
TOMSK
POLYTECHNIC
UNIVERSITY



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

МАТЕРИАЛЫ

XXIII Международной научно-практической
конференции студентов и молодых ученых

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В XXI ВЕКЕ ТОМ 2

ХХТ-2022

16 – 19 мая 2022 года, г. Томск

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА НОВЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ШКОЛА ХИМИЧЕСКИХ И БИОМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В XXI ВЕКЕ

Том 2

Материалы
XXIII Международной научно-практической конференции
студентов и молодых ученых
имени выдающихся химиков Л.П. Кулёва и Н.М. Кижнера

16–19 мая 2022 г.

Томск 2022

УДК 54+66(063)
ББК 24+35л0
Х46

Химия и химическая технология в XXI веке : материалы XXIII Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых имени выдающихся химиков Л.П. Кулёва и Н.М. Кижнера. В 2 томах. Том 2 (г. Томск, 16–19 мая 2022 г.) / Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2022. – 508 с.

ISBN 978-5-4387-1072-1 (т. 2)
ISBN 978-5-4387-1070-7

В сборнике представлены материалы XXIII Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Химия и химическая технология в XXI веке» имени выдающихся химиков Л.П. Кулёва и Н.М. Кижнера. В материалах сборника обсуждаются вопросы исследования современных материалов, синтеза органических и неорганических соединений широкого круга применения и воздействия химической промышленности на окружающую среду. Большое внимание уделено исследованию свойств специальных материалов и покрытий. Рассмотрены современные подходы к моделированию каталитических процессов получения топлив на основе биоразлагаемого сырья. Многие работы, посвященные синтезу химико-технологических систем и исследованию свойств молекул, выполнены с использованием моделирующих программ. Среди материалов конференции представлены научные работы школьников Российской Федерации, а также работы, докладываемые на английском языке.

УДК 54+66(063)
ББК 24+35л0

Оргкомитет
конференции:

634050, Томск, пр. Ленина, 43а, ТПУ, ауд. 136,
ОХИ ИШПР ТПУ
Тел. +7-913-809-91-17
e-mail: orgcomННТ@tpu.ru
hht.tpu.ru

ISBN 978-5-4387-1072-1 (т. 2)
ISBN 978-5-4387-1070-7

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 4 ТЕХНОЛОГИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ23

Перспективные процессы переработки возобновляемой растительной биомассы в химические вещества, альтернативные продуктам нефтехимического синтеза	23
<i>Б. Н. Кузнецов</i>	
Кинетика термической деструкции первичной каменноугольной смолы в присутствии микросиликата содержащий Ni, Co, Fe	24
<i>Н. Н. Абдрахманов, С. Тянах</i>	
Квантово-химические расчеты сернистых соединений нефтяных фракций	25
<i>С. Б. Айдаров, О. Е. Митянина</i>	
Исследование зависимость состава легкой пиролизной смолы от сырья пиролиза	27
<i>Ш. Д. Алиева</i>	
Анализ углеводородного состава продуктов цеоформинга различных стабильных газовых конденсатов	28
<i>А. А. Алтынов, И. А. Богданов, М. В. Киргина</i>	
Исследование процессов обессеривания дизельных фракций	29
<i>Д. Е. Амзараков, И. В. Никитин</i>	
Оптимизация двухступенчатой установки низкотемпературной конденсации посредством пинч-анализа	30
<i>Е. С. Апарина</i>	
Моделирование процесса гидроочистки вакуумного газойля	32
<i>С. Б. Аркенова, Е. Р. Самойлов</i>	
Исследование свойств эфира рапсового масла как компонента смазочных масел	33
<i>В. С. Бевз, Е. А. Козяева</i>	
Определение группового состава сырья и продуктов каталитического крекинга методом градиентной хроматографии	35
<i>П. Д. Безруких, А. А. Орешина</i>	
О влиянии параметров на синтез биодизельного топлива	36
<i>Н. Е. Белозерцева, М. В. Киргина</i>	
Анализ состава продуктов переработки на цеолите различных прямогонных дизельных фракций	37
<i>И. А. Богданов, А. А. Алтынов, М. В. Киргина</i>	
Характеристики смол и асфальтенов, выделенных из продуктов термолиза смесей мазута и подсолнечного масла	38
<i>С. В. Бояр, М. А. Копытов</i>	
Исследование процесса неокислительной конверсии метана на Mo-содержащих цеолитах с микро-мезопористой структурой	40
<i>Ж. Б. Будаев, Л. Л. Коробицына</i>	
Разработка нестационарной математической модели пиролиза углеводородного сырья с учетом накопления кокса	41
<i>А. А. Бунаев, И. О. Долганова, И. М. Долганов</i>	
Сравнительная характеристика качества среднего дистиллята, получаемого гидроочисткой дизельной фракции и вакуумного газойля	43
<i>Е. Р. Буцыкина</i>	

