Лаборатория экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Усманов С.М.

Лаборатория экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды функционирует с 2010г.

Цель создания

Выработка комплексного подхода к работе по улучшению качества природной среды и экологических условий жизни человека; исследование окружающей антропогенной среды на предмет содержания экологически вредных веществ и методов рекультивации; формирование устойчивой экологически ориентированной модели развития экономики и содействие повышению инвестиционной привлекательности Республики Башкортостан.

Контроль содержания вредных веществ (тяжелых металлов, нефтепродуктов, полициклических углеводородов и различных органических и неорганических экотоксикантов) в окружающей среде с помощью эффективных методов анализа на современных, сертифицированных аналитических приборах.

Исследование радиационного и электромагнитного фона объектов экологического контроля.

Актуальность

Актуальность определена усилением модернизации экономики и социальной сферы, повышением энергетической и экологической эффективности экономики.

Человек в настоящее время сталкивается с огромным количеством вредных для здоровья антропогенных факторов. Для Башкортостана актуально воздействие на человека вредных химических факторов, которые проявляются за счет накопления в почве и воде отходов нефтяной и химической промышленности. Эти воздействия могут являться причиной различных патологических состояний, прежде всего со стороны нервной, иммунной и эндокринной систем. Таким образом, неблагоприятная экология может нанести существенный вред здоровью человека. Данная проблема требует незамедлительного решения.

Проводимые в лаборатории исследования будут содействовать вводу современных экологических стандартов в промышленное производство, снижению негативного влияния человека на природу, проведению единой государственной политики в решении экологически проблем, созданию комплексной системы экологического мониторинга, снижению уровня экологической безграмотности населения Республики Башкортостан.

Задачи

Получение информации об уровне и характере экологических проблем. Исследование окружающей среда (почвы, водных ресурсов и воздуха);

производственных помещений, объектов; инфраструктуры населенных пунктов; промышленных и продуктовых товаров.

Выработка путей и способов устранения имеющихся неблагоприятных факторов.

Повышение престижа Республики Башкортостан, как региона, играющего ведущую роль в сохранении экологических общественных благ, защите природной среды, создании безопасной и комфортной среды проживания, работы и отдыха граждан.

Повышение барьера для экологически вредных технологий, поощрение соблюдения экологических норм. Стимулирование субъектов экономической деятельности к экологически сбалансированному поведению, содействие к внедрению экономических механизмов формирования в Республике Башкортостан экологически конкурентоспособных производств. Создание дополнительных рабочих мест в экологическом секторе экономики.

Создание карты экологической обстановки Республики Башкортостан по различным видам неблагоприятных параметров.

Ожидаемые результаты

Создание независимого инструмента оценки эффективности реализации единой государственной политики в области экологии.

Создание научного центра для исследования экологических проблем и поиска решений, привлечения ведущих ученых регионального и федерального уровня.

Введение международных стандартов оценки экологического фактора в процесс создания программ социально-экономического развития Республики Башкортостан.

Реализация данного проекта позволит составить карту неблагоприятных по экологическим признакам площадей, выявить причины возникновения загрязнений. Эта деятельность приведет к улучшению качества жизни жителей Республики, а также предотвратит возможность неблагоприятного экологического воздействия на здоровье людей, что в конечном итоге будет способствовать сохранению ресурсов трудоспособной части населения и повышению срока общей продолжительности жизни человека

В 2011г. входящая в состав «Лаборатории экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды» «Экологическая лаборатория отдела лабораторного контроля и технических измерений», созданная совместно с филиалом «Центра лабораторного анализа и технических измерений Поволжского федерального округа» по Республике Башкортостан (Филиал ЦЛАТИ по Республике Башкортостан) прошла процедуру государственной аккредитации и получила аттестат аккредитации.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

№ 007231

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ (ЦЕНТРА) В СИСТЕМЕ АККРЕДИТАЦИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ (ЦЕНТРОВ)

№ РОСС RU.0001.516876

Действителен до «28» октября 2016 г.

