

## Достижения и перспективы развития Института химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН в области химии и технологии растительного и минерального сырья

Ю. И. Рябков, И. В. Клочкова, А. В. Кучин,  
И. Ю. Чукичева, Е. В. Удоратина,  
П. А. Ситников, С. А. Рубцова

Институт химии Коми научного центра Уральского отделения  
Российской академии наук,  
г. Сыктывкар  
info@chemi.komisc.ru

### Аннотация

В статье представлена история становления Института химии, отмечены выдающиеся ученые – организаторы химических исследований в Республике Коми. Перечислены основные этапы формирования направлений фундаментальных и прикладных исследований в области технологий растительного и минерального сырья. В заключении приведены важнейшие результаты научной деятельности Института химии и основные научно-практические достижения сотрудников Института.

### Ключевые слова:

история Института химии, направления исследований, научные достижения

Институт химии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (далее – Институт химии, Институт) был создан в 1995 г. на базе Отдела химии Коми филиала АН СССР, основанного в 1958 г.

Во время Великой Отечественной войны в г. Сыктывкар были направлены научные сотрудники из Апатитов и Архангельска. В Коми Базе АН СССР работали лауреат Сталинской премии химик М. А. Грехнев, один из создателей первого в стране производства камфоры, и биохимик, будущий академик А. А. Баев. Постановлением СНК Коми АССР № 325 от 25.04.1943 «О развитии местной промышленности и жилищно-коммунального хозяйства Коми АССР в 1943 г.» Базе Академии наук СССР было поручено организовать технологическую лабораторию, которой предлагалось выявить и изучить местные сырьевые ресурсы с целью их промышленного освоения, разработать технологии новых видов изделий из местного сырья, организовать производство химических анализов и испытаний.

Одной из первых в составе Базы АН СССР была создана лаборатория химии древесины (заведующий: к.х.н. М. А.

## Achievements and development prospects of the Institute of Chemistry FRC Komi SC UB RAS in the field of chemistry and technology of plant and mineral raw materials

Yu. I. Ryabkov, I. V. Klochkova, A. V. Kuchin,  
I. Yu. Chukicheva, E. V. Udoratina, P. A. Sitnikov,  
S. A. Rubtsova

Institute of Chemistry, Komi Science Centre of the Ural Branch of  
the Russian Academy of Sciences,  
Syktyvkar  
info@chemi.komisc.ru

### Abstract

The article presents the history of the Institute of Chemistry FRC Komi Science Centre UB RAS, gives information on the outstanding scientists who organized chemical research in the Komi Republic. It highlights the main formation stages of fundamental and applied research areas in the field of technologies of plant and mineral raw materials. The article ends with the conclusion on the major research results of the Institute of Chemistry and the main scientific and practical achievements of its employees.

### Keywords:

history of the Institute of Chemistry, research areas, scientific achievements

Грехнев), основным направлением работ которой являлось развитие скипидарно-подсочного сырьевого хозяйства Коми АССР, расширение подсочного промысла. В 1946 г. в связи с отъездом из Коми АССР М. А. Грехнева тематика исследований лаборатории была передана во вновь организованный лесохозяйственный сектор. В 1949 г. на основе «военной» базы был создан Коми филиал Академии наук.

В 1961 г. в Постановлении Президиума Академии наук СССР № 393 от 27 июня 1958 г. была отмечена необходимость организации в составе Коми филиала АН СССР специального Отдела химии «для решения вопроса рациональной и комплексной переработки топливного и минерального сырья». Но реально Отдел химии был образован лишь в 1966 г., первым его заведующим стал Вениамин Дмитриевич Давыдов.

Основная задача Отдела химии состояла в проведении химических исследований по направлениям: химия и технология переработки древесины с утилизацией отходов целлюлозно-бумажной промышленности (в первую очередь, лигнина – многотоннажного отхода целлюлоз-

но-бумажного производства (далее – ЦБП) и гидролизной промышленности); химия и технология переработки минерального сырья (в первую очередь, ярегского лейкоксена – уникального титансодержащего сырья); химия и технология нефти и горючих сланцев и др.

С 1974 по 1978 г. Отделом химии АН СССР руководил В. М. Попов, с 1978 по 1980 г. – В. Я. Овченков, а с 1981 по 1990 г. – В. Н. Сюткин. Именно с именем В. Н. Сюткина связаны работы Отдела в области исследования физико-химических свойств азотсодержащих производных целлюлозы.

Тематика научно-исследовательских работ, проводимых Отделом химии, была существенно расширена в 1985 г. в связи с организацией лаборатории химии и физики твердого тела, в задачи которой входило создание новых видов керамических и композиционных материалов на основе неметаллических рудных формаций.

В 1990 г. заведующим Отделом химии был назначен д.х.н. Александр Васильевич Кучин, а в число наиболее активно развивающихся направлений прочно вошли лесохимия и органический синтез.

В ноябре 1993 г. Президиум Коми научного центра УрО РАН обсудил возможность организации института на базе Отдела химии. В том же году предложение было поддержано на выездном заседании Президиума Уральского отделения РАН в Сыктывкаре. В декабре 1995 г. в соответствии с Постановлением Президиума РАН № 258 от 19.12.1995. Отдел химии был преобразован в Институт химии Коми НЦ УрО РАН.

В дальнейшем, Постановлением Президиума Российской академии наук от 18.12.2007 № 274 Институт химии Коми НЦ УрО РАН переименован в Учреждение Российской академии наук Институт химии Коми научного центра Уральского отделения РАН.

Постановлением Президиума РАН № 262 от 13.12.2011 изменен тип и наименование Института с Учреждения Российской академии наук Институт химии Коми научного центра Уральского отделения РАН на Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук.

В соответствии с Федеральным законом от 27.09.2013 № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и распоряжением Правительства Российской Федерации от 30.12.2013 № 2591-р Институт передан в ведение Федерального агентства научных организаций (далее – ФАНО России).

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук с 28 мая 2018 г. было реорганизовано, и в настоящее время является обособленным структурным подразделением Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук».

В Институте химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН сохранена преемственность основных направлений научной деятельности:

- фундаментальные проблемы реакционной способности химических соединений, механизмы химических реакций, методология органического и неорганического синтеза; научные основы экологически безопасного и ресурсосберегающего использования растительного сырья и его компонентов для получения химических продуктов и материалов;

- физико-химические основы технологии получения керамических, композиционных и нано-материалов с использованием синтетического и природного (минерального и растительного) сырья;

- создание новых веществ и материалов на основе полимеров растительного происхождения;

- фундаментальные проблемы получения физиологически активных соединений на основе синтетических, полусинтетических и природных веществ; асимметрический синтез.

Важнейшим фактором, определяющим научный потенциал Института, является квалификация сотрудников. Сегодня в Институте химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН работают выпускники Сыктывкарского государственного университета (далее – СГУ), Сыктывкарского лесного института (далее – СЛИ), Коми государственного педагогического института (далее – КГПИ), а также ведущих вузов страны: Московского государственного университета, Ленинградского (Санкт-Петербургского) государственного университета, Ленинградского технологического института, Ленинградской (Санкт-Петербургской) лесотехнической академии, Уфимского нефтяного института, Ивановского химико-технологического института, Тюменского государственного университета, Вятского государственного гуманитарного университета, Куйбышевского политехнического института, Поморского государственного университета.

Общая численность сотрудников на 2024 г. составила 114 чел.: 1 академик РАН, 1 профессор РАН, 80 научных сотрудников, в том числе 9 докторов, 47 кандидатов наук, возраст до 35 лет имеют 38 научных сотрудников, в том числе 15 кандидатов наук.

