Центр коллективного пользования

Центр коллективного использования уникального научного оборудования

Заведующий центром, академик

Ибрагимов Бахтияр Туляганович

Центр коллективного пользования научным оборудованием (далее Центр) был образован в 2008 году и в 2014 году реорганизован, который объединит имеющееся в НИИ АН РУз уникальные современные научные оборудования. Центр обслуживает исследования заинтересованных научных учреждений всех министерств и ведомств РУз.

Научные направления

Целью Центра коллективного использования уникального научного оборудования является аккумулирование в центре современного научного оборудования, позволяющих существенно расширить возможности экспериментов и интенсифицировать процесс их проведения, эффективное использование уникального оборудования центра для повышения уровня проведения экспериментальных и прикладных исследований, также техническое и методическое сопровождение использования уникального научного оборудования для научно-образовательной деятельности.

Деятельность Центра направлена на решение следующих задач:

- исполнение заказов НИИ АН РУз и других ведомств на научные исследования по гос. программам фундаментальных, прикладных и инновационных исследований, а также по заявкам организаций-пользователей на основе хозяйственных договоров;
- предоставление услуг коллективного пользования (использование научного оборудования, организация эксперимента, проведение измерений, подготовка образцов, анализ результатов и др.) организациям-пользователям научного оборудования;
- поддержка исследований в области наукоёмких инновационных технологий;
- разработка предложений по конкурсным грантам и участие в их выполнении;
- участие в подготовке бакалавров и магистров для вузов с обучением их на уникальном оборудовании.

Центр по коллективному использованию уникального научного оборудования на сегодняшний день имеет следующие высокотехнологичными по точности и по воспроизводимости оборудования:

- монокристальный дифрактометр CCD Xcalibur Ruby (Oxford Diffraction) (снабженный острофокусным рентгеновским излучением), для проведения полного рентгеноструктурного анализа монокристаллов органических и неорганических соединений. В год выполняются около 95 полных экспериментов, 100 предварительных экспериментов. В основном снимаются монокристаллы синтезированных или выделенных соединений в ИХРВ, ИБОХ, ИОНХ АН РУз, также НУУз, БухГУ, Ташкентского химико-технологического института.
- масс-спектрометр Agilent 6520 Q-TOF компании “Tanberg Instruments LLC” совмещенным с нанопоточным жидкостным хроматографом. В год выполняются около 80 экспериментов.

Основные заказчики: ИБОХ, ИХРВ, НУУз.

- бинокулярный микроскоп с цифровой камерой, для наблюдения микроскопических объектов биоорганического происхождения LEICA (Швейцария); На микроскопе выполняются наблюдения по желанию заказчика. Основные заказчики: ИБОХ АН РУз.
- Порошковый дифрактометр XRD-6100 (Shimadzu, Япония), для проведения количественного и качественного рентгенографического анализа органических и неорганических соединений; В год выполняются около 300 рентгенофазовых экспериментов. Основные заказчики: ИБОХ, ИОНХ, ИЯФ АН РУз, Каракалпакский филиал АН РУз, СамГУ и др.
- ВЭЖХ-МС/МС Agilent 6400 Series Triple Quadrupole LC/MS Systems. В основном снимаются синтезированных или выделенных соединений в ИХРВ, ИБОХ, ИГМБ АН РУз, также НУУз.

Деятельность Центра поддерживается за счет средств, выделяемых АН РУз из госбюджета, а также внебюджетных поступлений от заказчиков работ, спонсоров и целевых грантов на проведение исследований, в которых Центр принимает непосредственное или совместное участие.

Наиболее важные результаты;

Целью Центра коллективного использования уникального научного оборудования является аккумулирование в центре современного научного оборудования, позволяющих существенно расширить возможности экспериментов и интенсифицировать процесс их проведения, эффективное использование уникального оборудования центра для повышения уровня проведения экспериментальных и прикладных исследований, также техническое и методическое сопровождение использования уникального научного оборудования для научно-образовательной деятельности.

Выполнен полный рентгеноструктурный анализ 300 соединений (выращивание монокристаллов, визуальный отбор, определение параметров элементарной ячейки, сбор массива отражений, расшифровка кристаллической структуры, поиск аналогов по Кембриджскому Банку Структурных Данных, трехмерная графика, подготовка отчета).

На порошковом дифрактометре XRD-6100 (Shimadzu, Japan) были сняты более 3000 экспериментов для Института биоорганической химии, неорганической и общей химии и для других Институтов АН РУз. Полученные результаты позволили им решать проблемы о составе, кристалличности и других параметров поликристаллических образцов.