НАСТОЯЩИЙ АТТЕСТАТ ВЫДАН Федеральному государственному учреждению "Центр лабораторного анализа и технических измерений по Приволжскому федеральному округу" (филиал "ЦЛАТИ по Республике Башкортостан" ФГУ "ЦЛАТИ по ПФО"), 603001, г. Нижний Новгород, ул. Рождественская, д. 38 (адрес филиала: 450106, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 122)

наименование юридического лица с указанием организационно-правовой формы

адрес юридического лица

И УДОСТОВЕРЯЕТ, ЧТО Экологическая лаборатория отдела лабораторного контроля и технических измерений

наименование ИЛ (ИЦ)

450106, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 122; 452453, Республика Башкортостан, г. Бирск, ул. Интернациональная, д. 10

адрес ИЛ (ИЦ)

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 - 2006 (МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА ИСО/МЭК 17025: 2005),

АККРЕДИТОВАН(А) В СИСТЕМЕ АККРЕДИТАЦИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ (ЦЕНТРОВ)

НА техническую компетентность и независимость

(техническую компетентность или техническую компетентность и независимость)

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ИСПЫТАНИЯМ В СООТВЕТСТВИИ С ОБЛАСТЬЮ АККРЕДИТАЦИИ.
ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ ОПРЕДЕЛЕНА ПРИЛОЖЕНИЕМ К НАСТОЯЩЕМУ АТТЕСТАТУ И ЯВЛЯЕТСЯ ЕГО НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТЬЮ.

Руководитель (заместитель Руководителя) _____ Е.Р. Петросян

подпись — инициалы, фамилия

М.П.

Зарегистрирован в Едином реестре
«28» октября 2011 г.

«**Лаборатория экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды**» позволит решать не только задачи экологического мониторинга, но также активно используется в учебном процессе для прохождения практик, выполнения курсовых и дипломных проектов студентами физико-математического и биолого-химического факультетов. Приборная база лаборатории позволит проводить научные исследования аспирантам и докторантам академии.

В настоящее время лаборатория специализируется на изучении качества и экологического состояния источников воды.

Материально-техническая база лаборатории

Лаборатория оснащена необходимым для проведения исследований оборудованием.

Атомно-абсорбционный спектрометр КВАНТ - Z.ЭТА с ртутно-гидридным генератором

Атомно-абсорбционный спектрометр КВАНТ-Z.ЭТА предназначен для количественного определения элементов (**Al, Cu, Ni, Ba, Co, Cr, Fe, Mn, Zn, Cd, Ag, Pb, As, Sr, Te, Tl, Hg**) в воде, воздухе, почве, отходах производства и пищевых продуктах на уровне долей нг/л (ppt).

- Атомизация пробы в графитовой печи
- Зеемановская коррекция фона
- Определение до 50 химических элементов
- Возможность определения ртути на уровне 5 нг/л
- Пределы обнаружения элементов - от долей нг/л

Оптическая система: Монохроматор с голографической дифракционной решёткой и автоматической установкой длины волны. Фотоприемник - малошумящий фотоумножитель, обеспечивающий высокую чувствительность.

Атомизатор: Быстрый нагрев графитовой кюветы обеспечивает разделение во времени процессов атомизации и удаления атомного пара из аналитического объема. В результате амплитуда сигнала зависит только от количества элемента в пробе, но не зависит от компонентов матрицы и параметров переноса. Программа нагрева печи длится 20-30 с (*испарение - 10 с, пиролиз - 5-10 с, атомизация - 1 с, очистка - 2 с*), что близко к производительности пламённой атомно-абсорбционной спектрометрии.

Спектрометр оснащен локальной системой охлаждения.

Управление спектрометром Последовательный интерфейс для подключения к компьютеру, и интерфейс для подключения вспомогательных блоков генератора паров ртути. Полностью компьютеризированное управление спектрометром, диагностика его состояния, обработка и отображение данных осуществляются компьютером с помощью пакета специализированного программного обеспечения.

Сканирующий спектрофотометр SHIMADZU UV-1800

Спектрофотометр UV-1800: лучшие спектральные характеристики в данном классе приборов для анализа содержания неорганических и органических веществ (NH^{4+}, NO^{3-}, NO^{2-}, F^{-}, Полифосфаты, Фенолы, и др.), а также цветность, мутность в объектах исследования

Модель UV-1800 имеет встроенный жидкокристаллический дисплей и клавиатуру, и управляется, как с помощью встроенного программного обеспечения и процессора, так и с помощью персонального компьютера и программного обеспечения UVProbe. Наличие встроенного USB-интерфейса и функция USB-контроля позволяет легко подключать принтер или персональный компьютер с принтером.