Математическое моделирование процесса переработки попутного нефтяного газа в жидкие углеводороды	44
<i>В. В. Быкова, Н. С. Белинская</i>	
Исследование влияния постоянного магнитного поля на низкотемпературные свойства дизельного топлива	45
<i>Р. Р. Валиуллина</i>	
Исследование влияния постоянного магнитного поля на асфальтосмолопарафиновые отложения нефти	46
<i>В. М. Гаврилюк</i>	
Изменение основных структурных параметров смол и асфальтенов высокосернистых гудронов в процессе крекинга с иницилирующими добавками	48
<i>А. В. Гончаров, Е. Б. Кривцов</i>	
Разработка технологии получения биотоплива из отходов древесины	49
<i>В. В. Гончаров</i>	
Математическое моделирование процесса гидроочистки дизельной фракции	50
<i>Д. В. Грива</i>	
Изменение физико-химических свойств и состава вакуумного газойля в процессе гидроочистки	52
<i>Е. Ф. Гриценко, С. Б. Аркенова, Г. Ю. Назарова</i>	
Математическое моделирование процесса пиролиза на основе линейного программирования	53
<i>Д. А. Дмитриева, И. Ю. Шевченко (Зеленко)</i>	
Прогнозирование и оптимизация процесса промышленной подготовки нефти методом математического моделирования	54
<i>И. Р. Долгов</i>	
Сравнение влияния добавления вакуумного газойля и высокопарафинистой фракции на эффективность действия депрессора	56
<i>А. О. Ефанова</i>	
Идентификация полиароматических углеводородов в продуктах низкотемпературной экстракции углей	57
<i>Ю. А. Истомин, С. Н. Вильдяйкин</i>	
Закономерности влияния концентрации депрессора на эффективность его действия при использовании для дизельного топлива различного состава	58
<i>Р. Е. Керн, И. А. Богданов</i>	
Использование дисперсных гидрогелевых систем в газогидратных технологиях	59
<i>А. А. Кибкало, К. А. Плетнева, З. Ф. Айткужинова</i>	
Мониторинг характеристик и состава смесевых компонентов автомобильных бензинов	61
<i>И. А. Кистаев</i>	
Сравнение свойств биодизеля полученного из свежего и отработанного подсолнечного масла	62
<i>Ю. С. Кокорина, А. И. Наурусов, Е. С. Чебанова</i>	
Повышение эффективности процесса сернокислотного алкилирования изобутана олефинами	63
<i>У. Н. Копычева, В. А. Чузлов</i>	
Моделирование процесса пиролиза метана	64
<i>А. А. Котельников</i>	
Влияние технологических параметров на свойства гидрогенизата в процессе гидроочистки смеси дизельного и биотоплива	66
<i>М. В. Кузьмичёва, М. С. Шмаргунова</i>	
Система анализа кернов с помощью искусственного интеллекта	67
<i>Д. С. Лазорин</i>	
Моделирование цеоформинга стабильного газового конденсата	68
<i>Д. М. Лукьянов, А. А. Алтынов</i>	

Сравнение детонационных характеристик продуктов цеоформинга стабильного газового конденсата различного состава	70
<i>А. В. Матвеев, А. А. Алтынов</i>	
Решение задачи дозагрузки мощностей каталитического крекинга на российских НПЗ при реализации проектов по строительству комплексов глубокой переработки нефти	71
<i>М. Ю. Межова, Г. Ю. Назарова</i>	
Конверсия тяжелой высоковязкой нефти Ашальчинского месторождения в присутствии активного угля и сверхкритического водного флюида	72
<i>Е. Г. Моисеева, А. И. Лахова, С. М. Петров</i>	
Азеотропная этерификация жирных кислот растительного масла	74
<i>С. А. Молдован, Е. А. Монахова, А. С. Новоженев</i>	
Исследование эффективности бинарных смесей ингибиторов коррозии КПАВ: фосфолипиды	75
<i>С. А. Молдован, Е. А. Монахова, А. С. Новоженев</i>	
Влияние длины углеводородной цепи молекулы n-парафина в составе дизельного топлива на эффективность действия депрессора	76
<i>Я. П. Морозова, И. А. Богданов</i>	
Оптимальное распределение сырья для производства низкозастывающего дизельного топлива	78
<i>Е. С. Мухина</i>	
Нитро- и аминопроизводные нефтяных асфальтенов	79
<i>О. А. Нагорнова, Л. Е. Фосс, К. В. Шабалин</i>	
Превращение асфальтенов вакуумного остатка тяжелой нефти в сверхкритической воде в присутствии катализатора на основе оксидов железа	80
<i>Х. В. Нальгиева, М. А. Копытов</i>	
Формирование суррогатных композиций для моделирования свойств моторных топлив	81
<i>Д. М. Нелюбова, Н. Д. Радченко</i>	
Мониторинг характеристик автомобильного бензина	83
<i>А. О. Новопашин, Я. П. Морозова</i>	
Количественная оценка концентрации азотсодержащих соединений в вакуумном газойле и ее изменений в процессе гидроочистки	84
<i>А. Р. Нурыева</i>	
Закономерности превращения сернистых соединений в процессе каталитического крекинга	85
<i>А. А. Орешина, Г. Ю. Назарова</i>	
Получение низкозастывающих дизельных топлив путем добавления нефтяных смол, n-парафинов и депрессорной присадки	87
<i>А. М. Орлова</i>	
Исследование низкотемпературных свойств дизельного топлива и их взаимосвязи с его углеводородным составом и физико-химическими свойствами	88
<i>А. А. Павлова, А. А. Бердникова</i>	
Моделирование процесса низкотемпературной сепарации газа	89
<i>М. Ю. Патрихин</i>	
Влияние магнитной обработки на устойчивость водонефтяных эмульсий	91
<i>Н. Н. Петрова</i>	
Влияние биодобавок на гидратообразование природных газов	92
<i>К. А. Плетнева, А. А. Кибкало, Д. В. Истомина</i>	
Прогнозирование показателей каталитического крекинга с применением математической модели	93
<i>М. Д. Ревина, А. Орешина</i>	
Анализ влияния депрессорной присадки на температуру застывания моторного масла	94
<i>А. В. Сапрыгина, И. А. Богданов</i>	

Моделирование процесса сульфирования линейных алкилбензолов	95
<i>Д. Ю. Сладков, И. М. Долганов</i>	
Оценка влияния технологических параметров процесса при сульфировании различных типов сырья с применением метода математического моделирования	97
<i>А. А. Солопова, И. О. Долганова, И. М. Долганов, Е. Н. Ивашкина</i>	
Оценка целесообразности совместной переработки на цеолитном катализаторе смеси растительного масла и прямогонного дизельного топлива	98
<i>Д. В. Соснина, И. А. Богданов</i>	
Влияние $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ на выделение Xe из углеводородсодержащих газовых смесей с помощью метода газогидратной кристаллизации	99
<i>Е. А. Степанова, А. Н. Петухов, М. С. Сергеева, Н. А. Мохначев</i>	
Превращение азот- и серосодержащих соединений в процессе гидроочистки вакуумного газойля	100
<i>Д. О. Судаков</i>	
Исследование влияния смесей-ингибиторов осаждения асфальтенов на основе природных смол на устойчивость нефтяной дисперсной системы	102
<i>В. Е. Тарасов, К. Б. Кривцова</i>	
Увеличение температуры ввода депрессора для получения межсезонного и зимнего дизельного топлива	103
<i>К. М. Титаев, И. А. Богданов, М. В. Киргина</i>	
Технологии глубокой переработки торфа	104
<i>Н. Д. Уржумова, И. О. Усольцева, Ю. В. Передерин</i>	
Низкотемпературная паровая конверсия C_{2+} -алканов на нанесенных Rh-катализаторах	105
<i>А. С. Урлуков, Д. И. Потемкин, С. И. Усков, П. В. Снытников</i>	
Состав серосодержащих соединений вакуумного газойля и продуктов его гидроочистки	106
<i>Ч-С. Э. Хертек</i>	
Гидроочистка вакуумных дистиллятов	108
<i>Ю. В. Хомякова, П. В. Гладыш, С. Б. Аркенова, Т. А. Калиев</i>	
Влияние постоянного магнитного поля на физико-химические свойства водонефтяной эмульсии	109
<i>Я. И. Чайкина</i>	
Разработка математической модели процесса гидрокрекинга вакуумного газойля	110
<i>М. Н. Чернышов, Н. С. Белинская</i>	
Влияние n -парафинов на низкотемпературные свойства смесей дизельное топливо/депрессор	111
<i>С. Е. Шафер, А. М. Орлова</i>	
СЕКЦИЯ 5 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ.....	113
CFD-моделирование регенератора каталитического крекинга	113
<i>А. В. Антонов, Г. Ю. Назарова, В. А. Чузлов</i>	
Расчет оборудования блока разделения продуктов переработки прямогонной дизельной фракции на цеолитном катализаторе	114
<i>Н. С. Багдасарян, А. А. Алтынов, И. А. Богданов</i>	
Экспериментальное определение оптимальных параметров процесса термообработки магнитных сплавов и лигатур перед процессом hydrogen decrepitation	116
<i>А. Д. Бочанов, А. А. Чуркин, Е. С. Роскош, И. К. Кикеина</i>	
Производство слитков литий-алюминиевого сплава	117
<i>А. В. Вавилов, А. П. Замятин, В. С. Тибилев, А. Ю. Грушко, Ю. В. Снопков, А. Л. Татаренко</i>	
Исследование процесса «hydrogen decrepitation» при переработке отработанных магнитных материалов на основе РЗМ	117
<i>Е. К. Грачев, А. А. Чуркин, А. Д. Бочанов, Д. К. Грачева</i>	

Исследование усовершенствования процесса «hydrogen decrepitation» для получения порошков высококоэрцитивных сплавов и лигатур на основе РЗМ	119
<i>Е. К. Грачев, А. А. Чуркин, Д. К. Грачева, М. С. Сыртанов</i>	
Исследования химического состава высококоэрцитивных магнитных материалов на основе РЗМ	120
<i>Д. К. Грачева, М. И. Шачнева, Е. К. Грачев, А. В. Муслимова</i>	
Влияние кислотной обработки поверхности на флотационные свойства ильменита	121
<i>Б. Т. Киеу, Ш. Х. Ле, В. А. Карелин</i>	
Оптимизация колонны очистки соляного стока от органических примесей	122
<i>П. И. Кульчаковский^{1,2}</i>	
Влияние высаливателей на экстракционные свойства нитрата молибденила	123
<i>И. В. Никитин, В. А. Карелин</i>	
Моделирование методом конечных элементов работы газотермического оборудования для напыления покрытий на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена	125
<i>И. А. Очередько, А. Е. Сергеевна</i>	
Разработка технологии получения новых типов гранулированных удобрений на минеральном носителе с микроэлементами в хелатной форме	126
<i>А. П. Попов, Г. Р. Афлятунова</i>	
Образование молибдата циркония при переработке ОЯТ	127
<i>И. В. Распутин, В. А. Карелин</i>	
Разделение смеси метанол – этанол – ацетонитрил экстрактивной ректификацией	128
<i>Д. А. Рыжкин</i>	
Разделение смеси бензол – циклогексан – толуол с анилином	130
<i>И. Е. Стоякина, А. Н. Новрузова</i>	
Получение тетраоксида гафния в кварцевом реакторе новой конструкции	131
<i>С. В. Хидирова, А. В. Кардаполов, П. П. Кудрин, М. И. Петров, И. И. Наливайко, В. В. Апанасенко, Л. Ю. Межевая</i>	
Исследование преимуществ процесса hydrogen decrepitation для получения порошков магнитных сплавов на основе РЗМ	132
<i>А. А. Чуркин, Д. К. Грачева, А. Д. Бочанов</i>	
Плазмохимический реактор для получения ультрадисперсных тугоплавких оксидных порошковых материалов	134
<i>В. В. Шеховцов, А. Б. Улмасов</i>	
СЕКЦИЯ 6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	136
Рациональное использование продуктов извержения вулканов	136
<i>Д. А. Акимова</i>	
Происхождение устойчивости грибов аспергиллов к соединениям фосфора	137
<i>Й. А. Акосах, А. З. Миндубаев</i>	
Обеззараживание воды обработкой импульсным электронным пучком	139
<i>В. Т. Асадова, А. И. Гатауллина</i>	
Определение глифосата в сточных водах методом ингибиторного анализа	140
<i>К. А. Бакай, И. С. Нестеренко, А. Д. Прийма</i>	
Оценка качества природной воды из скважин Астраханской области	141
<i>В. А. Беломойкина</i>	
Плазменная переработка отходов резинотехнических изделий	142
<i>Ж. Болатова</i>	

Комплексная переработка жидких и твёрдых урансодержащих отходов	143
<i>С. В. Бондаренко, И. В. Пильчик, А. В. Тихонов, С. В. Макаревич</i>	
Антирадикальная активность гуминовых кислот торфов разного генезиса	145
<i>К. А. Братишко, А. А. Митина, О. А. Голубина</i>	
Изучение эколого-геохимического состояния арктической территории, пострадавшей от разлива нефтепродуктов	146
<i>Н. А. Волкова</i>	
Определение оптимальных условий содержания моллюска <i>Achatina f.</i> в процессе производства биогумуса	147
<i>Н. А. Воронин, Д. Е. Добрынин</i>	
Оценка различных грунтов для получения энергии от микробного топливного элемента	148
<i>М. С. Гладышева</i>	
Получение биологически активных веществ из древесных отходов облепихи	150
<i>А. Е. Давыдкина, Н. П. Юленков, А. П. Чернова</i>	
Химический состав воды из источников юго-востока Забайкальского края	151
<i>Е. С. Ерофеева, К. Б. Ломаковский, Р. Э. Апрельков</i>	
Разработка и исследование экологичных пролонгированных препаратов нематод на основе поликапролактона и глины	152
<i>Н. Л. Ертелецкая, А. А. Суханова, А. Н. Бояндин</i>	
Биоразлагаемость пластиков без добавления связующих на основе борщевика Сосновского	153
<i>А. С. Ершова</i>	
Влияние воздействия сибирского шелкопряда на сосну для использования ее в целлюлозно-бумажном производстве	155
<i>А. А. Имамов, И. И. Прикатов, М. А. Лучкин</i>	
Повышение эффективности очистки сточных вод на радиохимическом предприятии	156
<i>А. А. Казютина</i>	
Дезактивация ионов тяжелых металлов и радионуклидов с использованием гуминовых веществ	157
<i>А. В. Козлова, И. О. Усольцева, Ю. В. Передерин</i>	
Окислительное разложение катионита КУ-2×8 с использованием реакции Фентона	158
<i>М. М. Козлова, В. Ф. Марков, Л. Н. Маскаева</i>	
Совершенствование технологии получения ПЭТФ-флекс как вторичного сырья для химических предприятий	160
<i>М. М. Коршунов</i>	
Утилизация маточного раствора со стадии перекристаллизации лактида	161
<i>В. В. Кревсун, Е. П. Никулина</i>	
Оценка возможности использования природных ресурсов Астраханской области для очистки воды	163
<i>Л. Р. Кудрякова</i>	
Изучение влияния тяжелых металлов на фотосинтетический аппарат растений	164
<i>Е. Д. Кузьменко</i>	
Сорбент на основе шамотной глины типа «ядро-оболочка» для очистки сточных вод от ионов стронция	165
<i>Т. С. Курманбаева</i>	
Использование стабилизатора эмульсии на основе нанокристаллической целлюлозы в качестве средства для ликвидации нефтяных загрязнений на водных поверхностях	166
<i>Ф. В. Легкий</i>	
Определение нефтепродуктов в объектах окружающей среды методом ИК-спектроскопии с помощью многомерных градуировок	168
<i>Ю. Д. Лужбина, О. А. Казакова</i>	

