

ХИМИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ – XXIII

**СБОРНИК ТРУДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
(ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ), ПОСВЯЩЕННОЙ
СОТРУДНИЧЕСТВУ С СОЮЗНЫМИ ГОСУДАРСТВАМИ**

Казань, 25 – 26 сентября 2023 г.



Казань 2023

Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ (КНИТУ-КАИ)
Институт проблем экологии и недропользования
Академии наук Республики Татарстан (ИПЭН АН РТ)
Белорусский национальный технический университет (БНТУ), г. Минск
Таджикский технический университет имени М.С. Осими (ТТУ им. М. Осими), г. Душанбе
Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан (МЭПР РТ)

ХИМИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ – XXIII

**СБОРНИК ТРУДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
(ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ), ПОСВЯЩЕННОЙ
СОТРУДНИЧЕСТВУ С СОЮЗНЫМИ ГОСУДАРСТВАМИ**

Казань, 25 – 26 сентября 2023 г.



Электронное издание

Казань 2023

© Оформление.
Изд-во ИП Сагиев А.Р., 2023
ISBN 978-5-6048850-9-3

УДК 371/378, 502/504, 519/574, 620/622

ББК 20.1

X46

Химия и инженерная экология – XXIII: сборник трудов международной научной конференции (школа молодых ученых), посвященной сотрудничеству с Союзными государствами. 25 – 26 сентября 2023 г., Казань. – Казань: ИП Сагиев А.Р., 2023. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 978-5-6048850-9-3. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

Систем. требования: Intel от 1,3 ГГц; Windows XP/Vista/10; дисковод CD-ROM; Adobe Reader.

ISBN 978-5-6048850-9-3

Редакционная коллегия:

Тунакова Ю.А., доктор химических наук, профессор

Иванов Д.В., доктор географических наук

Мингазетдинов И.Х., кандидат технических наук, доцент

Кулаков А.А., кандидат биологических наук, доцент

Мальцева С.А., кандидат химических наук, доцент

Гоголь Э.В., кандидат химических наук, доцент

Желовицкая А.В., кандидат химических наук, доцент

Шавалеева С.М., кандидат химических наук, доцент

Сборник содержит материалы докладов отечественных и зарубежных участников международной научной конференции (школа молодых ученых) «Химия и инженерная экология – XXII», посвященных решению актуальных прикладных задач инженерной экологии, в том числе в области экологического мониторинга, разработке методов и приборов контроля, методов и средств очистки выбросов и сбросов, утилизации отходов производства и потребления, использованию новых экологичных материалов и информационных технологий.

ISBN 978-5-6048850-9-3

© Авторы, указанные в содержании, 2023

© Оформление.

Изд-во ИП Сагиев А.Р., 2023

НАПРАВЛЕНИЕ 1

**ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Таким образом, наиболее производительной и экономически выгодной оказалась технология адсорбционной доочистки СВ в динамических условиях.

Произведен расчет капитальных затрат производственного оборудования, инструментов и приспособлений при производстве сорбционного материала, себестоимости изготовления сорбционного материала, себестоимости очистки СВ от ИТМ с помощью разработанного материала, предотвращенного экологического ущерба и экономической эффективности внедрения адсорбционной технологии очистки промышленных СВ, содержащих ИТМ на примере гальванического производства. Установлено, что предотвращенный экологический ущерб при очистке СВ от ИТМ составляет 244 974 тыс. руб./год, экономическая эффективность внедрения технологии очистки СВ - 1 505 тыс. руб./год.

В качестве утилизации отработанного сорбционного материала предлагается использование насыщенной медью ЗОО в качестве добавки к топливному углю при сжигании, что приведет к сокращению на 40% выбросов угарного газа и понижению в три раза недожога, превратив его в полезное тепло. При использовании солей металлов в качестве катализаторов повышение эффективности процесса горения достигается за счет интенсификации реакции горения и понижения температуры горения [4].