Высокоэффективный монохроматор Черни-Тернера с голографической дифракционной решеткой в сочетании с современной электроникой обеспечивают исключительно высокую стабильность и линейность измерений.

Встроенное программное обеспечение позволяет работать в следующих режимах:

- **фотометрический** - измерение оптической плотности или пропускания на одной или нескольких (до 8) выбранных длинах волн;
- **спектральный** - сканирование по длине волны с возможностью последующей обработки спектра (определение положения максимумов и минимумов, арифметические операции, расчет площади, сглаживание, производная с 1 до 4 порядка);
- **кинетический** - регистрация изменения поглощения, пропускания или энергии во времени, расчет активности ферментов;
- **количественный** - построение градуировочной кривой по одной или нескольким точкам и расчет уравнения 1-3 порядка по измеренным стандартам или введенным значениям.

Удобное кюветное отделение UV-1800 позволяет легко заменять стандартный держатель 10 мм кювет на различные дополнительные приставки.

Комплекс аппаратно-программный на базе хроматографа «Хроматэк-Кристалл 5000.1»

с дозатором равновесного пара для анализа ароматических углеводородов (стирола, толуола, бензола и др.), летучих галогенорганических соединений (хлороформа, четыреххлористого углерода, 1,2-дихлорэтана и др.), пестицидов в воде, почве, отходах производства и пищевых продуктах.

Платформа со сменными детекторами, испарителями, автоматическими кранами - переключателями и электронными регуляторами расхода и давления. Встроенный контроллер с четырехстрочным дисплеем на передней панели

хроматографа. Полная функциональная клавиатура для управления хроматографом.

Термостат колонок

Рабочая температура	от температуры окружающей среды +5 °С до 450 °С дискретность задания 0,1 °С с системой захолаживания от 0 °С до 450 °С
Скорость программирования	от 1 до 50 °С/мин дискретность задания 0,1 °С/мин
Количество изотерм	5
Время охлаждения при температуре окружающей среды 22 °С	от 300 до 50 °С за 6,5 мин

Электронные регуляторы расхода и давления

Входное давление	от 0,36 до 0,44 МПа
Количество	6
Расход газа-носителя	от 5 до 500 мл/мин
Расход водорода	от 5 до 500 мл/мин
Расход воздуха	от 5 до 800 мл/мин

Детекторы и испарители

Детекторы	ПИД, ЭЗД,
Количество испарителей	два
Частота опроса сигналов детекторов	от 10 до 250 Гц

Передача данных

Интерфейс RS-232C или USB

Аналоговая с программируемым электронным аттенюатором (выходной сигнал 0 - 10 мВ)

Комплекс аппаратно-программный на базе хроматографа «Хроматэк-Кристалл 5000.2»

с термодесорбером для анализа органических соединений (ацетона, бензола, бутилацетата, гексана, фенола, пропилового спирта и др.) в атмосферном воздухе и в промышленных выбросах.

Платформа со сменными детекторами, испарителями, автоматическими кранами - переключателями и электронными регуляторами расхода и давления. Встроенный управляющий контроллер. Светодиодные индикаторы на передней

панели хроматографа. Выносная полная функциональная клавиатура для управления хроматографом.

Термостат колонок

Рабочая температура	от температуры окружающей среды +5 °С до 450 °С дискретность задания 0,1 °С
Скорость программирования	от 1 до 120 °С/мин дискретность задания 0,1 °С/мин
Количество изотерм	5
Время охлаждения при температуре окружающей среды 22 °С	от 400 до 50 °С за 5,5 мин

Электронные регуляторы расхода и давления

Входное давление	от 0,36 до 0,44 МПа
Количество	6
Расход газа-носителя	от 5 до 500 мл/мин
Расход водорода	от 5 до 500 мл/мин
Расход воздуха	от 5 до 800 мл/мин

Детекторы и испарители

Детекторы	ПИД
Количество испарителей	один

Две термостатируемых зоны для испарителей и две термостатируемых зоны для детекторов