Структура Института включает шесть лабораторий: «Органического синтеза и химии природных соединений», «Медицинской химии», «Химии растительных полимеров», «Керамического материаловедения», «Ультрадисперсных систем», «Физико-химических методов исследования».

В 2015 г. создан центр коллективного пользования научным оборудованием (далее – ЦКП) «Химия», который обеспечивает выполнение научных исследований, уникальных экспериментов на мировом уровне, а также активно участвует в выполнении совместных работ, коммерческих проектов, обучении аспирантов, студентов, молодых ученых.

Институт проводит совместные исследования с учреждениями Уральского, Сибирского и Дальневосточного отделений РАН, ведущими научными центрами и вузами России. Успешно развивает международное научное сотрудничество. Осуществляется взаимодействие с нацио-

нальными академиями наук и научными центрами зарубежных стран (Польша, Беларусь, Узбекистан, Казахстан и др.).

Значительные достижения фундаментальных и прикладных исследований получены при выполнении государственных контрактов, заключенных с Министерством промышленности и торговли Российской Федерации, Министерством образования Российской Федерации, Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Коми.

Проведены доклинические исследования фармацевтической субстанции 2,6-диизоборнил-4-метилфенол (Диборнол), обладающей широким спектром фармакологической активности, а также лекарственного средства гемореологического действия на основе гидроксизилкрахмала, функционализированного фрагментами 2,6-диизоборнилфенола. Начаты работы по созданию полусинтетических противогрибковых препаратов на основе монотерпеноидов и инновационного радиопротекторного препарата на основе полусинтетических терпенофенолов. Проводится разработка и внедрение биопрепаратов для растениеводства, птицеводства и животноводства.

Институт принимает участие в работе НП «Биотехнологического кластера Кировской области» (НП «БТК»), является участником технологической платформы «Медицина будущего».

Сотрудники Института ведут преподавательскую деятельность в Сыктывкарском государственном университете им. Питирима Сорокина, Сыктывкарском лесном институте, Ухтинском государственном техническом университете. Ежегодно подготовку курсовых и дипломных проектов, магистерских диссертаций в Институте проходят примерно 30 студентов СГУ и СЛИ. Работают две базовые кафедры, созданные в интеграции с вузами: кафедра химии Института естественных наук СГУ и кафедра целлюлозно-бумажного производства, лесохимии и промышленной экологии СЛИ, пять научно-образовательных центров (далее – НОЦ).

За счет бюджетных ассигнований федерального бюджета в Институте осуществляется образовательная деятельность. Подготовка научных кадров проходят через аспирантуру, докторантуру и соискательство. За годы существования Института в аспирантуре обучились 36 аспирантов. География защиты кандидатских и докторских диссертаций: Москва, Иваново, Ярославль, Уфа, Архангельск, Екатеринбург, Санкт-Петербург, Казань, Челябинск и др. За 20 лет существования Института его сотрудниками было защищено более 50 диссертаций, из них семь докторских.

В Институте химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН действуют две научные школы:

1. «Научные основы химии и технологии комплексной переработки растительного сырья» (год основания – 1994, основатель и лидер – д.х.н., академик РАН, профессор А. В. Кучин).

2. «Керамика и композиционные материалы» (год основания – 1998, основатель – д.г.-м.н. Б. А. Голдин, руководит научной школой в настоящее время д.х.н. Ю. И. Рябов).

Институт являлся учредителем четырех малых предприятий: ООО «Научно-технологическое предприятие Института химии Коми НЦ УрО РАН», ООО «ВЭРВА», ООО «Композит С» и ООО «Научно-технический, инженеринговый и образовательный центр». В настоящее время работает одно малое предприятие ООО «Научно-технологическое предприятие Института химии Коми НЦ УрО РАН», учредителем которого является ФИЦ Коми НЦ УрО РАН.



а



б

Строительство здания Института химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН: а – октябрь 1988 г.; б – ноябрь 1989 г.

Construction of the building of the Institute of Chemistry FRC Komi SC UB RAS: а – October 1988; б – November 1989



Основатель научной школы «Керамика и композиционные материалы» д.г.-м.н. Б. А. Голдин с образцами изделий из новых керамических материалов.

Founder of the Scientific School “Ceramics and composition materials” Dr. Sci. (Geol.-Mineral.) B. A. Goldin with samples made of new ceramic materials.

## Руководители Отдела/Института химии



Сергей Никитич Вахлаков, заведующий Отделом химии с 1960 по 1962 г.  
Sergey Nikitich Vakhlov, Head of the Department of Chemistry from 1960 to 1962.



Юрий Александрович Попов, заведующий Отделом химии в 1964 г.  
Yuri Alexandrovich Popov, Head of the Department of Chemistry in 1964.



Вениамин Дмитриевич Давыдов, заведующий Отделом химии с 1966 по 1973 г.  
Veniamin Dmitrievich Davydov, Head of the Department of Chemistry from 1966 to 1973.



Владимир Михайлович Попов, заведующий Отделом химии с 1974 по 1978 г.  
Vladimir Mikhailovich Popov, Head of the Department of Chemistry from 1974 to 1978.



Валентин Яковлевич Овченков, заведующий Отделом химии с 1978 по 1980 г.  
Valentin Yakovlevich Ovchenkov, Head of the Department of Chemistry from 1978 to 1980.



Валентин Николаевич Сюткин, заведующий Отделом химии с 1981 по 1990 г.  
Valentin Nikolaevich Syutkin, Head of the Department of Chemistry from 1981 to 1990.



Александр Васильевич Кучин, заведующий Отделом химии с 1990 г., с 1995–2016 гг. – директор Института химии Коми НЦ УрО РАН.  
Alexander Vasilyevich Kuchin, Head of the Department of Chemistry since 1990, from 1995 to 2016 – Director of the Institute of Chemistry Komi SC UB RAS.



Светлана Альбертовна Рубцова, директор Института химии с 2016 г.  
Svetlana Albertovna Rubtsova, Director of the Institute of Chemistry FRC Komi SC UB RAS from 2016 to present.

## Совещания и конференции

Институт является организатором проведения трех конференций: Всероссийская (с 2024 г. – Международная) научная конференция и школа молодых ученых «Химия и технология растительных веществ» (с 1994 г.), Всероссийская научная конференция и школа молодых ученых «Керамика и композиционные материалы» (с 1989 г.), Всероссийская молодежная научная конференция «Химия и технология новых веществ и материалов».

Благодаря ярким, интересным докладам участников конференций, эти встречи неизменно становятся заметным событием для российской науки, а в последние годы приобретают международный масштаб.

Летом 1989 г. на базе Отдела химии Коми НЦ УрО АН СССР состоялась Всесоюзная конференция «Физико-химические основы переработки бедного природного сырья



и отходов промышленности при получении жаростойких материалов», организованная Научным советом АН СССР по проблеме физико-химических основ получения новых неметаллических неорганических материалов, Отделением физико-химии и технологии неорганических материалов АН СССР, правлением Коми областной организации Союза НИО СССР. На обсуждение были вынесены актуальные вопросы получения неорганических оксидных и бескислородных материалов, покрытий, керамики, стекломатериалов при использовании бедного природного сырья и промышленных отходов, были представлены доклады по направлениям: «Оксидные и бескислородные жаропрочные материалы из отходов промышленности, некондиционного и нетрадиционного сырья», «Физико-химические и технологические аспекты получения материалов золь-гель методом», «Синтез и технология новых эффективных стекломатериалов и изделий на основе горных пород, отходов производства и малодефицитного сырья», «Физико-химические основы получения температуростойчивых покрытий с использованием продуктов переработки некондиционного сырья и отходов промышленно-



а



б

А. В. Кучин (а) (крайний справа) и Б. А. Голдин (б) (второй слева) знакомят руководство Уральского отделения РАН с лабораторией химии и физики твердого тела (выездное заседание Президиума УрО РАН, 1992).