Литература:

1. Соломин И.А. Организация системы управления муниципальными органическими отходами. Природообустройство. 2019. No 2. С. 60—65.
2. Ставицкая С.С., Миронюк Т.И., Картель Н.Т., Стрелко В.В. Сорбционные свойства "пищевых волокон" во вторичных продуктах переработки растительного сырья. Журнал прикладной химии. 2001. Т. 74. No 4. С. 575—578.
3. Wong K.K., Lee C.K., Low K.S., Haron M.J. Removal of Cu and Pb by Tartaric Acid Modified Rise Hask from Aqueous Solutions. Chemosphere. 2003. Vol. 50. No. 1. P. 23—28.
4. Пат. 2749373 РФ, МПК C10L 9/02, C10L 9/10, C10L 10/00, C10L 10/02, B01J 23/00, B01J 23/10, B01J 23/70 (2006.01). Модификатор горения твердого топлива [Текст] / К.Б. Ларионов, К.В. Слюсарский, А.Ю. Наливайко, Д.Ю. Ожерелков, А.А. Громов; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС" – № 2020138909; заявл. 27.11.20; опубл. 09.06.21.

УДК 628.477.6

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ТЭС С ПОЛУЧЕНИЕМ СТРОИТЕЛЬНОГО ГИПСА

Николаева Л.А., доктор технических наук, профессор;
Зайнуллина Э.Р., ассистент
Казанский государственный энергетический университет
(г. Казань, Российская Федерация)

Аннотация: Представлены результаты разработки технологии замкнутого цикла получения строительного гипса с применением отхода энергетики и дымовых газов ТЭС. Изучен абсорбционный метод очистки газовых выбросов промышленных предприятий от диоксида серы с использованием суспензии карбонатного шлама и получением готового продукта – двуводного гипса.

Ключевые слова: карбонатный шлам, диоксид серы, адсорбция, сорбционный материал

TECHNOLOGY FOR PURIFICATION OF FLUE GASES OF TPP WITH PRODUCTION OF CONSTRUCTION GYPSUM

Nikolaeva L.A., Doctor of Technical Sciences, Professor;
Zainyllina E.R., assistant
Kazan State Power-Energy University
(Kazan, Russian Federation)

Annotation: The results of the development of a closed-cycle technology for the production of building gypsum using energy waste and flue gases from thermal power plants are presented. An absorption method for purifying gas emissions from industrial enterprises from sulfur dioxide using a suspension of carbonate sludge and obtaining a finished product - gypsum dihydrate - has been studied.

Keywords: carbonate sludge, sulfur dioxide, adsorption, sorption material

Объекты теплоэнергетики, эксплуатирующиеся на мазуте и угле, являются основными источниками газовых выбросов в окружающую среду. Особо токсичным загрязнителем, образующимся при сжигании твердого и жидкого топлива, являются диоксид серы (SO_2) и оксиды азота (NO и NO_2). Так, по данным Министерства природных ресурсов и экологии РФ количество SO_2 , выбрасываемое в атмосферу в стране, составляет около 3683000 т/год. Диоксид серы токсичен, входит в перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды (Распоряжение №1316р от 8.07.2015 г.). Поэтому снижение этих выбросов является актуальной, научно-практической задачей. В РФ приняты предельно- допустимые концентрации SO_2 в атмосферном воздухе. максимально разовая ПДК (ПДК РР) - 0,5 мг/м³ среднесуточное ПДК (ПДКСС) - 0,05 мг/м³. [1].

Снизить концентрацию SO_2 на тепловых электрических станциях можно тремя способами:

- 1) очистка топлива от соединений серы до его сжигания;
- 2) связывание SO_2 в процессе горения;
- 3) в результате очистки дымовых газов.

Рассмотрим очистку дымовых газов от диоксида серы мокроизвестняковым способом в абсорбере шламовой суспензией с получением готового продукта двухводного гипса. Шлам - многотоннажный отход энергетики, который образуется на ТЭС в результате водоподготовки на стадии предварительной очистки сырой воды. Предварительная очистка воды включает две стадии: коагуляцию и известкование. Как правило, в результате этих двух процессов образуется суспензия определенного химического состава, который зависит от химического состава исходной сырой воды. В ранних работах рассматривается применение высушенного шлама Казанской ТЭЦ-2 в качестве сорбционного материала для очистки дымовых газов от диоксида серы. В данной технологии предлагается использование влажной суспензии шлама в абсорбционных процессах.