Частота опроса сигналов детекторов от 10 до 250 Гц

Передача данных

Интерфейс RS-232C или USB

Аналоговая с программируемым электронным аттенюатором (выходной сигнал 0 - 10 мВ)

Жидкостный хроматограф «СТАЙЕР»

с флуориметрическим и спектрофотометрическим детекторами для определения полициклических ароматических углеводородов (бенз(а)пирена, нафталина, пирена, антрацена и др.) в воде, воздухе, почве, отходах производства и продуктах питания

Основные особенности

- Формирование линейно-кусочного градиента состава подвижной фазы на линии высокого давления с высокой воспроизводимостью (двухкамерный динамический смеситель потока).
- Возможность установки до четырех насосов высокого давления, а также выбора материала жидкостного тракта - стальной (SS316) или полимерный (PEEK).

- Широкий выбор детектора и дополнительных устройств (термостатов, автосамплеров, систем постколоночной дериватизации и пр.).

Процесс смешения компонентов и формирование профиля градиента происходят в зоне высокого давления, что позволяет снизить требования к качеству дегазации. При этом имеется возможность программирования профиля градиента как по концентрации компонентов, так и по скорости потока элюента.

Флюорат 02-2М

Фильтровый флуориметр «ФЛЮОРАТ®-02-2М» используется при выполнении рутинных измерений объектов, для которых предварительно установлены спектральные характеристики люминесценции.

Селекция световых потоков осуществляется специально подобранными светофильтрами. В качестве источника света используется импульсная ксеноновая лампа высокого давления, обеспечивающая достаточные световые потоки во всем спектральном диапазоне оптических методов - от жесткого ультрафиолета до красной границы видимого света.

Основной режим работы анализатора - флуориметр. Прибор может также работать как фотометр или хемилюминометр. В кюветное отделение можно устанавливать кюветы 10х10 мм для флуориметрии и 10х20, 10х40 мм для фотометрии. На приборе реализован метод абсорбционной фотометрии. Прибор может применяться в качестве внешнего флуориметрического детектора систем ВЭЖХ.

Процедура работы:
В основу работы прибора положен фотометрический, флуориметрический и хемилюминесцентный методы измерения массовой концентрации органических и неорганических веществ в области спектра 250-650 нм.

В пользовательское меню анализатора вносятся названия выполняемых методик, способ обработки результата и калибровочные коэффициенты. Содержание меню и введенные калибровки сохраняются в энергонезависимой памяти прибора. Во время работы оператор выбирает из меню необходимую методику, и, установив после измерения фонового сигнала кювету с пробой, запускает процесс измерения. Концентрация определяемого компонента отображается на встроенном дисплее. Оператор может вывести результат анализа на внешний компьютер и управлять прибором от внешнего компьютера.

Области применения:
- экспресс-анализ воды водоемов и водотоков на содержание загрязнителей;
- скрининговые обследования акваторий, имеющих риск загрязнения нефтепродуктами;
- мониторинговые исследования содержания вредных веществ в водоемах;
- контроль загрязненности почв и грунтов нефтепродуктами и тяжелыми металлами.

Концентратомер КН – 2М

Концентратомер КН-2м предназначен для измерения массовых концентраций:

- нефтепродуктов в питьевых, природных и сточных водах, почвах и донных отложениях;
- жиров в природных и сточных водах;

- неионогенных поверхностно-активных веществ (НПАВ) в питьевых? природных и сточных водах;
- углеводородов в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, промышленных выбросах.

В основу работы прибора анализатора нефтепродуктов положен фотометрический метод определения нефтепродуктов, жиров и НПАВ в четыреххлористом углероде в инфракрасной области спектра на длине волны 3,42 микрометра.

