

ИСТОРИЯ ЛАБОРАТОРИИ ХИМИИ ПОЛИМЕРОВ

Лаборатория Химия полимеров была организована в ХМИ АН КазССР в 1964 году. Тогда лаборатория называлась «Химия полупродуктов угля». Ее возглавил к.х.н. **Габерман Б.Г.** Научные направления лаборатории, были основаны на изучении окислительных превращений угольного сырья Казахстана.

В 1964-1966 гг. лабораторией под руководством к.х.н. **Габермана Б.Г.** была выполнена научно-исследовательская работа по теме «Автоклавное и электрохимическое окисление угля». Из разных углей Центрального Казахстана электрохимическим путем были получены ароматические поликарбоновые кислоты, необходимые для получения термостойких полимеров. Работа, осуществленная лабораторией, была пионерской. В своей рецензии на отчет 1964-1966 гг. заместитель директора по науке ХМИ, к.х.н. Кириллос И.В. писал: «Рецензируемая работа является первой в Советском Союзе в области электрохимического окисления углей для органического синтеза. Актуальность темы легко понять, если учесть, что уголь в настоящее время используется для энергетических целей и в то же время он является ценнейшим потенциальным сырьем для химической промышленности. В связи с использованием атомной энергии и с возможностью использования термоядерной энергии человечество, естественно, будет рачительнее использовать природные кладовые углеродсодержащего сырья (газ, нефть, уголь, сланцы) и, несомненно, будет перерабатывать это сырье только химическими способами».



Заведующий лабораторией Габерман Б.Г. и м.н.с. Кричевский Л.А., 1971 г.

В последующие годы сотрудниками лаборатории разработан новый способ хлорирования углей – простой и оригинальный с использованием

электролизного метода. Авторами этого способа были Габерман Б.Г. и Дыдышко А.И.



В 1975 г. лаборатория была переименована в лабораторию «Гидрохимического окисления углей» (зав. лаб. д.х.н. **Кричевский Л.А.**) и носила название до 1991 г. В состав указанной лаборатории вошли 14 сотрудников: с.н.с., к.х.н. Аккулова З.Г., м.н.с., к.х.н. Молдыбаев А.Б., м.н.с. Иванова Н.Н., старшие инженеры Дыдышко А.И., Мясникова М.А., Марченко А.И., Гатаулина Р.Ф., инженеры Амирханова А.К., Байбулова М.С., Мустафина Г.А., Бакирова Р.К., лаборанты Ахметова Р.Я., Балтабаева К.Д., Есенбаева Г.М.

Основным научным направлением лаборатории являлась разработка новых технологических приемов перевода низкоэнергетических углей в ценное химическое сырье. Наряду с этим, лаборатория стала проводить большую исследовательскую работу по химико-технологической оценке углей Центрального Казахстана различной степени метаморфизма, по разработке методик анализа углей и продуктов их переработки, по окислительному аммонолизу, алкилированию углей и многие другие работы.

В 1989-1991 гг. лаборатория занималась разработкой способов получения новых типов полимерных материалов на базе коксохимического сырья для укрепления почв Казахстана. На ряде шахт Карагандинского угольного бассейна было осуществлено внедрение разработанных карбамидных связующих в качестве крепителей неустойчивого углепородного массива с экономическим эффектом более 2 млн. рублей в год.



Коллектив лаборатория «Гидрохимического окисления углей» (1983 г.)



В 1975 г. при данной лаборатории была создана Полимерная группа, которая занималась созданием структурообразователей почв для их защиты от эрозии. В 1991 году Полимерная группа Института приобрела статус лаборатории. С момента основания в 1991 г. по апрель 2015 г. лабораторию возглавляла д.х.н. **Аккулова З.Г.** С 1991 по 2009 гг. в лаборатории «Химии полимеров» работали следующие сотрудники: к.х.н. Амирханова А.К., Мустафина Г.А, Карабаева К.У., к.х.н. Жакина А.Х., к.х.н.

Рябова И.Н., к.х.н. Утегенова А.С., к.х.н. Рахимберлинова Ж.Б., Сатымбаева А.С., Пардабеков М.К., Быкова Т.В.



К.х.н. Амирханова А.К.

К.х.н. Жакина А. Х.

К.х.н. Рябова И. Н.

К.х.н. Утегенова А.С.



К.х.н. Рахимберлинова
Ж.Б.

М.н.с. Сатымбаева
А.С.

Ст. инженер
Пардабеков М.К.

Ст. инженер
Быкова Т.В.

Сотрудники лаборатории Химии полимеров, 1991-2009 гг.

