонентных системах: дис. ... д-ра хим. наук / Казанск. ун-т. Казань, 1963.
7. *Мельникова (Журавлева) И.К.* О диаграммах состояния тройных жидких систем, содержащих три бинарных расслоения с верхними критическими температурами растворения: дис. ... канд. хим. наук / Воронеж. гос. ун-т. Воронеж, 1966.
8. *Ерофеева Л.Ф.* Диаграммы состояния тройных жидких систем с тремя бинарными расслоениями: дис. ... канд. хим. наук / Перм. ун-т. Пермь, 1967.
9. *Шевелева А.Д.* Исследование равновесия фаз в четырехкомпонентной взаимной системе сульфат калия – бихромат аммония – вода: дис. ... канд. хим. наук / Молотовск. ун-т. Молотов, 1956. 160 с.
10. *Кудряшов С.Ф.* Растворимость в четырехкомпонентной взаимной системе сульфат калия – бихромат аммония – вода: дис. ... канд. хим. наук / Перм. ун-т. Пермь, 1965. 201 с.
11. *Волков А.А.* Максимальная растворимость твердых веществ в смесях двух растворителей: дис. ... канд. хим. наук / Молотовск. ун-т. Молотов, 1950.
12. *Способ* получения фосфатов аммония: а.с. 306109 СССР: Кл С056 7/00 / А.А. Волков, О.Е. Соснина (СССР). №1408960/23-26; заявл. 6.03.70; опубл. 11.06.70, Бюл. № 12.
13. *Способ* приготовления модельной массы на основе мочевины: а.с. 466065. СССР / А.А. Волков, О.Е. Соснина, В.А. Щуров, М.А. Волкова, Бюл. № 13.
14. *Модельный* состав на основе мочевины: а.с. 505496 / А.А. Волков, О.Е. Соснина, В.А. Щуров, М.А. Волкова, Бюл. № 9.
15. *Способ* приготовления модельной массы на основе мочевины: а.с. 516036 / А.А. Волков, О.Е. Соснина, В.А. Щуров, М.А. Волкова, Бюл. № 27.
16. *Модельная* композиция для приготовления водорастворимых литейных моделей: а.с. 532453 / А.А. Волков, О.Е. Соснина, В.А. Щуров, М.А. Волкова, Бюл. № 39.
17. *Способ* получения сульфата калия: а.с. 767028 / А.А. Волков, О.Е. Соснина, Бюл. № 36.
18. *Способ* получения сложного удобрения: а.с. 842086 / А.А. Волков, О.Е. Соснина, Бюл. № 24.
19. *Способ* получения нитрата триэтиламония: а.с. 1086721 / А.А. Волков, О.Е. Соснина, С.А. Мазунин, Опубл. 15.12.83.
20. *Мазунин С.А.* Физико-химические основы процесса получения фосфатов аммония из хлорида аммония содового производства: дис. ... канд. хим. наук / МХТИ им. Д.И.Менделеева. М., 1990. 155 с.
21. *Мазунин С.А.* Растворимость в системе Na^+ , NH_4^+ , $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}^+$ // HCO_3^- , Cl^- – H_2O : дис. ... д-ра хим. наук / Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 2000. 201 с.
22. *Мочалов К.И.* К вопросу высаливания тройных жидких систем: дис. ... канд. хим. наук / Перм. ун-т. Пермь, 1950.
23. *Яковлева Т.П.* Физико-химические основы экстракционных систем, содержащих диантипирилметан: дис. ... канд. хим. наук / Перм. ун-т. Пермь, 1970.
24. *Щуров Ю.А., Петров Б.И., Афонина А.А.* Влияние строения амиловых спиртов на растворимость динитрата диантипирилметана в их смесях с бензолом // Журн. орган. хим. 1980. Т.50, № 1. С. 11–16.
25. *Петров Б.И., Галинова К.Г., Живописцев В.П., Щуров Ю.А.* Использование солей диантипирилалканов для увеличения коэффициента абсолютного концентрирования золота (III) и таллия (III) // Журн. аналит. хим. 1981. Т. 36, вып. 10. С. 1918–1921.
26. *Петров Б.И., Галинова К.Г., Щуров Ю.А.* Явление расслаивания в экстракционных системах, содержащих диантипирилметан // Журн. орган. хим. 1982. Т. 52, № 1. С. 3–7.
27. *Щуров Ю.А., Петров Б.И.* Явление расслаивания в экстракционных системах, содержащих диантипирилметан. VII. Раствори-

мость динитрата диантипирилметана в смесях бензола с полярными растворителями // Журн. орган. хим. 1983. Т. 53, № 7. С. 1448–1455.