Центром было проведено в общей сложности около 350 термоаналитических измерений.

Были изучены имеющиеся литературные данные методик по проведению хромато-масс-спектрометрический анализ природных, синтезированных и комплексных соединений. Были взяты и изучены более сотни соединений с различными происхождениями. По изучению структуры комплексных соединений с помощью масс-спектрами были успешно установлены методики.

Также следует отметить, что проводимые учебные курсы по кристаллографии и хромато-масс-спектрометрии способствуют подготовке новых поколений высококвалифицированных специалистов, владеющих основами кристаллографических знаний, которые будут применены в научной и практической работе профильных институтов Академии наук и вузов Республики Узбекистан.

Сотрудниками Центра был обеспечен рабочее состояния, бесперебойной эксплуатации и сохранности

уникального научного оборудования Центра. Центр постоянно участвует в подготовке магистров и бакалавров для системы высшего образования республики и в обучении их методам работы на уникальном научном оборудовании в соответствии с заявками научных учреждений АН РУз, оборудование которых передано Центру.

Автоматический 4-кружный дифрактометр XCALIBUR^{TM}-R:

- получение монокристаллов, пригодных для рентгеноструктурного анализа;
- сбор массива отражений;
- определение молекулярной структуры - координат атомов, анизотропных параметров смещения, длин связей, валентных и торсионных углов;
- определение кристаллической структуры – упаковка молекул и межмолекулярные контакты;

Порошковый дифрактометр XRD-6100:

- Съемка дифрактограмм порошковых образцов (кристаллических, аморфных, полимерных и т.д.);
- Качественный фазовый анализ;
- Количественный фазовый анализ методом Ритвелъта;
- определение кристалличности, размеров наночастиц и т.д.;

Q-TOF масс-спектрометр Agilent 6520:

- Высокопроизводительный качественный анализ;
- Установление структуры неизвестных соединений;
- Определение точной массы молекулярного иона и фрагментов, что позволяет однозначно устанавливать структуру неизвестных соединений;
- Скрининг сложных смесей в автоматическом режиме и поиск по библиотекам масс-спектров;
- Идентификация белков по базам данных;
- Анализ пост трансляционных модификаций белков;
- Установление аминокислотной последовательности пептидов.

Бинокулярный микроскоп с цифровой камерой LEICA:

- Наблюдение микроскопических объектов как в статическом, так и в динамическом режиме с увеличением 10 -100 раз;
- Возможность оцифровки получаемого изображения;
- Проведение анализа и сохранение полученных данных с использованием компьютерных программ.

Термоанализатор NETZSCH STA-409 PG:

- Проведение одновременных термогравиметрических и дифференциально-сканирующих измерений в диапазоне температур – 120 – 600°C;
- Проведение термического анализа, с регистрацией изменения массы образца в зависимости от температуры;
- Регистрация теплового потока, характеризующего происходящие в веществе изменения в

результате нагрева или охлаждения;
- Определение термостабильности и состава образца

Проблемы коммерциализации

В настоящее время поиск и анализ природных минералов прочно связан с методом рентгенофазового и рентгеноструктурного анализа. Одним из современных методов определения фазового состава кристаллических тел является метод рентгенофазового анализа (РФА). В основу РФА положено явление дифракции рентгеновских лучей на кристаллической решетке. В Центре (Институт биоорганической химии АН РУз) успешно работает группа, которая занимается определением состава минеральных пород, глин, почв, шлаков, строительных материалов, руд и т.д. (качественный и количественный анализ). Образцы должны быть кристаллическими порошками. Имеется методика определения аморфного, составляющего в рассматриваемых образцах. Для выполнения качественного и количественного фазового анализа используется современная рентгеновская аппаратура – рентгеновский дифрактометр XRD-6100 (Шимадзу, Япония), а также база банных Crystallography Open Database (COD) и American Mineralogist Crystal Structure Database (*AMCSD)*, что позволяет проводить анализ быстро и с большой точностью. Имеющаяся в наличие в лаборатории термоаналитическая (NETSCH LEXX PG 409) аппаратура и ИК-спектрометр также может служить для глубокого и всестороннего изучения минералов и глин.

Данные возможности лаборатории могут служить основой для заключения хоздоговорных работ между другими организациями и ИБОХ.

Услуги:

Центр оказывает услуги по сбору экспериментальных данных (иногда проведение научных исследований по желанию заказчика) с использованием следующего уникального научного оборудования зарубежного производства: