



Научно-практическая конференция
«ФТОРИДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ»
15 – 19 апреля 2024 | Москва ИОНХ РАН

СБОРНИК ТЕЗИСОВ



**Институт общей и неорганической химии
им. Н.С. Курнакова РАН**



ТВЭЛ
РОСАТОМ

АО «ТВЭЛ»

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Академик РАН **Бузник В.М.** (ИОНХ РАН)
председатель ОК

Академик РАН **Ярославцев А.Б.** (ИОНХ РАН)
заместитель председателя ОК

Профессор **Угрюмов А.В.** (АО «ТВЭЛ»)
заместитель председателя ОК

Д.х.н **Сафронова Е.Ю.** (ИОНХ РАН)
учёный секретарь конференции

Академик РАН **Бойнович Л.Б.** (ИФХЭ РАН)

Академик РАН **Золотов Ю.А.** (ИОНХ РАН)

Академик РАН **Калмыков С.Н.**
(Президиум РАН, МГУ)

Академик РАН **Лысак В.И.** (ВолгГТУ)

Академик РАН **Музафаров А.М.** (ИНЭОС РАН)

Академик РАН **Новиков И.А.** (ВолгГТУ)

Академик РАН **Рудской А.И.** (СПбПУ)

Академик РАН **Стороженко П.А.**
(АО ГНИИХТЭОС)

Академик РАН **Хохлов А.Р.** (ИНЭОС РАН)

Академик РАН **Чарушин В.Н.** (ИОС УрО РАН)

Академик РАН **Чурбанов М.Ф.** (ИХВВ РАН)

Член-корреспондент РАН **Гнеденков С.В.**
(ИХ ДВО РАН)

Член-корреспондент РАН **Дильман А.Д.**
(ИОХ РАН)

Член-корреспондент РАН **Лукашин А.В.** (МГУ)

Член-корреспондент РАН **Пономаренко С.А.**
(ИСПМ РАН)

Профессор **Апель П.Ю.** (ОИЯИ)

Профессор **Бермешев М.В.** (ИНХС РАН)

Профессор **Кауль А.Р.** (МГУ)

Профессор **Мурин И.В.** (СПбГУ)

Д.х.н. **Игумнов С.М.** (ИНЭОС РАН)

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Член-корреспондент РАН **Иванов В.К.**
(ИОНХ РАН), председатель ПК

Член-корреспондент РАН **Вошкин А.А.**
(ИОНХ РАН)

Член-корреспондент РАН **Синебрюхов С.Л.**
(ИХ ДВО РАН)

Профессор **Алентьев А.Ю.** (ИНХС РАН)

Профессор **Алиханян А.С.** (ИОНХ РАН)

Профессор **Бадамшина Э.Р.** (ФИЦ ПХФ и МХ)

Профессор **Стенина И.А.** (ИОНХ РАН)

Профессор **Фёдоров П.П.** (ИОФ РАН)

Д.т.н. **Фомин С.В.** (ВятГУ)

Д.ф.-м.н. **Козлова С.Г.** (ИНХ СО РАН)

Д.т.н. **Соколова М.Д.** (ИПНГ СО РАН)

Д.х.н. **Ткачева О.Ю.** (ИВТЭ УрО РАН)

Д.х.н. **Хохлов В.А.** (ИВТЭ УрО РАН)

Д.т.н. **Пророкова Н.П.** (ИХР РАН)

ЛОКАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ

Д.х.н. **Сафронова Е.Ю.** (ИОНХ РАН)

К.х.н. **Кузнецов С.В.** (ИОФ РАН)

К.т.н. **Макасева А.Ю.** (АО «ТВЭЛ»)

К.х.н. **Мокрушин А.С.** (ИОНХ РАН)

К.х.н. **Жданов А.П.** (ИОНХ РАН)

К.х.н. **Ямбулатов Д.С.** (ИОНХ РАН)

ISBN 978-5-6050309-8-0



9 785605 030980 >

ПРЕДИСЛОВИЕ

Уважаемые коллеги, благодарим за то, что Вы нашли возможность принять участие в Научно-практической конференции «Фторидные материалы и технологии»!

Известный специалист в химии твёрдого тела профессор П. Хагенмюллер (Франция) в докладе на XII Менделеевском съезде высказал мысль, что фтор является «краеугольным» элементом Периодической системы. Его «краеугольность» связана не с позицией в таблице Менделеева, а с тем, что, обладая максимальной электроотрицательностью, фтор взаимодействует со всеми другими элементами, и среди фторидов имеются все типы существующих химических соединений. В этой связи чрезвычайно важно академическое изучение фторидов для углублённого понимания их физико-химии и, соответственно, природы химической связи во всех проявлениях.