28. Щуров Ю.А., Петров Б.И., Галинова К.Г., Соколов Н.А. Явление расслаивания в экстракционных системах, содержащих диантипирилметан. VIII. Системы с иодидом диантипирилметана и кислородсодержащими растворителями // Журн. орган. хим. 1983. Т. 53, № 7. С. 1456–1460.

29. Мочалов К.И., Живописцев В.П., Петров Б.И., Яковлева Т.П. Равновесие двух жидких фаз в системе хлороформ – бензол – дироданид диантипирилметана // Журн. орган. хим. 1967. Т. 42, №8. С. 25–28.

30. Яковлева Т.П., Мочалов К.И., Стрелков В.В. Явления расслаивания в экстракционных системах, содержащих диантипирилметан. V. Фазовые равновесия в четверной системе хлороформ – бензол – дироданид и гексароданостаннат диантипирилметана // Журн. орган. хим. 1977. Т. 47, № 2. С. 262–268.

31. Мочалов К.И., Мочалова Н.К. О взаимодействии дироданида диантипирилметана с этиловым спиртом // Органические реагенты в аналитической химии: межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун.-т. Пермь, 1979. С. 146–150.

32. Мочалова Н.К., Живописцев В.П., Мочалов К.И., Петров Б.И. Растворимость в системе дироданид диантипирилметана – хлороформ бензол – спирты // Органические реагенты в аналитической химии: межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун.-т. Пермь, 1967. С. 151–155.

33. Мочалова Н.К., Мочалов К.И., Власова З.А. О влиянии водной фазы на равновесие двух органических фаз при экстракции дироданида диантипирилметана // Органические реагенты в аналитической химии: межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун.-т. Пермь, 1980. С. 77–82.

34. Мочалова Н.К., Живописцев В.П. Равновесие трех жидких фаз в экстракционной системе с дироданидом диантипирилбутана, бензола и этанола // Органические реагенты в аналитической химии: межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун.-т. Пермь, 1981. С. 52–56.

35. Мочалова Н.К., Петров Б.И., Купряшина А.В. Трехфазное жидкое равновесие в экстракционной системе с дироданидом диантипирилметана, бензолом и *n*-октанолом // Термический анализ и фазовые равновесия: межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун.-т. Пермь, 1982. С. 102–106.

36. Мочалова Н.К., Швецова В.М. Фазовые равновесия в тройных системах, образован-

ных дироданидом диантипирилметана и смесями растворителей при 20°C // Термический анализ и фазовые равновесия: межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун.-т. Пермь, 1988. С. 121–124.

37. Богдановская Р.Л. Взаимная растворимость в системе нитрат калия – нитрит калия – вода // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1959. Т.13, вып. 3. С. 67–71.

38. Щуров В.А., Мочалов К.И., Волков А.А. Растворимость и твердые фазы в системе нитрат церия (III) – нитрат марганца – вода и нитрат церия (III) – нитрат кадмия – вода // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1966. Вып. 141. С. 18–26.

39. Богдановская Р.Л., Кудряшов С.Ф. Растворимость в системе нитрат церия (III) – нитрат кальция – вода при 10, 20 и 30°C // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1966. Вып. 141. С. 27–31.

40. Богдановская Р.Л. Тройные системы из нитратов церия (III), стронция и бария // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1966. Вып. 141. С. 32–37.

41. Шевелева А.Д. Тройные водные системы из хлоридов церия (III), щелочных металлов и аммония // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1966. Вып. 159. С. 3–14.

42. Щуров В.А., Шевелева А.Д., Волков А.А. Взаимодействие в водных растворах нитрата церия (III) с нитратами некоторых тяжелых металлов // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1966. Вып. 159. С. 15–29.

43. Щуров В.А., Шевелева А.Д. Исследование электропроводности, вязкости и плотности в системах $\text{Me}(\text{NO}_3)_2 - \text{Ce}(\text{NO}_3)_3 - \text{H}_2\text{O}$ ($\text{Me} - \text{Ni}, \text{Co}, \text{Zn}, \text{Mn}, \text{Cu}, \text{Cd}$) // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1968. Вып. 178. С. 64–75.

44. Щуров В.А., Шевелева А.Д. Исследование электропроводности систем $\text{Me}(\text{NO}_3)_2 - \text{Ce}(\text{NO}_3)_3 - \text{H}_2\text{O}$ ($\text{Me} - \text{Ni}, \text{Co}, \text{Cd}$) в среде водного изобутилового спирта // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1968. Вып. 178. С. 76–84.

45. Шевелева А.Д., Щуров В.А. Растворимость и твердые фазы в системе $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 - \text{Ce}(\text{NO}_3)_3 - \text{H}_2\text{O}$ при температурах 10, 20 и 30°C // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1968. Вып. 178. С. 85–91.

46. Волков А.А., Бородина М.П., Шапиро А.И. Растворимость солей в системах $\text{LaCl}_3 - \text{MeCl}_2 - \text{H}_2\text{O}$ ($\text{Me} - \text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}$) при 20 и 50°C // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1970. Вып. 229. С. 3–8.