Лабораторией «Химии полимеров» во главе с д.х.н. Аккуловой З.Г. разработаны технологии окисления бурых и забалансовых углей различных месторождений Центрального Казахстана (Майкубенское, Орловское, Кызыльтальское, Шубаркольское, Ойкарагайское). Проведено исследование реакционной способности окисленных углей в процессах хлорирования, сульфирования, аминирования, нитрования и фосфорирования.

Установлено, что перспективным является использование гуминовых препаратов из данных углей для получения биостимуляторов, удобрений, красителей, связующих для брикетирования углей и отходов углеобогащения, пылеподавителей, сорбентов и т.д. Результаты исследования НИР лаборатории в области переработки углей Центрального Казахстана отражены в фундаментальных и прикладных программах и грантах проектов от Министерства образования РК.

Сотрудниками лаборатории разработаны технологии получения гуминовых кислот, гуматов натрия, калия, аммония – полусинтетических структурообразователей почв комплексного действия на основе углей Центрального Казахстана. Полученные структурообразователи почв обладают длительностью действия, увеличивают водопрочность почв, улучшают водно-физические и химические свойства почв.

В 2005-2007 гг. лаборатория выполняла 2 рискованных проекта по Фонду науки по разработке получения препаратов из угольного сырья Центрального Казахстана для восстановления техногенно загрязненных почв и очистки сточных вод предприятий угольной промышленности, которые легли в основу создания их технологии.



Сотрудники лаборатории «Химии полимеров» (2008 г.)

Научные исследования лаборатории за 2006-2008 гг. связаны с функционализацией производных гуминовых кислот и химическим модифицированием неорганической поверхности функционализированными гуминовыми кислотами. Установлено, что степень сорбции ионов металлов возрастает от 50-70% до 80-97%, а содержание подвижных форм тяжелых металлов в почве при внесении гуминовых производных снизилось в 1,1-3,4 раза, в зависимости от степени загрязненности, природы иона и дозы.

В 2009-2011 гг. сотрудниками лаборатории осуществлены систематические исследования в области получения и применения полимерных комплексов гуминовых кислот с природными (желатин, крахмал, лигносульфонат) и синтетическими полимерами (поливиниловый спирт и поливинилпирролидон). Показано, что введение гуминовых кислот и их производных в растворы полимеров приводит к образованию достаточно прочных гидролитически стойких и нерастворимых в воде пленок, обладающих, более высокой сорбционной активностью по сравнению с исходными компонентами.

В 2010-2011 гг. сотрудниками лаборатории получены и охарактеризованы новые полимерные комплексы гуминовых кислот и их производных с некоторыми полимерами акрилового ряда (полиакриловая кислота, полиэтилакрилат и полиакриламид) и с мочевиноформальдегидными, фенолформальдегидными и триазиноформальдегидными смолами (пиридилгуанамин и меламин), введением в состав полимерных комплексов наночастиц металлов (меди, никеля и железа) в условиях УЗО. Полученные поликомплексы представляют практический интерес и позволяют рекомендовать их в качестве водостойких сорбентов для очистки сточных вод.

В 2012 г. лабораторию пополнили молодые сотрудники: инженеры Кудайберген Г.К., Василец Е.П., Жакина А.Т., Рахимжанов К.З., Садыкова (Арнт) О.В. и в 2014 г. Рапиков А.Р.



Докторант PhD
Кудайберген Г.К.



Магистр
Василец Е.П.



Магистр
Арнт О.В.



Магистр
Рапиков А.Р.



Сотрудники лаборатории «Химии полимеров» (2013 г.)

В декабре 2011 г. лабораторией «Химии полимеров» был получен безвозмездный инновационный грант в рамках бюджетной программы «Предоставление инновационных грантов» от АО «Национальное агентство по технологическому развитию РК» по разработке технологии получения и созданию опытного производства сорбентов многофункционального назначения из угольного сырья и отходов угледобычи. В результате выполнения данного гранта были изготовлены 2 пилотные установки для проведения процессов получения сорбентов и удобрений.



Полупромышленные установки по созданию сорбентов и удобрений, 2013 г.



Сотрудники лаборатории в цехе по созданию сорбентов и удобрений, 2013 г.

Продукты модификации углей и углеотходов различными химическими соединениями были испытаны в качестве сорбентов для очистки производственных сточных вод обогатительной фабрики «Приозерская» (г. Приозерск), которая занимается переработкой и обогащением свинцово-цинковой руды. Установлено, что все испытываемые сорбенты проявляют высокую сорбционную активность в отношении ионов тяжелых металлов (98,0-99,9%).



д.х.н. Аккулова З.Г. и к.х.н. Жакина на ОФ «Приозерская», 2014 г.