Возможность получения целлюлозы из пихты поврежденной уссурийским полиграфом	169
<i>М. А. Лучкин, А. А. Имамов, И. В. Прикатов</i>	
Влияние магнитного поля на окисление красителя родамина С при действии УФ-облучением и пероксидом водорода	170
<i>А. Г. Магомедова, А. А. Рабаданова</i>	
Разработка технологии процесса прецизионной сепарации смешанных полимерных материалов в электростатическом поле с предварительной активацией их поверхности растворами ПАВ	171
<i>Е. А. Милаева</i>	
Переработка отходов бумажного производства методом гидротермальной карбонизации	173
<i>П. К. Муравский</i>	
Разработка технологических режимов переработки некондиционного глиноземсодержащего сырья в алюминиевом производстве	174
<i>Е. А. Непомнящая, А. А. Огородникова, С. И. Бараненко</i>	
Кинетические характеристики процесса сорбции H_2S на железомарганцевой руде	175
<i>А. С. Осипов, О. В. Черемисина, М. А. Пономарева, В. А. Болотов, А. С. Сваволя</i>	
Утилизация осадков очистных сооружений предприятий химической промышленности, содержащих азотнокислые эфиры целлюлозы	176
<i>Д. А. Патокин</i>	
Экспериментальное исследование характеристик зажигания и горения гелеобразных топлив при нагреве одиночных частиц в высокотемпературной воздушной среде	178
<i>А. О. Плешко, С. В. Беляев</i>	
Разработка технологии использования осадка сточных вод в качестве органоминерального удобрения	179
<i>Т. А. Пустовитова</i>	
Определение формальдегида в водных ресурсах Красноярского края	180
<i>Я. Ю. Пушкина, М. С. Кирьяков, Н. А. Безхмельницин</i>	
Детекция микропластика в снежном покрове в бассейне верхнего течения р. Обь	181
<i>С. Н. Рахматуллина, А. А. Трифонов, Е. Д. Воробьев</i>	
Извлечение ценных продуктов из С5-фракции селективной реакцией диенов с диэтилфумаратом	183
<i>О. С. Родченко</i>	
Биологически активные вещества в листьях Павловнии	184
<i>М. Н. Романова</i>	
Практические результаты исследования методов утилизации фильтрационного осадка сахарного производства	185
<i>Н. С. Рощупкин</i>	
Извлечение кобальта из отработанных источников тока методом механохимической деструкции	186
<i>А. В. Смирнова, А. П. Попов</i>	
Низкотемпературное обескремнивание лейкоксенового концентрата Ярегского месторождения	187
<i>А. А. Смороков, Д. В. Брянкин, А. А. Миклашевич</i>	
Экспресс-метод определения токсичных цианид- и фторид-ионов в водных средах	189
<i>А. М. Султангараева, Д. Е. Белоус, Ю. Г. Юдина</i>	
Определение условий регенерации отработанных технологических растворов	190
<i>А. А. Сычева</i>	
Плазменная утилизация отходов переработки отработавшего ядерного топлива	191
<i>И. В. Туксов</i>	
Получение биоразлагаемого полимера реакцией олигомера молочной кислоты с фумаровой кислотой	192
<i>В. Б. Тулина</i>	
Изучение сорбции Cr (VI) на бемите и магнетите	194
<i>П. А. Цыпленкова</i>	

Содержание ртути и других токсичных компонентов в уличной пыли	195
<i>С. С. Чурина</i>	
Воздушно-плазменная утилизация иловых отложений жидких радиоактивных отходов	196
<i>Л. А. Шестакова, Е. Д. Помесячная</i>	
Адсорбция ионов Ni ²⁺ на поверхности частиц бетонной крошки	197
<i>В. М. Юрк, Е. С. Коковина, В. А. Снегирёв</i>	
СЕКЦИЯ 7 ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ (АНГЛИЙСКИЙ)	199
Investigation of a biodegradable polymer and a graphene-based material composite for in vivo applications	199
<i>E. G. Abyzova, E. M. Dogadina, E. N. Bolbasov, S. I. Tverdokhlebov, R. D. Rodriguez</i>	
Hydrocarbon composition analysis of zeoforming products obtained from various stable gas condensates	200
<i>A. A. Altynov, I. A. Bogdanov, A. V. Matveev</i>	
Mathematical modeling of vacuum gas oil hydrotreatment process	201
<i>S. B. Arkenova, E. R. Samoilov</i>	
Synthesis of Cobalt Ferrite by Sol-Gel Autocombustion Method	202
<i>G. R. Azimova</i>	
Calculation of the equipment of the separation unit for the products of processing the straight-run diesel fraction on a zeolite catalyst	203
<i>N. S. Baghdasaryan, A. A. Altynov, I. A. Bogdanov</i>	
About the parameters influence on the biodiesel synthesis	205
<i>N. E. Belozertseva</i>	
Thermochemical and ultrasonic pretreated hydrolytic lignin and potential source as biofuel additive	206
<i>H. Ben Ahmed, E. A. Voloschuk</i>	
Analysis of the products composition obtained on zeolite from various straight-run diesel fractions	207
<i>I. A. Bogdanov, A. A. Altynov</i>	
Development of non-stationary model of pyrolysis	208
<i>A. Bunaev, I. Dolganova, I. Dolganov</i>	
Mathematical modelling of the process of associated petroleum gas conversion into liquid hydrocarbons	210
<i>V. V. Bykova, N. S. Belinskaya</i>	
Comparison the effect of the vacuum gasoil and high-paraffin fraction addition on the effectiveness of the depressor	211
<i>A. O. Efanova, I. A. Bogdanov</i>	
Finned-plate radiators as a perspective adsorber-heat exchanger for adsorption heat transformation	212
<i>A. D. Grekova, V. V. Nikulin, I. O. Krivosheeva, S. V. Strelova</i>	
Regularities of the depressor concentration effect on the effectiveness of its action for the diesel fuel of various composition	213
<i>R. E. Kern, I. A. Bogdanov</i>	
Comparison of the biodiesel fuel properties obtained from pure and waste sunflower oil	214
<i>Y. S. Kokorina, A. I. Naurusov, E. S. Chebanova</i>	
Optimization of column for organic contaminants elimination from brine wastewater	215
<i>P. I. Kulchakovsky</i>	
Study of carbon nanopowder fluorination	217
<i>D. S. Lobkov</i>	
Modeling of stable gas condensate zeoforming	218
<i>D. M. Lukyanov, A. A. Altynov</i>	