A. V. Kuchin (a) (rightmost) and B. A. Goldin (b) (second from left) acquaint the leaders the Ural Branch RAS with the Laboratory of Solid State Chemistry and Physics (visiting meeting of the Presidium UB RAS, 1992).

сти», «Физико-химические основы создания и технология фосфатных материалов (композитов, клеев, эмалей, теплоизоляторов и др.) на основе бедных фосфатных руд, промышленных отходов и другого сырья», «Физико-химические исследования и технология получения вяжущих материалов с использованием техногенных продуктов (шламов черной и цветной металлургии, фосфогипса, отходов производства бетонов и др.)», «Получение керамических материалов на базе имеющихся производств Коми АССР с целью создания безотходных и экологически чистых производственных процессов».

Конференция наглядно продемонстрировала, что к концу 80-х г. XX в. Россия являлась одним из крупнейших производителей сырья и изделий из керамики. Керамическая индустрия была самодостаточной, обеспечивая страну необходимой номенклатурой продукции. Весьма впечатляющими были и успехи ученых и инженеров, ряд разработок которых имел мировой приоритет. Это и открытие сегнетозлектриков, пионерские разработки керамики для ядерного топлива (ТВЭЛ), синтез ультрадисперсных алмазных порошков и технология изделий из них, инструментальная керамика на основе карбонитридов титана, синтез сверхпроводящей керамики и мн. др. Следует отметить и высокий уровень фундаментальных исследований. В этой связи уместно привести заключение Федерального аналитического центра при правительстве США, в котором, в частности, говорится: «... достижения советских ученых в исследовании разрушения керами-



Директор Института химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, д.х.н. С. А. Рубцова обсуждает с академиками РАН В. Н. Руденко и В. П. Матвиенко перспективы инновационной деятельности в Институте химии (2022).

Director of the Institute of Chemistry FRC Komi SC UB RAS, Dr. Sc. (Chem.) S. A. Rubtsova discusses with RAS academicians V. N. Rudenko and V. P. Matvienko innovation prospects at the institute (2022).

ческих материалов представляют значительный интерес. Усилия Соединенных Штатов в области создания керамической брони могут быть значительно облегчены вследствие использования теоретических и экспериментальных данных, полученных советскими специалистами <...>. Советские работы в области создания керамической брони опередили Запад по крайней мере на несколько лет».

Проведенная конференция способствовала развитию в Республике Коми исследований в области керамических материалов. В последующие годы учеными Отдела химии Коми НЦ УрО РАН и Сыктывкарского государственного университета был выполнен широкий спектр научных и технологических разработок, позволивший установить, что в регионе имеется богатая и разнообразная сырьевая база для различных специальных видов керамики и создания новых промышленных предприятий, ориентированных на выпуск перспективных керамических и композиционных материалов обширного ассортимента как для нужд республики, так и для экспорта за ее пределы. Однако в результате общего кризиса экономики страны планы развития композиционно-керамического производства в Республике Коми, связанные со строительством специального керамического центра завода «Орбита» и керамического завода в Ухте оказались незавершенными или нереализованными.

В сложившейся ситуации расширенное заседание Президиума Коми научного центра УрО РАН по проблеме создания специальных видов керамики на основе при-

родного минерального сырья и продуктов его переработки в Республике Коми, состоявшееся 11 апреля 1994 г., было чрезвычайно актуальным. На заседании присутствовали члены Президиума Коми научного центра: М. П. Рощевский, Н. И. Тимонин, Б. А. Голдин, А. В. Кучин, Н. А. Манов, П. Н. Шубин, В. А. Витязева, В. Н. Подоплелов, Э. Н. Новожилова, А. Д. Напалков, А. И. Таскаев, представители Уральского отделения РАН: Г. П. Швейкин (директор Института химии твердого тела УрО РАН), А. Н. Дмитриев (зам. директора Института металлургии УрО РАН), представители Отдела химии, Института геологии, Института физиологии, Института экономики и социальных проблем Севера Коми НЦ УрО РАН, представители других республиканских организаций.

Заслушав представленные доклады и обсудив положение, сложившееся в области исследований по спец-керамическим материалам и внедрению их результатов в сферу производства Республики Коми, Президиум Коми НЦ УрО РАН отметил, что разработка нетрадиционных технологий получения керамических порошков и перспективных конструкционных и функциональных материалов дает реальный шанс для Республики Коми по ускорению выхода из экономического кризиса за счет вывоза наукоемкой промышленной продукции в другие регионы, добиться улучшения демографической ситуации в поселках вблизи месторождений керамического сырья, где наблюдается избыток трудовых ресурсов, вовлечения местной сырьевой базы в производственную сферу.

Спустя три года, 4–7 сентября 1997 г., в Институте химии Коми научного центра УрО РАН при организационной поддержке Научного совета РАН по неорганической химии, Научного совета РАН по новым неметаллическим неорганическим материалам, Уральского отделения РАН, Отделения физикохимии и технологии неорганических веществ РАН состоялась Всероссийская конференция «Физико-химические проблемы создания керамики специального и общего назначения на основе синтетических и природных материалов». Обсуждение работ и достижений в рамках обозначенной темы позволило углубить понимание взаимосвязи «состав–структура материала», установить принципиально новые пути улучшения свойств керамических материалов на основе оксидных, карбидных и оксидно-карбидных фаз.

На обсуждение конференции были вынесены доклады по направлениям: «Керамические оксидные и бескислородные материалы из нетрадиционного сырья», «Использование золь-гель процессов в технологии получения керамических материалов», «Композиции и стеклокерамики на основе горных пород и отходов переработки минерального сырья», «Материалы и техноло-

гии получения стекло- и поликристаллических покрытий с использованием некондиционного сырья», «Керамические материалы для базовых производств Республики Коми и экология производственных процессов».

Очередная Всероссийская конференция «Физико-химические проблемы создания новых конструкционных керамических материалов. Сырье, синтез, свойства» состоялась 4–8 июня 2001 г. К числу организаторов присоединились Научный совет РАН по адсорбции, Объединенный ученый совет по химии УрО РАН, Российское керамическое общество, Сыктывкарский государственный университет, ВНИИ межотраслевой информации.

В работе конференции приняли участие представители академических институтов, университетов, технологических центров, специалисты в области материаловедения и производства керамических и композиционных материалов из различных городов Российской Федерации, а также Украины и Беларуси.

Научная программа конференции включала рассмотрение новых подходов к решению актуальных задач, сформулированных в рамках приоритетных фундаментальных проблем современного материаловедения: «Ке-



Открытие Всероссийской конференции «Физико-химические проблемы создания новых конструкционных керамических материалов. Сырье, синтез, свойства» (2001). Слева направо: чл.-корр. РАН А. В. Кучин, чл.-корр. РАН В. Г. Бамбуров, академик РАН М. П. Рощевский и академик РАН Г. П. Швейкин.

Opening the Conference "Physico-chemical issues of creating new structural ceramic materials. Raw, synthesis, properties" (2001). From left to right: RAS corresponding member A. V. Kuchin, RAS corresponding member V. G. Bamburov, RAS academician M. P. Roshchevsky, and RAS academician G. P. Shveikin.



Участники Всероссийской конференции «Физико-химические проблемы создания новых конструкционных керамических материалов. Сырье, синтез, свойства». Сыктывкар, 4 июня 2001 года.

Participants of the All-Russian Conference "Physico-chemical issues of creating new structural ceramic materials. Raw, synthesis, properties". Syktyvkar, June 4, 2001.

рамические оксидные и бескислородные материалы», «Наносостояние, ультрадисперсные системы и материалы на их основе», «Композиционные материалы с керамическими и полимерными матрицами», «Новые и традиционные источники сырья для современных керамических материалов».

Значимым явлением в жизни российской науки стали конференции по проблемам химии и технологии растительных веществ, которые способствовали объединению ученых и специалистов в области химии и технологии растительного сырья для демонстрации своих достижений и обсуждения широкого спектра актуальных фундаментальных и прикладных вопросов по лесохимии, органическому синтезу, химии и технологии природных соединений.

Инициатива проведения в Сыктывкаре на базе Института химии I Всероссийского совещания «Лесохимия и органический синтез» 3–6 октября 1994 г. была поддержана Объединенным ученым советом по органической химии УрО РАН. Специалисты из 20 научных и производственных организаций 12 городов России представили на обсуждение более 70 фундаментально-научных и прикладных работ по направлениям: «Экстрактивные и низкомолекулярные компоненты древесины», «Лигнин и целлюлоза».



Открытие Всероссийской конференции «Химия и технология растительных веществ» (2000 год). Слева направо: зам. Председателя Президиума Коми НЦ УрО РАН А. Ф. Сметанин, академик РАН Ю. С. Оводов, д.э.н. Н. М. Большаков и чл.-корр. РАН А. В. Кучин.

Opening the All-Russian Conference "Chemistry and technology of plant substances" (2000). From left to right: Deputy Chairman of the Presidium Komi SC UB RAS A. F. Smetanin, RAS academician Yu. S. Ovodov, Dr. Sci. (Econ.) N. M. Bolshakov, and RAS corresponding member A. V. Kuchin.

В 2024 г. конференция «Химия и технология растительных веществ» приобрела статус Международной. Данная конференция способствует объединению ученых и специалистов в области химии и технологии растительного сырья для демонстрации своих достижений и обсуждения широкого спектра актуальных фундаментальных и прикладных вопросов по лесохимии, органическому синтезу, химии и технологии природных соединений.

Конференция затрагивает комплекс вопросов в области переработки растительного сырья, включая химические аспекты выделения и изучения состава низкомолекулярных компонентов и биополимеров, исследования их биологической, физиологической и фармакологической активности, а также синтеза аналогов природных соединений. На конференции затрагиваются актуальные вопросы экологической проблемы переработки растительных

ресурсов, тенденции создания на их основе новых перспективных веществ и материалов.

В работе конференции принимают участие ученые и специалисты из многих регионов России, ближнего зарубежья, а также представители промышленности и бизнеса.

Участники Международной конференции «Химия и технология растительных веществ» отмечают современный мировой уровень и актуальность представленных научных исследований и их результатов. Доклады отражают достижения в области фундаментальных и прикладных исследований по химии и технологии растительных веществ, отличаются существенной новизной и практической значимостью. Многие результаты научно-исследовательских работ, полученные и продемонстрированные авторами, уже находят применение в самых различных областях деятельности человека или могут быть рекомендованы к использованию.

В рамках конференции проводится школа молодых ученых, на которой представляются пленарные доклады, открытые лекции ведущих ученых по наиболее актуальным проблемам и тенденциям исследований по химии природных соединений и медицинской химии. Молодые ученые проявляют заинтересованность и высокую активность во всестороннем изучении растительных веществ, которое имеет большую перспективу дальнейшего развития.

### Фундаментальные и прикладные исследования в Институте химии

Основными стали традиционные исследования по направлению «Фундаментальные проблемы реакционной способности химических соединений, механизмы химических реакций, методология органического и неорганического синтеза; научные основы экологически безопасного и ресурсосберегающего использования растительного сырья и его компонентов для получения химических продуктов и материалов; создание новых веществ и материалов на основе полимеров растительного происхождения; фундаментальные проблемы получения физиологически активных соединений на основе синтетических, полусинтетических и природных веществ; асимметрический синтез» (руководитель академик РАН А. В. Кучин).

Значительны достижения научного коллектива Института в области асимметрического синтеза монотерпеновых тиолов, гидрокситиолов, аминов, аминокислот, сульфидов, дисульфидов, тиосульфидов, тиосульфидов, сульфениминов, сульфениминов, сульфениминов, фторсодержащих монотерпеновых производных, конъюгатов монотерпеноидов с гетероциклическими соединениями, которые находят применение для получения синтонов в асимметрическом синтезе, хиральных вспомогательных веществ, лигандов для металлокомплексного катализа, органокатализаторов и биологически активных веществ. Осуществляется синтез сульфениминов из хиральных трифторметилированных и нефторированных тиолов пи-

нанового типа. Среди 13 полученных сульфениминов три соединения были способны эффективно подавлять рост как бактерий (*S. aureus*, как MSSA, так и MRSA; *P. aeruginosa*), так и грибов (*C. albicans*) с МИК 8–32 мкг/мл. Хотя соединения обладают относительно высокой цитотоксичностью, их структурный хемотип может быть использован в качестве отправной точки для разработки дезинфицирующих средств и антисептиков для борьбы с патогенами со множественной лекарственной устойчивостью. Ранее были синтезированы несимметричные монотерпенилгетарилдисульфиды на основе гетероциклических дисульфидов и монотерпентиолов с хорошими выходами. Описанные дисульфиды обладают хорошими показателями противомикробной и противовирусной активности. Также осуществлен асимметрический синтез селективного цитостатика в отношении линий острого промиелоцитарного лейкоза человека HL-60 – (R)-конволютамидина А с энантиомерной чистотой 94 % и выходом 75 % по альдольной конденсации 4,6-дибромизатина с ацетоном, катализируемой пинановыми и карановыми β-аминоспиртами.

Накоплен большой экспериментальный материал по синтезу серосодержащих производных моно- и дитерпеноидов. Так, им впервые разработаны схемы получения серосодержащих производных дегидроабиетана по положениям C7 и C18. Получены конъюгаты фторхинолонов с терпеноидами, показавшие высокий уровень антибактериальной и противогрибковой активности, сравнимой с активностью ципрофлоксацина и флуконазола. Наибольшей активностью обладали тиоборнанные и камфоленовые производные, в которых фторхинолоновый фрагмент отделен от терпенового остатками уксусной и пропионовой кислот. Тиоборнанные производные показали большую токсичность, по сравнению с камфоленовыми, что делает последние более перспективными при разработке новых лекарственных препаратов. Ципрофлоксациновое сульфонамидное производное с фрагментом камфора-10-сульфо кислоты показало активность в отношении гриба *C. albicans*, в несколько раз превышающую таковую у флуконазола. Разработан способ диастереоселективного получения гетероциклов 1,3-дигидропиримидинового типа, содержащих в положении C4 фрагменты хиральных монотерпеновых и моносахаридных альдегидов. Так же обнаружена возможность стерео- и региоселективного хлорирования полученных субстратов диоксидом хлора для получения моно-, ди- и трихлорированных продуктов. Впервые осуществлен синтез дитерпеновых сульфонамидов с фрагментами аминокислот, их метиловых эфиров и гидразидов, а также с фрагментами бета-аминоспиртов, которые использованы для синтеза сульфонилазиридинов.