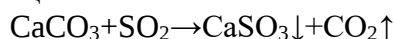
Проведен рентгенографический фазовый анализ карбонатного шлама влажностью 3 % Казанской ТЭЦ-2 на дифрактометре D 8 ADVANCE фирмы Bruker. Результаты анализа представлены в таблице. В настоящее время шлам является отходом 5 класса опасности, складывается в накопителях, в результате чего увеличивается экологическая нагрузка на прилегающие территории [2].

Таблица – Результаты химического и фазового анализа состава шлама химводоподготовки КТЭЦ-2

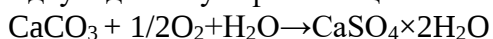
Вещество	Формула	Содержание %
Кальцит	CaCO_3	72
Брусит	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	9
Портландит	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	< 1
Кварц	SiO_2	0,5
Прочие вещества	—	17,5

По результатам анализа видно, что карбонатный шлам на 70% представляет собой карбонат кальция в форме кальцита.

В основе технологии получения товарного продукта гипса при очистке дымовых газов лежит химической реакция взаимодействия SO_2 с CaCO_3 в объеме распыления суспензии шлама с образованием сульфита кальция.



Процесс протекает в адсорбере с псевдоожиженным слоем. В нижней части адсорбера накапливается суспензия CaSO_3 , при барботаже воздуха через слой этой суспензии происходит доокисление CaSO_3 в двуводный сульфат кальция $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ (гипс) [3]



Для определения стоимости технологического оборудования принимаются различные цены, учитываются и затраты на транспортировку, расходы на монтажные работы, учитывается и себестоимость полученного товарного строительного гипса (15 руб./кг). По данной технологии окупаемость производства составляет 3,5 года, при существующей стоимости товарного гипса 30–40 руб./кг (2023 г). При этом предотвращенный экологический вред от деградации почв и земель (за счет минимизации площадей шламонакопителей), от внедрения данной технологии на ТЭС от снижения выброса диоксида серы в атмосферный воздух будет небольшим и составит примерно около 1 млн. руб./год.

Литература:

1. Абрамова А.И., Елизаров Д.П., Реезов А.Н., Седлов А.С., Стерман Л.С., Шищенко В.В. Повышение экологической безопасности тепловых электростанций. М.: Изд-во МЭИ, 2001. 378 с.
2. Абсорбер с псевдоожиженной насадкой. Пат. 2178333 Росс. Федерация номер заявки 99110077/12 заявл. 07.05.1999; опубл. 20.01.2002.
3. Николаева Л.А. Очистка сточных вод ТЭС от нефтепродуктов гидрофобным карбонатным шламом // Теплоэнергетика. 2020. № 10. С. 79-85.

УДК 628.3

ОСВЕТЛЕНИЕ ВОД УБОЙНОГО ЦЕХА ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИМ КОАГУЛЯНТОМ

Сапронова Ж.А., доктор технических наук, доцент;

Гафаров Р.Р., ассистент;

Гончаров М.С. кандидат технических наук

Белгородский государственный университет им. В.Г. Шухова

(г. Белгород, Российская Федерация)

Аннотация: Стоки бойни имеют органическую природу и представляют собой сточные воды очень высокой концентрации. Целью проводимых исследований являлось определение возможности осветления сточных вод убойного цеха птицефабрики разработанным

силу множества внутренних механизмов, обеспечивающих кинетику металлов, так и в связи с огромным разнообразием органов, тканей, клеточных структур и секретов, обеспечивающих их функциональное перераспределение. Однако накопление металлов, в первую очередь, определяется количеством, а также соотношением поступившего и выделившегося вещества [7-10]. В нашем случае, концентрации металлов в потребляемой питьевой воде характеризуют поступление (повышают накопление), а в моче – характеризует выведение (понижают накопление). Поэтому подобную систему можно представить в виде трех звеньев с динамически равновесным состоянием, определяемым весовыми коэффициентами.

В целях создания комплексной нейросетевой модели накопления металлов в организме человека были созданы ансамбли нейросетевых регрессионных моделей, отражающих взаимосвязь концентраций металлов в потребляемой питьевой воде, крови и моче с учетом физиологических особенностей тестируемой группы детей и подростков.

Программный комплекс представляет собой встроенный в графическую управляющую оболочку Deductor Studio версии 4.3.0.545 расчетный модуль, реализованный в виде XML-структуры; взаимодействие с базами данных осуществляется посредством интегрированной ETL-процедуры средствами базовой платформы.

Программа реализует прямой расчет степени накопления металла в организме человека в зависимости от его морфо-физиологических параметров, таких как пол, рост, вес и возраст. Антропогенное поступление металла в организм человека учитывается в программе на основе данных о содержании металла в питьевой воде, отобранной в конечной точке потребления для учета вторичного полиметаллического загрязнения питьевых вод; снеговом фильтрате (характеризует поступление данного металла аэрогенным путем в зимний период времени), а также почвенном покрове (характеризует длительное поступление данного металла на территорию проживания). Непосредственно расчет осуществляется на основе предобученной нейросетевой модели типа MLP, с зафиксированными значениями синаптических весов. Обучение осуществляется на основе данных натурных наблюдений и измерений, представленных в одном из трех возможных форматов: MS Excel, text и deductor-data.

Входными данными для расчета являются морфо-физиологические параметры людей, населяющих заданную локацию (рост, вес, пол и возраст), а также концентрации металла во внешних средах (питьевой воде, снеге и почве). Входные данные, также как данные при обучении, могут быть представлены в форматах MS Excel, text либо deductor-data. В результате программный комплекс генерирует значение ретенции железа в организме. Выходные данные могут быть получены также в трех указанных выше форматах. Доступ к приложению осуществляется через графическую оболочку Deductor Studio.

Данный способ не требует дорогостоящих лабораторных исследований и позволяет количественно определить накопление металлов в организме. Упрощенная структура нейросетевой регрессионной модели (сокращение числа входов) дает достаточную точность, а редукция нейросетей повышает адекватность моделей. Данный способ оценки накопления металлов в организме может быть использован для подбора адекватных способов выведения избыточного количества металлов и восстановления микроэлементного баланса.

Научные исследования проведены при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках исполнения обязательств по Соглашению номер № 075-03-2023-032 от 16.01.2023 (номер темы FZSU-2023-0005).

Литература:

1. Онищенко Г.Г. Влияние состояния окружающей среды на здоровье населения. Нерешенные проблемы и задачи // Гигиена и санитария. 2003. №1. С. 3-10.
2. Скальный А.В. Лакарова Е.В., Кузнецов В.В., Скальная М.Г. Аналитические методы в биоэлементологии. СПб.: Наука, 2009. 264 с.
3. Ревич Б. А. Биомониторинг токсических веществ в организме человека // Гигиена и

санитария. 2004. № 6. С. 26–31.

4. Большаков А.М., Крутько В.Н., Пуцилло Е.В. Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье. М., 1999. 256 с.

5. Боев В.М., Быстрых В.В., Горлов А.В. Карпов А.И., Кудрин В.И. Урбанизированная среда обитания и здоровье человека. Оренбург: Печатный дом «Димур», 2004. 240 с.

6. Гильденскиольд Р.С., Новиков Ю.В., Хамидулин Р.С. и др. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм (обзор) // Гигиена и санитария. 1992. №5-6. С. 6-9.

7. Кацнельсон Б.А., Кошелева А.А., Кузьмин С.В., Привалова Л.И. Роль эколого-эпидемиологических исследований атмосферных загрязнений в оценке риска «острой» смертности // Вестн. РАМН. 2002. №9. С. 23-28.

8. Королев А.А., Кучма В.Р., Гильденскиольд С.Р. и др. Оценка риска ухудшения состояния здоровья населения в связи с воздействием факторов окружающей среды // Гигиена и санитария. 1994. №2. С. 11-13.

9. Tunakova Y., Novikova S., Gabdrakhmanova G., Krasnyuk I., Faizullin R. Neural network self-learning model for complex assessment of drinking water safety for consumer s// BioNanoScience. 2018. Т. 8. № 2. С. 504-510.

10. Tunakova Y., Shagidullin A., Valiev V., Novikova S., Faizullin R. Method for determining regional reference values of metal content in biological substrates and their intake into the body via drinking water // International Journal of Environmental Research and Public Health/ 2022. 18(18),9903

СОДЕРЖАНИЕ

Направление 1. Инженерная защита окружающей среды

Антонова И.И., Каримуллина Д.И., Амельченко М.О. Оценка качества сточных вод на металлургическом комбинате	4
Антонова И.И., Строганов В.Ф. Применение отходов производства в композициях жидких резин гидроизоляционного назначения.....	6
Бурак Г.А., Меженцев А.А. Шлам химической водоподготовки (ХВП).....	8
Воронин Н.А., Сомин В.А. Изучение аккумуляирования тяжёлых металлов моллюсками <i>Lissachatina Fulica</i>	11
Габдрахманова Г.Н. Применение природного цеолита для извлечения металлов из водных растворов.....	13
Жалабкович А.Д., Скуратович И.В., Зеленуха Е.В. Использование растений после фиторемедиации техногенно нарушенных земель.....	16
Исхакова Р.Я., Нургалиев А.И. Повышение эффективности обезвоживания избыточного активного ила.....	19
Каримов С.М., Бобоев Х.Б., Гулахмадов Х.Ш. Исследование запыленности атмосферного воздуха вблизи ОАО «Таджикцемент» г. Душанбе путем отбора проб воздуха.....	21
Строганов В.Ф., Каримуллина Д.И., Табаева Р.К. Сравнительный анализ влияния механоактивации минеральных наполнителей на свойства полимерно-композиционных материалов.....	27
Kologrivko A.A., Kuzmich V.A., Tsimafeyeva Yu.V. Investigation of strength and deformation properties of slurry soils in GIS Micromine.....	29
Кочмарёв И.С., Капитонова С.Н., Ксенофонтов Б.С. Исследование дисперсного состава сточных вод с целью повышения эффективности очистки в пневматических флотомашинах.....	32
Красильников И.О., Сомин В.А. Выбор способа очистки подземных вод Алтайского края от соединений металлов.....	35
Кречко Н.А., Евсеева Е.А., Яглов В.Н. Газонаполненные изделия на основе композиционных вяжущих.....	37
Макаревич Н.Ю., Яглов В.Н. Перспективное направление применения промышленного фосфогипса в строительном секторе.....	40
Nasrulloev F.Kh., Goziev S.T., Nasrulloev R.Kh. About the global initiatives of the republic of Tajikistan in the direction of glacier protection..	42
Николаева Л.А., Аджигитова А.А. Использование золы пищевых отходов в качестве сорбента при очистке сточных вод от катионов меди	45
Николаева Л.А., Зайнуллина Э.Р. Технология очистки дымовых газов ТЭС с получением строительного гипса	48
Сапронова Ж.А., Гафаров Р.Р., Гончаров М.С. Осветление вод убойного цеха железосодержащим коагулянтom.....	50
Галимова А.Р., Свинцова Е.А. Плазменная переработка как метод утилизации промышленных отходов.....	53
Строганов В.Ф., Табаева Р.К., Каримуллина Д.И. Применение защитных полимерных материалов для повышения долговечности строительных конструкций.....	55