д.х.н. Аккулова З.Г. и к.х.н. Жакина А.Х. на хвостохранилище
ОФ «Приозерская», 2014 г.



С апреля 2015 г. по настоящее время лабораторию возглавляет к.х.н., доцент **Жакина А.Х.**

В 2015-2017 гг. лаборатория выполняла НИР по двум темам. В рамках программно-целевого проекта сотрудниками впервые методами ультразвуковой и микроволновой активации осуществлены процессы окисления, аминирования, нитрования и сульфирования каменных и бурых углей Центрального Казахстана и иммобилизации окисленных и функционализированных углей, гуминовой кислоты и многостенных углеродных нанотрубок на поверхность горелых пород. Установлено эффективность использования полученных продуктов в качестве дешевых сорбентов в процессах очистки сточных вод.

В рамках грантового проекта (2015-2017 гг.) методами нанесения покрытия в процессе синтеза (*in situ*) и механического смешивания, с применением и без применения ультразвукового воздействия созданы эффективные магнитоуправляемые гуминовые сорбенты. Состав, структура, морфология поверхности и магнитные свойства полученных сорбентов доказаны современными физико-химическими методами в Центре коллективного пользования «Современные нанотехнологии» Уральского Федерального Университета имени Первого Президента РФ Б.Н. Ельцина (г. Екатеринбург). Установлено, что полученные магнитоуправляемые гуминовые сорбенты по нефтеемкости, степени плавучести и водопоглощению не уступают промышленному сорбенту «Эколан» и рекомендовано в качестве

нефтесорбентов, как один из наиболее дешевых сорбентов, получаемых из отходов угледобычи. Разработана технологическая схема получения магнитоуправляемых гуминовых сорбентов и стандарт организации СТ ТОО 030440006820-004-2017 «Сорбенты магнитные гуминовые из отходов угледобычи». Технические условия.

В 2018-2020 гг. лабораторией впервые с использованием методов сополимеризации и сополиконденсации в условиях ультразвуковой и микроволновой активации получены новые композитные материалы многоцелевого назначения на основе отходов угледобычи в комбинации с угольным и полимерным сырьем, цементом и строительным песком. В качестве наполнителя для композитных материалов использован отход угледобычи – горелые породы, в качестве матрицы синтетические полимеры в комбинации с гуматом. Проведенные лабораторные испытания новых композитных материалов, полученных в условиях УЗО и МВ-активации в качестве строительных материалов, а именно, кирпичей из отходов угледобывающей промышленности показало повышение прочности бетонной смеси в условиях УЗО при пониженном расходе цемента, что значительно снижает себестоимость изделий и затраты на производство материала за счет использования компонентов из промышленных отходов – горелых пород терриконов.

С 2020 года в состав лаборатории «Химии полимеров» входят следующие сотрудники: к.х.н. Рахимова Б.Б., магистры Василец Е.П., Арнт О.В., Эльжанқызы А. и Кудрявцева Е.В.

Лаборатория «Химия полимеров» установила прочные научные контакты с Институтом угля СО РАН и Институтом углехимии и материаловедения СО РАН. Результатом научного взаимодействия стало заключение договоров о творческом сотрудничестве и оказании услуг.



Д.х.н. Аккулова З.Г. и к.х.н. Жакина А.Х. с директором Института углехимии и химического материаловедения СО РАН д.х.н., член-корр. РАН, Исмагиловым З.Р. и сотрудниками, г. Кемерово, 2013 г.



Д.х.н. Аккулова З.Г. и к.х.н. Жакина А.Х. с зав. лаб. «Научных основ технологий обогащения угля» Института угля СО РАН, д.х.н., профессором Патраковым Ю.Ф., 2013 г.



Встреча д.х.н. Аккуловой З.Г. и к.х.н. Жакиной А.Х. с коллегами из лаборатории Экологического катализа Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, г. Новосибирск, 2013 г.

В 2016 г. по приглашению директора ЦКП «Современные нанотехнологии» Уральского Федерального Университета имени Первого Президента РФ Б.Н. Ельцина, д.ф-м.н., профессора В.Я. Шура зав. лабораторией к.х.н, доцент Жакина А.Х. и м.н.с. Кудайберген Г.К. приняли участие в Международной конференции The Second International Workshop «Modern Nanotechnologies» (IWMN-2016). В ходе командировки проведен обмен опытом и заключен творческий договор о сотрудничестве.



К.х.н. Жакина А.Х. и м.н.с. Кудайберген Г.К. вместе с директором ЦКП «Современные нанотехнологии» Уральского Федерального Университета им. Первого Президента РФ Б.Н. Ельцина, д.ф-м.н., профессором Шуром В.Я., 2016 г.