Имеется опыт в осуществлении направленного синтеза сульфидов, сульфоксидов, дисульфидов и бис-сульфидов с монотерпеновыми и моносахаридными фрагментами. Отработаны методики по получению монотерпеновых тиолов, являющихся субстратами в синтезах производных серосодержащих монотерпеноидов, а также изучены особенности окисления монотерпеновых тиолов и сульфидов с монотерпеновыми и моносахаридными фрагментами с использованием хирального и ахирального окисления.

Изучено влияние синтезированных серосодержащих веществ на предотвращение окислительного гемолиза эритроцитов лабораторных мышей. Синтезированы и изучены свойства новых тиотерпеноидов пинанового и борнано-вого типов, показавших высокую антиоксидантную, антибактериальную и антитромботическую активности.

У коллектива есть большой опыт по синтезу как органических производных природных монотерпеноидов, так и металлокомплексных соединений. Выполнены исследования разноплановой биологической активности комплексов палладия, меди и цинка с терпеновыми лигандами различного типа. Полученные результаты позволяют рассматривать их как потенциальные фармакологические препараты и свидетельствуют о перспективности поиска эффективных соединений в этой группе металлокомплексов. Оценка цитотоксической активности комплексов палладия с терпеновыми лигандами различного типа в отношении панели клеточных линий опухолевого происхождения позволила выявить соединения-лидеры, для которых  $IC_{50}$  цитотоксического эффекта (концентрация, при которой наблюдается 50 % гибели клеток) сопоставима с активностью клинического препарата цисплатина. Это, прежде всего, циклопалладированные терпеновые производные бензиламина. Биядерные палладациклы, цитотоксическая и антимикробная активность которых подтверждена, являются хорошей базой для получения мультимодальных структур с целью поиска более эффективных препаратов с высоким индексом селективности. За счет раскрытия хлоридных мостиков можно легко вводить дополнительные биогенные лиганды. Результаты исследования палладациклов, содержащих аминокислоту в качестве солиганда, подтвердили тот факт, что основным структурным фактором, определяющим цитотоксическую активность, является наличие терпенового фрагмента координированного лиганда. Таким образом, полученные ранее результаты и выполненный анализ литературных данных по оценке биологической активности комплексов палладия с терпеновыми лигандами различного типа позволяют считать данный класс соединений весьма перспективным с точки зрения поиска новых препаратов широкого спектра действия и определить «точки роста» для дальнейших исследований.

Выполнен цикл исследований по изучению алкилирования фенолов терпеноидами с использованием катализаторов различных типов; в результате предложены подходы, позволяющие селективно получать терпенофенолы с высокой степенью молекулярного разнообразия и практического применения. Терпенофенолы не только обладают набором биологических свойств, но и являются удобными исходными соединениями для синтеза новых биоантиоксидантов. Синтезированы серии новых кислород-, азот-, сера- и галогенсодержащих производных терпенофенолов. На разнообразных химических тестах и в экспериментах *in vitro* было показано, что терпенофенолы и синтезированные на их основе производные проявляют ярко выраженные антиоксидантные свойства. Разработаны гибридные макромолекулярные антиоксиданты, путем иммобилизации алкилфенолов на



полимерной, в частности полисахаридной, платформе, проявляющие биологическую активность. С использованием различных биологических и химических модельных систем продемонстрирована перспективность рацемических и энантиобогащенных изоборнилфенолов и их функциональных производных в качестве новых фармакологических субстанций. Неоднократно было показано, что введение в структуру фенола объемного изоборнильного фрагмента, приводит к значительному снижению токсичности.

Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН имеет солидный опыт создания фармакологических препаратов, результаты исследований не уступают мировому уровню, ведется плодотворное сотрудничество с крупными научно-медицинскими учреждениями. Членами научного коллектива под руководством академика РАН А. В. Кучина разработана инновационная фармацевтическая субстанция – 2,6-диизоборнил-4-метилфенол (Диборнол), обладающая широким спектром фармакологической активности (проявляет антиоксидантную, адаптогенную, гемореологическую, антитромбоцитарную и антитромбогенную активность, оказывает влияние на мозговой кровоток, является ретинопротекторным и нейропротекторным средством). Проведен весь цикл доклинических исследований, подготовлена нормативная документация для проведения клинических исследований, разработан технологический регламент, разработана лекарственная форма. Исследования проведены в рамках договора № 62-н-2011 (гос. контракт № 16.N08.12.1007, ФЦП «ФАРМА 2020») «Доклинические исследования лекарственного средства на основе 4-метил-2,6-диизоборнилфенола, обладающего эндотелийпротекторным и противоишемическим действием». Разработана фармацевтическая субстанция – гидрофильный конъюгат гидроксиэтилкрахмала и 2,6-диизоборнил-4-метилфенола – Диборнол-ГЭК. На основе субстанции Диборнол-ГЭК разработано лекарственное средство, эффективное в качестве корректора микроциркуляции в острейший период ишемического инсульта. Данная разработка находится в русле современных тенденций фармакологических изысканий в области сердечно-сосудистых средств, обладающих органопротекторной активностью. Проведен полный цикл доклинических исследований субстанции Диборнол-ГЭК (гос. контракт № 16.512.11.2012 и № 14.N08.12.0026 в рамках ФЦП «ФАРМА 2020»).

В Институте ведутся фундаментальные и прикладные исследования в области химии растительных полимеров: разрабатываются новые подходы к превращениям макромолекулярных соединений и комплексов растительного происхождения для создания технически значимых и биологически активных систем (научный руководитель к.х.н. Е. В. Удоратина).

Выполнен цикл работ по структурно-химической модификации биополимеров в микро- и наноструктурированные формы. Разработаны эффективные методы получения наночастиц полисахаридов типа ядро/оболочка с разными морфологией и химическим составом поверхности. На основе нанокристаллических частиц

полисахаридов получены устойчивые гидрозоли, охарактеризованные физико-химическими методами. Получены нанокристаллы целлюлозы со стержнеобразной, дискообразной морфологией с поверхностью химически модифицированной ацетильными, сульфатными, нитрильными, тозилатными, амидными и карбоксильными группами, остатками фенольных кислот. Исследованы острая токсичность, гемосовместимость и биоразлагаемость стержневидных и дискообразных нанокристаллов целлюлозы с частично ацетилированной и сульфатированной поверхностью. Поверхностная модификация наночастиц полисахаридов повышает совместимость модифицированных нанокристаллов к гидрофобным средам и полимерным композиционным матрицам, открывает новые возможности для формирования малотоксичных эмульсий Пикеринга и систем доставки липофильных молекул.

Ведутся плановые исследования в области биодоступности и биосовместимости эмульсий Пикеринга, стабилизированных наночастицами полисахаридов, как нового способа доставки жирорастворимых лекарственных форм. Определено, что для формирования устойчивых эмульсий типа «масло – вода» достаточно 0,3–0,5 мас. % частиц нанокристаллов полисахаридов. В оптимизированных условиях получены устойчивые эмульсии с размером микрокапель от 0,8 до 3 мкм. Показано, что гидрофильно-гидрофобный баланс, коллоидно-химические свойства, биологическая совместимость и иные свойства эмульсий можно регулировать, изменяя вид исходного полисахарида при одинаковой морфологии и надмолекулярной структуре получаемых наночастиц. Установлено, что ключевым фактором управления образования эмульсий является функциональный состав поверхности частиц, а реологией эмульсий – морфология частиц. Показано, что полисахаридные частицы (на основе хитина и целлюлозы) гемосовместимы и пригодны для введения в кровь. Исследования с моделированием пищеварения показали стабильность всех эмульсий Пикеринга, стабилизированных нанокристаллами полисахаридов, в ротовой полости и желудке, тогда как на стадии тонкого кишечника капли эмульсии разрушались. Такое поведение позволяет доставлять жирорастворимые витамины (например, D3) и биологически активные вещества в консервированной форме в кишечник, где они всасываются. Проведенные исследования на животных показали нетоксичность исходных наночастиц и стабилизированных ими эмульсий, подтвердив их биосовместимость. Они относятся к безопасным веществам V класса. Это позволило сделать вывод о пригодности исследованных систем для пероральной доставки жирорастворимых соединений с высокой степенью биодоступности.