Тагоев С.А. Альтернативные биоразлагаемые теплоносители на основе растительного сырья для маломощных теплоэнергетических систем.....	58
Тимофеева С.С., Дроздова И.В. Фитомайнинг – альтернатива традиционным методам добычи золота.....	60
Khripovich A.A., Tishkovskaya E.A. Influence of halite waste storage on soil salinisation in anthropogenically disturbed landscapes.....	63
Фазлыева Э.Л., Галимова А.Р. Модернизация технологической схемы очистки сточных вод на Миннибаевском товарном парке.....	66
Федорова А.А., Строганов В.Ф., Каримуллина Д.И. Разработка ресурсосберегающей технологии получения керамических материалов	69
Харитонов У.В., Цыганова А.А. Повышение степени очистки гальванических сточных вод.....	71
Шавалеева С.М. Вторичное использование стеклянных отходов для изготовления художественных изделий.....	74
Шайхиев И.Г., Дряхлов В.О. Мембранные технологии природоохранной деятельности.....	77
Ширниех А.А. Разработка принципиальной схемы методики расчета камеры перемешивания комбифильтра.....	80
Шипилова Р.Р., Мингазетдинов И.Х., Тунакова Ю.А. Разработка устройства для снижения токсичности выбросов автомобилей.....	83
Ащеулова М.С., Мальцева С.А., Григорьева И.Г. Расчет биотехнологических параметров биохимической очистки сточных вод.....	87
Гисматуллина А.И., Мальцева С.А., Мингазетдинов И.Х. Технико-технологическая характеристика и алгоритм функционирования процесса ферритизации гальваношламов.....	89
Закиров Т.Р., Гумерова Г.И. Технико-экономический анализ возобновляемых источников энергии для использования на территории РФ.....	92
Радченко Е.С., Мальцева С.А., Григорьева И.Г. Расчет параметров модельной установки декантера для лабораторных исследований процесса обезвоживания осадков.....	95
Мингазетдинов И.Х., Сибгатуллина О.С., Ибрагимов Т.А. Устройство центробежно-флотационной очистки сточных вод.....	98
Басимова И.Ф., Желовицкая А.В. Способы переработки красных шламов.....	100
Желовицкая А.В., Мухаметдинов Р.Р. Способы повшения эффективности работы нефтескважин при нефтедобыче.....	104
Гимазов А., Резанова Е.И., Гумерова Г.И. Система каталитической очистки газовых выбросов в воздухе рабочей зоны станции испытания газотурбинных двигателей.....	105
Сибгатуллина О.С., Гоголь Э.В., Камаева Э.У. Внедрение перспективной технологии по обезвреживанию грунтов с использованием индродукции ассоциации углеводородокисляющих микроорганизмов.....	108
Мингазетдинов И.Х., Желовицкая А.В., Галяветдинов И.Р. Вертикальный нефтесборщик.....	111
Гоголь Э.В., Токмаков Р.А., Хакимова Л.Р. Перспективы развития технологий обработки сточных вод.....	113

Гоголь Э.В., Ахметишина Л.Р., Камаева Э.У.	
Улучшение качества фильтрующего материала на основе диатомита.....	115
Мухаметишина Л.И., Габдрахманова Г.Н.	
Изучение современных методов для очистки сточных вод металлообрабатывающего предприятия.....	117
Мингазетдинов И.Х., Шипилова Р.Р., Степанов Р.П., Тунакова Ю.А.	
Разработка комбинированного каталитического нейтрализатора для очистки автомобильных выбросов от оксидов азота.....	120

Направление 2. Приборы и методы контроля объектов окружающей среды

Валеев Б.И., Каид М.Р.Т.М., Аглиуллин Т.А., Сахабутдинов А.Ж., Кузнецов А.А., Нурмухаметов Д.И., Шмырова А.И., Пономарёв Р.С.	
Высококочувствительный оптоволоконный микрофон на основе интерферометра Фабри-Перо, сформированного внутри открытой полости на торце оптического волокна.....	127
Валиуллин Ш.Р., Васильев И.И.	
Разработка интерактивной системы мониторинга пожаров в лесу с использованием MESH – сетей на основе LORA.....	130
Платонова М.С., Гоголь Э.В.	
Подбор оптимальной полимерной матрицы для ферментной системы на основе пероксидазы хрена.....	133
Платонова М.С., Гоголь Э.В.	
Включение биокатализатора в структуры полиэлектролитов для исключения утраты каталитической активности	136
Гоголь Э.В., Сибгатуллина О.С., Гумерова Г.И.	
Возможности применения сенсорных углеродсодержащих систем для экологического контроля техногенных объектов.....	139