47. Волков А.А., Бородина М.П., Журова Л.Н. Растворимость солей в системах $\text{CeCl}_3 - \text{MeCl}_2 - \text{H}_2\text{O}$ ($\text{Me} - \text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}$) при 20 и 50°C // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1970. Вып. 229. С. 9–14.

48. Волков А.А., Бородина М.П., Булатова М.И. Растворимость солей в системах $\text{PrCl}_3\text{--MeCl}_2\text{--H}_2\text{O}$ (Me – Ca, Sr, Ba) при 20 и 50°C // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1970. Вып. 229. С. 15–20.
49. Шевелева А.Д., Торгашина Н.А., Хуторской Э.Н. Система $\text{LaCl}_3\text{--CsCl--NaCl--H}_2\text{O}$ при 50°C // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1970. Вып. 229. С. 21–28.
50. Шевелева А.Д., Замалетдинов И. Изотермы 20 и 50°C растворимости системы $\text{SmCl}_3\text{--NaCl--H}_2\text{O}$ // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1970. Вып. 229. С. 29–31.
51. Богдановская Р.Л. Растворимость в системе $\text{La}(\text{NO}_3)_2\text{--NaNO}_3\text{--H}_2\text{O}$ при 20 и 50°C // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1970. Вып. 229. С. 32–34.
52. Шульгина Н.П., Волков А.А. Полярографическое изучение взаимоотношений компонентов в системе $\text{CuCl}_2\text{--CeCl}_3\text{--H}_2\text{O}$ // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1970. Вып. 229. С. 75–78.
53. Богдановская Р.Л., Бурыкина Н.А. Растворимость и состав твердых фаз в тройных водно-солевых системах, содержащих нитрат лантана и нитрат щелочноземельного металла при 20°C // Учен. зап. Перм. ун.-та. 1970. Вып. 229. С. 89–92.
54. Богдановская Р.Л. Тройные водно-солевые системы, содержащие нитрат ниодида и нитраты щелочноземельных металлов // Термический анализ и фазовые равновесия: межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун.-т. Пермь, 1983. С. 113–116.
55. Мочалов К.И., Яковлева Т.П. О взаимодействии нитрата церия (III) с антипирином в водных растворах // Термический анализ и фазовые равновесия: межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун.-т. Пермь, 1984. С.128–131.
56. Вержбицкий Ф.Р. Высокочастотный термический анализ. Иркутск: Изд-во Иркут. ун.-та, 1986. 240 с.
57. Вержбицкий Ф.Р. Высокочастотное титрование. Пермь: Изд-во Перм. ун.-та, 1978. 110 с.
58. Вержбицкий Ф.Р. Практическое руководство по высокочастотному титрованию. Пермь: Изд-во Перм. ун.-та, 1979. 27 с.
59. Щуров В.А., Алексеева О.М. Термогравиметрическое исследование разложения шестиводных нитратов лантаноидов в ряду лантан – самарий // Термический анализ и фазовые равновесия: межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун.-т. Пермь, 1982. С. 38–45.
60. Способ получения бикарбоната щелочного металла: а. с. 1563161 / С.А. Мазунин, Н.П. Шульгина, С.А. Крашенинников, Т.С. Греф, В.А. Панасенко, И.С. Заразилов, В.И. Самойленко, опубл. 08.01.90.
61. Способ получения бикарбоната натрия: а. с. 1830887 / С.А. Мазунин, Н.П. Шульгина, В.А. Панасенко, В.И. Самойленко, И.С. Заразилов, В.П. Кичанов, опубл. 13.10.92.
62. Пат. России 2039008. Способ получения кальцинированной соды по аммиачному методу / Мазунин С.А., Шульгина Н.П., Панасенко В.А., Анфалов Ю.А., Кичанов В.П., Коноплев Е.В. Опубл. 9.07.95.
63. Пат. России 2101229, МКИЗ C01 D7/16. Способ регенерации диэтиламина из фильтровой жидкости содового производства / Мазунин С.А., Панасенко В.А., Щуров Ю.А., Шульгина Н.П.; заявл. 21.06.96; опубл. 10.01.98, Бюл. № 1.
64. Пат. России 2121971, МКИЗ C01 D7/16. Способ получения бикарбоната натрия / Мазунин С. А., Панасенко В. А., Мазунина Е. Л.; заявл. 7.02.97; опубл. 20.11.98, Бюл. № 32.
65. Спосіб одержання кальцинованої соди по амміачному методу: пат. України 26574, МКИ³ C01D 7/16, C01B 31/24. / Мазунин С.А., Шульгина Н.П., Панасенко В.А., Анфалов Ю.А., Кичанов В.П., Коноплев Е.В.; заявл. 11.05.94; опубл. 11.10.99, Бюл. № 6
66. Миляков Г.В., Костин Л.П., Ермаков Е.А. Гидродинамика пузырькового режима и область протекания реакции окисления диоксида серы на расплавленных катализаторах // Тез. докл. V Уральской конференции по высокотемпературной физической химии и электрохимии. Свердловск, 1989.
67. Костин Л.П., Миляков Г.В., Ермаков Е.А., Ковалев В.Н. Окисление диоксида серы на ванадиевом расплавленном катализаторе под давлением // Окислительный катализ в химической технологии и промышленной экологии. Свердловск, 1989.
68. Разработка технологии извлечения ниобия, вольфрама из промышленных отходов // Проблемы современных материалов и технологий. Пермь, 1993. С. 180.
69. Зубарев М.П. Фазовое равновесие в системе $\text{K}^+, \text{Na}^+, (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2^+ // \text{Cl}^-, \text{HCO}_3^- - \text{H}_2\text{O}$: дис. ... канд. хим. наук. / ИХТТ УрО РАН. Екатеринбург, 2000.
70. Мазунин С.А., Посягин Г.С. Основы физико-химического анализа. Пермь: Изд-во Перм. ун.-та, 1999. Ч. 1. 186 с.

71. *Мазунин С.А.* Основы физико-химического анализа. Ч. 2. Пермь: Изд-во Перм. ун.-та, 2000. 202 с.
72. *Стрелков В.В., Мазунин С.А., Ивакин А.А.* Ванадийсодержащие водно-солевые системы. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2002. 228 с.
73. *Фролова С.И., Мазунин С.А.* Промышленная экология / Перм. ун.-т. Пермь, 2007. Деп. в ВИНТИ 25.09.07 № 899-В2007.
74. *Промышленная экология: учеб.-метод. пособие по спецкурсу/ С.И. Фролова, С.А. Мазунин.* Пермь: Изд-во Перм. ун.-та, 2007. 460 с.
75. *Физико-химический анализ. Планирование химического эксперимента. Синтез неорганических соединений: практические и лабораторные работы. Ч. 1. Двух- и трехкомпонентные водно-солевые системы / Мазунин С.А., Кистанова Н.С., Фролова С.И.* Пермь: Изд-во Перм. ун.-та, 2010. 225 с.
76. *Пат. России № 2 324 932. С1.* Способ определения составов равновесных твердых фаз в многокомпонентных водно-солевых системах / Мазунин С.А., Фролова С.И., Кистанова Н.С.; опубл. 20.05.08, Бюл. № 14.
77. *Пат. России № 2 324 933. С1.* Способ изучения растворимости в многокомпонентных водно-солевых системах / Мазунин С.А., Фролова С.И., Кистанова Н.С.; опубл. 20.05.08, Бюл. № 14.
78. *Зубарев М.П., Мочалова Н.К.* О роли демонстрационного лекционного эксперимента в изучении общей и неорганической химии // Вестник Пермского университета. 2005. Вып. 3. С. 118–119.
79. *Зубарев М.П., Мочалова Н.К.* О преподавании химии для студентов нехимических специальностей в классических университетах // Вестник Пермского университета. 2007. Вып. 6. С. 124–126.
80. *Зубарев М.П., Мочалова Н.К.* Психолого-педагогические аспекты преподавания химии для нехимических специальностей классических университетов // Современное образование: содержание, технологии, качество: материалы XIV Междунар. науч. конф./ ЛЭТИ. Т.2. С-Пб, 2008. С. 134–136.
81. *Лабораторный практикум по неорганической химии. Ч. 1. Химия элементов главных подгрупп / сост. Зубарев М.П., Мочалова Н.К., Истомина В.А.* Пермь: Изд-во Перм. ун.-та, 2009. 58 с.
82. *Тезисы докладов IX Международного Курнаковского совещания по физико-химическому анализу.* Пермь: Изд-во Перм. ун.-та, 2010. С. 330.

STAGES OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE DEPARTMENT OF INORGANIC CHEMISTRY AND ITS SCIENTIFIC SCHOOL SINCE 1916 FOR 2011

N.P. Schulgina, N.K. Mochalova, M.G. Kotomtseva

Perm State University. 15, Bukireva st., Perm, 614990

E-mail: mgkotomtseva@mail.ru

This paper provides an overview of the history of formation and development of the department of inorganic chemistry at the Perm State University and also describes the stage of formation of the scientific school of the physical-chemical analysis of water-salt systems and water-organic systems, including alkaline, rare earth and other elements. The review represents the first articles in this area of research and should contribute considerable value for future research.

Keywords: history department of inorganic chemistry, department staff, physical-chemical analysis, water-salt systems, method of sections, with flaking systems, extraction systems, rare earth elements