Изучено формирование эмульсий Пикеринга в системе нефть/вода, стабилизированных полисахаридными частицами (на основе хитина и целлюлозы). Выявлена зависимость среднего размера капель эмульсии от концентрации наночастиц в гидрозоле и концентрации фонового электролита. Методом потенциометрического титрования изучены процессы протонирования/депротонирования на поверхности наночастиц полисахаридов, происходящие

при формировании эмульсий. Исследованы реологические свойства эмульсии нефти, стабилизированных полисахаридных наночастиц. Проведена сравнительная оценка биодеградации эмульсий нефти в воде, стабилизированных нанокристаллами хитина и целлюлозы различными штаммами микроорганизмов и их консорциумом (совместно с Институтом биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

Получены субмикронные сферические частицы лигнина из различных растительных источников методом электрораспыления. Выявлены закономерности параметров электрораспыления растворов лигнина на морфологию, размер и полидисперсность полученных частиц, охарактеризованных физико-химическими и инструментальными методами.

Выполнены систематические исследования по изучению структурных особенностей пектинсодержащих полисахаридов, выделенных различными экстрагентами из древесной зелени хвойных растений: пихты сибирской *A. Sibirica*, ели *P. Abies*, сосны *P. sylvéstris*. Показано, что рамногалактуронан-1, арабиноглюкуронозилан, арабиногалактановые белки экстрагируются из древесной зелени в виде неразделимого комплекса. Доказано, что пектиновые полисахариды ковалентно связаны с арабиноглюкуронозиланом. Предложена структура пектин-арабиноглюкуронозиланового комплекса.

Проведен сравнительный структурный анализ лигнинов различного таксономического происхождения (березы, яблони, пихты, лузги овса). Методами скоростной седиментации, капиллярной вискозиметрии и поступательной диффузии установлены особенности их топологического строения. Проведена количественная оценка гидродинамических, транспортных и фрактальных характеристик макромолекул лигнинов лузги овса и пихты. Методами молекулярной гидродинамики, структурного анализа и расчетным методом Зимма-Килба подтверждена роль фрагментов дибензодиоксицина в формировании разветвленности макромолекул лигнинов (при участии Института биологии и Института геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН).

Большое внимание уделяется синтезу биологически активных макромолекулярных соединений на основе модифицированных полисахаридов (сульфатов целлюлозы, катионного крахмала, альгината натрия). Синтезирован новый полимерный антиоксидант на основе катионного крахмала. Методами *in vitro/in vivo* выявлены значительная мембранопротекторная, антиоксидантная активность и высокая гемосовместимость полученного соединения, представляющего интерес для лечения и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний (при участии Национального медицинского исследовательского центра гематологии Министерства здравоохранения Российской Федерации и Института биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН). С целью модификации химической структуры альгиновой кислоты для создания новых материалов биомедицинского назначения, на основе природного полимера синтезирован смешанный полисахарид, содержащий ковалентно связанные фрагменты этилендиамина. Комплексное тестирование выявило низкое собственное влияние на

тромбоциты и высокую гемосовместимость амид-/аминопроизводного альгиновой кислоты (при участии Национального медицинского исследовательского центра гематологии Министерства здравоохранения Российской Федерации).

Впервые для регулирования свойств лигноцеллюлозных материалов применяются различные виды физико-химической модификации, в том числе модифицирование титансодержащими соединениями (в частности  $TiCl_4$  в  $C_6H_{14}$ ) с применением неравновесной низкотемпературной электронно-пучковой плазмы в атмосфере кислорода, способствующей аморфизации и окислению лигноцеллюлозных продуктов (при участии Московского физико-технического института). Установлено, что титансодержащие лигноцеллюлозные порошковые материалы могут быть использованы в качестве промоторов адгезии в резинах. Проведена оценка их влияния на вулканизационные, физико-механические и адгезионные свойства резины на основе каучуков до и после термоокислительного старения (при участии Казанского национального исследовательского технологического университета).

Предложена ресурсосберегающая технология получения волокнистых полуфабрикатов на основе многотоннажных сельскохозяйственных отходов, пригодных для использования в целлюлозно-бумажной промышленности. Определены основные закономерности химического и химико-механического процессов переработки недревесного растительного сырья.

В Отделе химии и физики материалов выполняются исследования по теме «Разработка физико-химических основ высокоэффективных методов получения новых конструкционных, полифункциональных керамических, полимерных и композиционных материалов, включая наноматериалы, на основе синтетического и природного минерального сырья» (научный руководитель: д.х.н. Ю. И. Рябков).

Исследования влияния химического и физического строения функциональных и конструкционных наноструктурированных органо-неорганических, оксидных и карбидных керамо- и полимерматричных композиционных материалов на их физико-химические свойства проводятся с целью достижения высоких эксплуатационных характеристик изделий на их основе. Фундаментальные исследования закономерностей синтеза и особенностей строения новых соединений и материалов выполняются с использованием современного оборудования, уникальных методик, регулярно проходят апробацию на Российских и международных форумах, в высокорейтинговых научных изданиях.

К важнейшим результатам последних лет можно отнести следующие:

- методом вакуумного карбосиликотермического восстановления синтезирована новая кремнийсодержащая MAX фаза  $(Zr_{5/9}Ti_{4/9})_3SiC_2$ , представляющая собой единственное известное на сегодняшний день индивидуальное четверное соединение системы Zr-Ti-Si-C;
- установлено существование ряда твердых растворов со структурой «312» MAX фаз в системе Zr-Ti-Si-C,

ограниченного кремнийсодержащими MAX фазами  $Ti_3SiC_2$  и  $Zr_2TiSiC_2$ , а также выявлена широкая область несмешиваемости внутри указанного ряда твердых растворов;