С другой стороны, фториды интересны и важны в практическом применении. Одним из первых примеров их использования был фторид кальция (плавиковый шпат или флюорит), применённый в металлургии для снижения температуры плавления руды, что позволило уменьшить энергозатраты и повысить качество выплавляемого продукта. Другой металлургический пример – криолит, применяемый при электрохимическом производстве алюминия. Ряд фторидов металлов являются летучими и используются промышленно для разделения изотопов тяжелых металлов, включая радиоактивные. Фториды металлов отличаются высокими оптическими показателями, что обеспечило их применение при производстве пассивных оптических материалов, а также в генераторах лазерного излучения и в качестве люминофоров. Ряд неорганических фторидов способен обеспечивать быстрый перенос ионов фтора, что позволило причислить их к твёрдым электролитам. Фторсодержащие вещества важны и как реагенты, в первую очередь, это плавиковая кислота и бифториды аммония, используемые при различных технологических процессах. Органические фториды нашли применение при создании целого спектра важных материалов – от фармакологических препаратов до ракетных окислителей.

Отдельно стоит отметить фторполимеры, обладающими уникальным набором свойств, к которым следует отнести высокую химическую и термостойкость, прекрасные трибологические свойства, биосовместимость, что обеспечило их применение в атомной и химической промышленности, машиностроении и в медицинских целях. Сочетание высокой термостабильности фторполимеров и поляризация функциональных сульфогрупп позволило синтезировать на их основе широко известные перфторированные мембраны типа Нафийон, используемые в процессах электрохимического синтеза. Такие материалы становятся основным звеном развивающейся водородной энергетики, как для электрохимического получения водорода, так и производства из него энергии с высокими коэффициентами полезного действия.

Естественно, что как в России, так и в других развитых странах активно развивались исследования фторидных материалов и химических процессов с их применением. С начала семидесятых годов прошлого столетия в стране системно проводились «Всесоюзные симпозиумы по химии неорганических фторидов» и «Координационные

совещания по химии фтора». Эти мероприятия служили площадками обмена информацией по результатам исследований и обозначали потребности промышленности в конкретных научных разработках. К настоящему времени исчезли некоторые отраслевые организации, сократилось отечественное промышленное производство фторидных продуктов, а рынок стали заполнять зарубежные производители.

Поскольку фториды и многие области их применения относятся к категории высокотехнологичных, то ныне на их поставку в РФ наложены санкции. Как следствие на повестку дня вышли импортозамещение и технологический суверенитет страны, все более актуальным становится ускоренное развитие отечественных исследований и производства. Хочется надеяться, что свой вклад в решение проблем фторидного материаловедения может внести Научно-практическая конференция «Фторидные материалы и технологии», инициаторами которой стали Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН и Акционерное общество «ТВЭЛ». Участие в конференции примут представители научных организаций, производителей фторидных продуктов разных форм собственности, а также отечественных потребителей продуктов и технологий. Одна из задач конференции – установление прямых деловых контактов между участниками, что будет полезным для всех сторон. Кроме традиционного представления научно-технических докладов планируется проведение круглого стола «Фторидный технологический суверенитет», посещение лабораторий и Центра коллективного пользования физическими методами исследования веществ и материалов ИОНХ РАН. Хочется надеяться, что конференция будет способствовать развитию научных исследований, а также даст импульс к производству ряда высокотехнологичных фторидных материалов, и практическому применению новых достижений российских исследователей и производителей для развития этой важной отрасли.

Удачи нам в проведении этой конференции и в продвижении физико-химии фторидных материалов!

Организационный комитет конференции

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ	6
КЛЮЧЕВЫЕ ДОКЛАДЫ.....	17
ФТОРИДНЫЕ ПОЛИМЕРЫ	37
УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ	38
ПОСТЕРНЫЕ ДОКЛАДЫ.....	63
ЗАОЧНОЕ УЧАСТИЕ	100
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ФТОРИДЫ.....	110
УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ	111
ПОСТЕРНЫЕ ДОКЛАДЫ.....	120
ЗАОЧНОЕ УЧАСТИЕ	161
ОРГАНИЧЕСКИЕ ФТОРИДЫ.....	174
УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ	175
ПОСТЕРНЫЕ ДОКЛАДЫ.....	191
ЗАОЧНОЕ УЧАСТИЕ	201
ФТОРИДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	202
УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ	203
ПОСТЕРНЫЕ ДОКЛАДЫ.....	233
ЗАОЧНОЕ УЧАСТИЕ	248
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....	262