Технические характеристики

Определяемое значение массовой концентрации	
нефтепродуктов в водах	0,02 – 1 000 мг/дм^3
нефтепродуктов в почвах	50 - 100 000 мг/кг
жиров в водах	0,1 - 100 мг/дм^3
НПАВ в водах	0,05 - 100 мг/дм^3
углеводородов в воздушных массах	1 - 500 мг/м^3
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности прибора, при соблюдении нормальных условий:	
для нефтепродуктов	±(0,5+0,05•Cx) г/дм^3
для жиров	±(0,5+0,05•Cx)мг/дм^3
для НПАВ	±(1,0+0,05•Cx)мг/дм^3
где Cx – измеряемое значение массовой концентрации вещества в четырёххлористом углеродех	

Анализатор ртути «РА – 915М»

Анализатор ртути "РА-915 М" является частью аналитического ртутного комплекса, обладающего уникальной возможностью выполнять быстрые селективные измерения концентрации ртути в атмосферном воздухе, газовых потоках, жидких и твердых пробах. Оригинальная оптико-электронная схема анализатора обеспечивает ультранизкий предел обнаружения ртути в режиме прямых измерений (без предварительного концентрирования), высокую селективность анализа и широкий динамический диапазон измерений.

Отличительные особенности:

- рекордно низкий предел обнаружения ртути в воздухе в режиме непрерывных измерений (без предварительного накопления на сорбентах) 0,002 мкг/м^3 (2 нг/м^3) при односекундном осреднении сигнала, 0,3 нг/м^3 - при 30 сек осреднении сигнала;
- широкий динамический диапазон: 2-20 000 нг/м^3 - в непрерывном режиме 5 000-200 000 нг/м3 - в режиме больших концентраций;
- высокая селективность анализа;
- экспрессный анализ проб со сложной матрицей;
- дружественный компьютерный интерфейс;
- визуализация хода анализа;
- возможность работы в полевых условиях от встроенных аккумуляторов;
- возможность проводить измерения содержания ртути в атмосферном воздухе с движущихся носителей.

Области применения: Ртутный аналитический комплекс позволяет решать любые задачи, связанные с определением ртути в природных средах и с контролем технологических процессов.

Выявление ртутных загрязнений:

- поиски и локализация ртутного загрязнения вне и внутри помещений в непрерывном режиме анализа воздуха;
- контроль процесса демеркуризации при использовании любых химических реагентов;
- оценка качества демеркуризационных работ.

Газовый хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2010S Ultra

Области применения:

• контроль объектов окружающей среды
• контроль безопасности пищевых продуктов
• нефтехимия

• пищевая промышленность
• алкогольная промышленность
• индустрия полимеров
• фармацевтика (анализ основного вещества и остаточных растворителей)
• научно-исследовательские работы
• криминалистические лаборатории

Газовый хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2010 Ultra:

- Настольный прибор с анализатором масс квадрупольного типа.
- Диапазон масс m/z 1.5 – 1000.
- Разрешение R = 2M (FWHM).
- Способ ионизации – только электронный удар (EI).
- Анализатор масс – металлический квадруполь с префильтром.
- Скорость сканирования 10 000 аем/сек.
- Чувствительность S/N >200 для 1 фг ОФН m/z 272 (колонка Rtx-5 ms , 30 м, 0.25, 0.25 мкм).
- Наличие функции ASSP (автоматическая оптимизация напряжения на квадруполях) гарантирует сверхбыстрое сканирование спектра без снижения чувствительности.
- Система вакуумирования – высокоэффективный турбомолекулярный насос производительностью 58 л/сек.
- Максимальный поток газа-носителя через колонку 4 мл/ мин.

Модель GC - MS QP 2010 S оснащена квадруполем с максимальной частотой обработки данных 50 Гц и максимальной скоростью сканирования 10000 amu / s . В сочетании с хроматографом GC -2010, сконструированным для быстрой хроматографии и оснащенным системой электронного контроля газовых потоков при высоком давлении (AFC) и уникальной системой постоянной линейной скорости (CLV) для оптимального хроматографического

разделения, хроматомасс-спектрометр QP 2010 Plus многократно сокращает время анализа, обеспечивая высочайшую производительность.

Возможность анализа с прямым вводом пробы придает этому прибору еще большую гибкость. В режиме прямого ввода можно идентифицировать соединения с высокой температурой кипения, которые не могут быть исследованы хроматографически.

Газовый хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2010 Ultra эффективно может быть использован в анализе загрязнений воды органическими соединениями (фенол и его производными, нефтепродуктами т.д.) В анализе вод на нефтепродукты может быть применена методика определения нефтепродуктов в воде методом ГХ ГОСТ Р 52406. Наличие дозатора равновесного пара может способствовать повышению скорости анализа жидких сред.