- получена жаропрочная керамика на основе MAX фазы  $(Ti_{0.85}Zr_{0.15})_3SiC_2$ , характеризующаяся рекордными для MAX фаз показателями высокотемпературной прочности: температура перехода от хрупкого разрушения к пластической деформации лежит в интервале 1600–1700 °C, а прочность на изгиб при 1600 °C составляет 60–65 % от прочности при комнатной температуре. Установлен механизм высокотемпературной коррозии конструкционной керамики на основе MAX фазы  $Ti_3SiC_2$  в газовой атмосфере CO;
- разработан метод синтеза композитных волокон C/SiC со структурой «сердцевина – оболочка» путем неполного силицирования углеродных волокон газом SiO в реакторе полузакрытого типа;
- впервые синтезированы содопированные ниобаты висмута со структурой типа пирохлора как потенциальные высокочастотные керамические конденсаторы;
- синтез, экспериментальное и теоретическое исследование Mg-Li(Na) – содопированных ниобатов висмута со структурой типа пирохлора для электрофизических и оптических приложений;
- установлено влияние Li, Cu-содопирования на строение и функциональные свойства магнийзамещенного ниобата висмута пирохлора и их композитов;
- впервые синтезированы, исследованы экспериментально и теоретически (методом *ab initio*) обогащенные хромом титанаты висмута, перспективные в качестве активного в видимом диапазоне фотокатализатора (совместно с коллегами из Института химии твердого тела УрО РАН д.х.н. Д. Г. Келлерман, д.х.н. И. Р. Шеиным);
- впервые получены слоистые силикаты магния, модифицированные моно-, ди- и трикатионными производными хлорина  $e_6$ . Показано наличие фотохимической активности для слоистых силикатов магния, модифицированных катионными производными хлорина  $e_6$  в отношении модельных восстановителей 1,3-дифенилизобензофурана, селективно окисляющегося синглетным кислородом, и 1,2-фенилендиамина, окисляющегося пероксидом водорода;
- впервые получен нанокристаллический беспористый композит с матрицей на основе оксида циркония, стабилизированного оксидами церия и иттрия, усиленный слоистыми частицами гексаалюмината лантана и нановолокнами оксида алюминия, с микротвердостью, превышающей известные аналоги. Композит предназначен в качестве конструкционного материала для работы в критических условиях эксплуатации;
- разработаны новые мультифункциональные полупроводниковые наночастицы на основе диоксида титана и фенольных молекул. Установлено, что модификация наночастиц  $TiO_2$  фенольными молекулами сужает ширину запрещенной зоны с 3,1 эВ до 2,9 эВ при использовании галловой и кофейной кислот и до 2,6 эВ при

использовании куркумина для непрямого перехода. Установлено наличие антиоксидантной активности у гибридных частиц; индекс антиоксидантной активности позволяет отнести полученные наносистемы к очень сильным антиоксидантам;

- впервые проведено комплексное исследование влияния природы аниона и поверхностно активного вещества, а также соотношения концентраций катионов алюминия и железа (III) на свойства полученных в гидротермальных условиях порошков. В общем случае показано, что удельная поверхность и сорбционная (по отношению к анионным формам хрома) емкость порошков, состоящих одновременно из алюмо- и железоксидных фаз, выше, чем для однофазных продуктов.

## Инновационная деятельность и прикладные разработки

### Центр патентно-технической информации

С 2021 г. на базе патентной службы ФИЦ и патентного отдела Института химии создан Центр патентно-технической информации. В задачи нового подразделения входит организация и координация Инновационной деятельности структурных подразделений ФИЦ.

В 50–80 гг. XX столетия работой Всесоюзного общества изобретателей (далее – ВОИР) в нашей республике было охвачено более 50 тыс. активистов, способствовавших расцвету изобретательства и рационализаторства.

1990-е гг. – время перестройки и перехода к рыночным отношениям негативно повлияли на состояние изобретательской и рационализаторской деятельности в республике, с 1991 по 1995 г. ВОИР не действует. В 2001 г. была воссоздана и действует по настоящее время Коми республиканская общественная организация Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов (далее – КРОО ВОИР). Председатель КРОО ВОИР – Л. А. Фасахова, начальник отдела патентно-технической и экономической литературы Национальной библиотеки Республики Коми, начальник ЦПТИ «Национальная библиотека Республики Коми», патентный поверенный Российской Федерации.

Приказом № 189 от 28 октября 1971 г. Президиума Коми филиала АН СССР была организована патентная служба в Коми НЦ, призванная помогать ученым и изобретателям филиала оформлять заявки на открытия и изобретения в соответствии с установленными требованиями.

10 марта 1988 г. в Коми научном центре УрО АН СССР создано структурное подразделение – отдел патентно-лицензионной работы. С момента образования и до 1997 г. отдел возглавляла Н. Г. Гладилова. В 2000-х гг. количество подаваемых заявок на выдачу патентов на изобретения резко уменьшилось, отдел был сокращен. С 2000 по 2018 г. в Коми научном центре работали два сотрудника, обеспечивающие работу патентной деятельности пяти институтов.

В конце 1999 г., по инициативе Заслуженного изобретателя Российской Федерации, д.х.н., академика РАН А. В. Кучина в Институте химии была создана служба по интеллектуальной собственности, руководителем службы



Участники кластера конференций КомиХим2024 (XIII Международная научная конференция «Химия и технология растительных веществ» и IX Междисциплинарная конференция «Молекулярные и биологические аспекты химии, фармацевтики и фармакологии» (МОБИ-ХимФарма2024)). Participants of the KomiChem2024 Conference Cluster (XIII International Scientific Conference "Chemistry and technology of plant substances" and IX Interdisciplinary Conference "Molecular and biological aspects of chemistry, pharmaceuticals, and pharmacology" (MOBI-ChemPharma2024)).

была назначена патентный поверенный Российской Федерации Л. Б. Печерская.

Институт химии первый начинает разрабатывать и внедрять системы управления интеллектуальной собственностью, утверждать внутренние локальные акты, регулирующие эти правоотношения, регламенты работы, должностные инструкции и прочие вопросы, касающиеся ведения делопроизводства по интеллектуальной собственности. Постепенно приобретался опыт заключения лицензионных договоров, производилась стоимостная оценка объектов изобретений и нематериальных активов. Институт химии Коми НЦ УрО РАН начинает принимать участие в международных и российских инновационных выставках и конкурсах, специалисты отдела проходят профессиональные стажировки и практики.

В 2005 г. создается инновационная группа при Институте биологии Коми НЦ УрО РАН. В 2016 г. в Научно-исследовательском институте сельского хозяйства формируют ставку инженера по патентной работе. В Институте физиологии Коми НЦ УрО РАН научными сотрудниками по совместительству ведутся работы по инновационной и выставочной деятельности.

В 2018 г. осуществляется реорганизация Коми НЦ УрО РАН путем объединения Институты Коми научного центра и двух научных учреждений, ранее относившихся к Российской академии сельскохозяйственных наук, в ФИЦ Коми НЦ УрО РАН.

В 2021 г. на базе отдела по инновационной и патентно-юридической деятельности Института химии создан коллективный центр по интеллектуальной собственности ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, начальником отдела назначена Л. Б. Печерская.

В 2011 г. Российская Федерация присоединилась к международному проекту Всемирной организации интеллектуальной собственности. В 2016 г. Институт химии Коми НЦ УрО РАН включился в реализацию этого международного проекта. На базе отдела по инновационной

и патентно-юридической деятельности был создан Центр поддержки технологий и инноваций (далее – ЦПТИ).

В 2019 г. ЦПТИ Института химии был преобразован в ЦПТИ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ему присвоена категория 1 уровня. С этого же года ЦПТИ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН осуществляет реализацию проекта «Школа инноваций». Центр поддержки технологий и инноваций ФИЦ Коми НЦ УрО РАН ежегодно организует инновационную и выставочную деятельность.

В 2023 г. ЦПТИ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН входит в ТОП – 15 лучших ЦПТИ России (<https://ecpti.ru/novosti-cpti/tspti-sotr...>).

Институтом химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН на сегодняшний день разработано около 40 проектов.

Основные разработки Института химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН с высокой степенью готовности:

1. Комплексная переработка растительного сырья для создания комплекса природных высокоактивных препаратов для сельского хозяйства, ветеринарии и фармакологии (регулятор роста растений «Вэрва» и «Вэрва-ель», кормовая добавка «Вэрва»).
2. Методика определения массовой концентрации лигнинных веществ в природных, сточных и очищенных сточных водах.
3. Методика измерений массовых долей компонентов скипидара в пробах сточных вод сульфат-целлюлозного производства методом хромато-масс-спектрометрии.
4. Количественный анализ многокомпонентной газовой смеси в технологическом потоке.
5. Порошковые лигноцеллюлозные и неорганолignoцеллюлозные гибридные материалы.
6. Высокоэффективные сорбенты нефтепродуктов на основе возобновляемого лигноцеллюлозного сырья.
7. Феромонные препараты для мониторинга и борьбы с лесными вредителями.