Направление 3. Экологический мониторинг и контроль

Ганибаев И.И., Шакирова А.И.	
Исследование быстроразвивающихся опасные природные явлений и процессов.....	144
Косова М.В., Утомбаева А.А., Князев И.В., Петров А.М.	
Динамика сульфатов при рекультивации загрязненной сернистой нефтью серой лесной почвы.....	147
Латыпова В.З., Шагидуллина Р.А., Никитин О.В., Сабанов Р.Н.	
Сохранение реки Волги: оценка воздействия эксплуатации систем отведения поверхностного стока с промышленно-урбанизированных территорий	150
Миндубаев А.З., Бабынин Э.В., Минзанова С.Т.	
Токсикотолерантный <i>Aspergillus Niger</i> для биодеградации поллютантов.....	153
Саушина А.А., Латыпова В.З.	
Ранжирование мелкодисперсных частиц вдыхаемого атмосферного воздуха по их риску для здоровья человека	156
Святченко А.В., Разинькова С.И., Шамраева Д.А.	
Экологический мониторинг и контроль в лесном хозяйстве.....	160
Стрелкова Е.В.	
Экологобиологические особенности и вредоносность доминирующих фитофагов на яровой пшенице в условиях СПК «Ляховцы» Малоритского района, Брестской области	162
Тимофеева С.С., Тюкалова О.В., Чеботарева В.Д.	
Климатические риски в районах техногенной нагрузки.....	164

Утомбаева А.А., Зайнулгабидинов Э.Р., Петров А.М.	
Влияние гранулированных осадков сточных вод на характеристики серой лесной почвы.....	169
Тунакова Ю.А., Новикова С.В., Валиев В.С., Байбакова Е.В.	
Результаты апробации подхода для расчета нормативов допустимого сброса загрязняющих веществ преимущественно антропогенного происхождения от организованного источника в поверхностные воды.....	172
Иванов Д.В., Зиганшин И.И., Шурмина Н.В., Мухаметзянова Ф.М., Косова М.В., Солодников О.М.	
Качество вод монастырской протоки из озера Средний Кабан.....	175
Иванов Д.В., Зиганшин И.И., Шурмина Н.В., Мухаметзянова Ф.М., Косова М.В., Солодников О.М.	
Качество подземных вод в населенных пунктах северо-западной части Предволжья Республики Татарстан.....	178
Мусина А.А., Шагидуллин А.Р., Нурмехамитова В.А., Шагидуллина Р.А., Гилязова А.Ф.	
Динамика изменения уровня загрязнения атмосферного воздуха г. Нижнекамск по данным автоматических станций мониторинга.....	180
Шагидуллин А.Р., Шагидуллина Р.А., Мусина А.А., Нурмехамитова В.А., Гилязова А.Ф.	
Характерные особенности изменения концентраций основных газовых примесей в течение суток по данным мониторинга загрязнения воздуха в г. Казань.....	184
Шагидуллина Р.А., Шагидуллин А.Р.	
Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха и способы ее коррекции	187

Направление 4. Информационные технологии в техносферной безопасности

Валиев В.С., Шагидуллин А.Р., Нурмехамитова В.А., Тунакова Ю.А.	
Оценка адекватности выбора предиктора гамма фона для моделирования рассеивания компонентов выбросов стационарных источников загрязнения на территории г. Казани.....	191
Новикова С.В., Шагидуллин А.Р., Нурмехамитова В.А., Тунакова Ю.А.	
Оценка адекватности выбора предикторов нейросетевых моделей для расчета концентраций примесей на территории г. Казани	194
Перемечев А.М., Алексеева Е.И.	
Оценка интегрального показателя подверженности объектов техносферы воздействию опасных природных процессов.....	197
Новикова К.Н.	
Тенденции развития методов классификации объектов на основе модификаций контрастного обучения.....	200
Новикова С.В., Валиев В.С., Файзуллин Р.И., Шром И.А., Тунакова Ю.А.	
Разработка способа оценки накопления металлов в организме жителей мегаполисов в условиях полиметаллического загрязнения.....	205

Электронное издание

ХИМИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ – XXIII

СБОРНИК ТРУДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
(ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ), ПОСВЯЩЕННОЙ
СОТРУДНИЧЕСТВУ С СОЮЗНЫМИ ГОСУДАРСТВАМИ

Казань, 25 – 26 сентября 2023 г.

Систем. требования: Intel от 1,3 ГГц; Windows XP/Vista/10; дисковод CD-ROM; Adobe Reader.

Объем издания – 24,4 Мб

Тираж 11 экз.

© Оформление.

Изд-во ИП Сагиев А.Р., 2023



ISBN 978-5-6048850-9-3



9 785604 885093