8. Инновационные фармацевтические субстанции с комплексным фармакологическим эффектом для лечения сердечно-сосудистых заболеваний «Диборнол».
9. Лекарственное средство для лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы.
10. Новые производные хлорина  $e_6$ , содержащие фрагменты галактозы.
11. Металлокомплексы с терпеновыми производными – биодеструктивные агенты с фармакологическим потенциалом.
12. Новые высокочастотные диэлектрики на основе высокоэнтропийных пирохлоров.
13. Композитные углерод-карбидокремниевые волокна со структурой сердцевина-оболочка.
14. Солевой продукт с биологически активной добавкой адаптогенного действия.
15. Высокоэффективные терпенофенольные антиоксиданты широкого спектра назначения.
16. Технология комплексной переработки сульфатного скипидара.  
Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН динамично развивается: исследования проводятся в соответствии с приоритетами Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, научно-технологического развития Коми Республики, согласуются с актуальными задачами развития арктических территорий.  
Результаты фундаментальных и прикладных исследований получают высокую оценку научных экспертов в России и за рубежом, что подтверждается постоянной поддержкой Российского научного фонда, высокими показателями публикационной активности коллектива Института, проводится активная работа по вовлечению молодых специалистов в научный процесс.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### Информация об авторах:

**Рябков Юрий Иванович** – доктор химических наук, заместитель директора по научной работе Института химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Scopus Author ID: 6701368570, <https://orcid.org/0000-0003-1051-1608> (167000, Российская Федерация, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 48; e-mail: ryab23@mail.ru).

**Клочкова Ирина Владимировна** – кандидат химических наук, ученый секретарь Института химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, (167000, Российская Федерация, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 48; e-mail: klochkova-iv@chemi.komisc.ru).

**Кучин Александр Васильевич** – академик РАН, доктор химических наук, главный научный сотрудник Института химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Scopus Author ID: 7005638696, <https://orcid.org/0000-0003-4322-7961> (167000, Российская Федерация, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 48; e-mail: kutchin-av@mail.ru).

**Чукичева Ирина Юрьевна** – доцент, профессор РАН, главный научный сотрудник Института химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Scopus 15831427500, Author ID: 120051, Web of Science Researcher ID F-3972-2016, <https://orcid.org/0000-0002-7346-0812> (167000, Российская Федерация, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 48; e-mail: chukichevai@mail.ru).

**Удоратина Елена Васильевна** – кандидат химических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией химии растительных полимеров; Scopus Author ID: 8967585400, <https://orcid.org/0000-0002-7146-2806> (167000, Российская Федерация, Республика Коми, Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 48; e-mail: udoratina-ev@chemi.komisc.ru).

**Ситников Петр Александрович** – доцент, кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник Института химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН; Scopus Author ID: 6506277310, <https://orcid.org/0000-0002-9937-9801> (167000, Российская Федерация, Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 48; e-mail: sitnikov-pa@mail.ru).

**Рубцова Светлана Альбертовна** – доктор химических наук, директор Института химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, <https://orcid.org/0000-0003-1224-8751> (167000, Российская Федерация, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 48; e-mail: rubtsova-sa@mail.ru).

#### About the authors:

**Yuriy I. Ryabkov** – Doctor of Sciences (Chemistry), Deputy Director for Science of the Institute of Chemistry FRC Komi SC UB RAS, Scopus Author ID: 6701368570, <https://orcid.org/0000-0003-1051-1608> (48 Pervomayskaya st., Syktyvkar, 167000 Komi Republic, Russian Federation; e-mail: ryab23@mail.ru)

**Irina V. Klochkova** – Candidate of Sciences (Chemistry), Academic Secretary at the Institute of Chemistry FRC Komi SC UB RAS (48 Pervomayskaya st., Syktyvkar, 167000 Komi Republic, Russian Federation; e-mail: klochkova-iv@chemi.komisc.ru).

**Alexander V. Kuchin** – Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Chemistry), Chief Researcher at the Institute of Chemistry FRC Komi SC UB RAS, Scopus Author ID: 7005638696, <https://orcid.org/0000-0003-4322-7961> (48 Pervomayskaya st., Syktyvkar, 167000 Komi Republic, Russian Federation; e-mail: kutchin-av@mail.ru).

**Irina Yu. Chukicheva** - Associate Professor, Professor of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher at the Institute of Chemistry FRC Komi SC UB RAS, Scopus 15831427500, Author ID: 120051, Web of Science Researcher ID F-3972-2016, <https://orcid.org/0000-0002-7346-0812> (48 Pervomayskaya st., Syktyvkar, 167000 Komi Republic, Russian Federation; e-mail: [chukichevai@mail.ru](mailto:chukichevai@mail.ru)).

**Elena V. Udoratina** - Candidate of Sciences (Chemistry), Associate Professor, Leading Researcher, Head of the Laboratory of Chemistry of Plant Polymers at the Institute of Chemistry FRC Komi SC UB RAS; Scopus AuthorID: 8967585400, <https://orcid.org/0000-0002-7146-2806> (48 Pervomayskaya st., Syktyvkar, 167000 Komi Republic, Russian Federation; e-mail: [udoratina-ev@chemi.komisc.ru](mailto:udoratina-ev@chemi.komisc.ru)).

**Petr A. Sitnikov** - Associate Professor, Candidate of Sciences (Chemistry), Leading Researcher at the Institute of Chemistry FRC Komi SC UB RAS, Scopus Author ID: 6506277310, <https://orcid.org/0000-0002-9937-9801> (48 Pervomayskaya st., Syktyvkar, 167000 Komi Republic, Russian Federation; e-mail: [sitnikov-pa@mail.ru](mailto:sitnikov-pa@mail.ru)).

**Svetlana A. Rubtsova** - Doctor of Sciences (Chemistry), Director of the Institute of Chemistry FRC Komi SC UB RAS, <https://orcid.org/0000-0003-1224-8751> (48 Pervomayskaya st., Syktyvkar, 167000 Komi Republic, Russian Federation; e-mail: [rubtsova-sa@mail.ru](mailto:rubtsova-sa@mail.ru)).

#### Для цитирования:

Рябков, Ю. И. Достижения и перспективы развития Института химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН в области химии и технологии растительного и минерального сырья / Ю. И. Рябков, И. В. Клочкова, А. В. Кучин [и др.] // Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Специальный выпуск. – 2024. – № 8 (74). – С. 42–55.

#### For citation:

Ryabkov, Yu. I. Dostizheniya i perspektivy razvitiya Instituta khimii FIC Komi NC UrO RAN v oblasti khimii i tekhnologii rastitelnogo i mineralnogo syrya [Achievements and development prospects of the Institute of Chemistry FRC Komi SC UB RAS in the field of chemistry and technology of plant and mineral raw materials] / Yu. I. Ryabkov, I. V. Klochkova, A. V. Kuchin [et al.] // Proceedings of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. Special Issue. – 2024. – № 8 (74). – P. 42–55.

Дата поступления статьи: 28.10.2024

Прошла рецензирование: 15.11.2024

Принято решение о публикации: 18.11.2024

Received: 28.10.2024

Reviewed: 15.11.2024

Accepted: 18.11.2024