Comparison of detonation characteristics of zeoforming products obtained from stable gas condensate with various compositions	219
<i>A. V. Matveev, A. A. Altynov</i>	
Influence of the n-paraffin molecule hydrocarbon chain length in the composition of diesel fuel on the effectiveness of the depressant	220
<i>Y. P. Morozova, I. A. Bogdanov</i>	
Obtaining diesel fuels with improved low temperature properties by adding petroleum resins, n-paraffins and a depressant	221
<i>A. M. Orlova</i>	
Modeling processes using Aspen and UniSim with ethylene glycol as adsorbent material and analysis of results	222
<i>M. O. Patz</i>	
Synthesis and application of zeolites in the processes of field preparation and processing of petroleum feedstock	223
<i>M. O. Patz</i>	
Study of low-temperature properties of diesel fuel and their relationship with its hydrocarbon composition and physicochemical properties	224
<i>A. A. Pavlova, A. A. Berdnikova</i>	
Comparison of the possibilities of synthesis of inverted silver opals by impregnation and electrochemical deposition	226
<i>D. S. Proshina, M. O. Astafurov, R. I. Arabov</i>	
Analysis of the depressor additive effect on the pour point of motor oils	227
<i>A. V. Saprygina, I. A. Bogdanov, M. V. Kirgina</i>	
Effect of n-paraffins on low-temperature properties of diesel fuel with depressor additives	228
<i>S. E. Shafer, A. M. Orlova</i>	
Theoretical study of the photochemical and photophysical properties of benzimidazole-based ES IPT-fluorophores using state-of-the-art quantum chemical methods	229
<i>N. A. Shekhovtsov</i>	
Investigation of the antioxidant activity of food additives of synthetic E310 and E319	230
<i>Y. O. Shishko, A. K. Manoshkina</i>	
Electrochemical lithium storage performance of TiO ₂ doped with group IV–VII elements	232
<i>A. A. Sokolov, D. P. Opra, A. B. Podgorbunsky</i>	
Evaluation of the feasibility of joint processing on a zeolite catalyst of a vegetable oil and straight-run diesel fuel blend	233
<i>D. V. Sosnina, I. A. Bogdanov</i>	
Plasma module for synthesis of fuel oxide compounds	234
<i>A. E. Tikhonov, I. Yu. Novoselov</i>	
Study of the Effect of Nb Addition on the Activity of Sulfide Catalysts in the Dibenzothiophene Hydrogenolysis and Naphthalene Hydrogenation	235
<i>V. V. Timoshkina, N. A. Vinogradov, Al. A. Pimerzin</i>	
Investigation of the Plasma Utilization Process of Spent Nuclear Fuel Processing Wastes	237
<i>I. V. Touxov, Y. Ghoneim</i>	
Software monitoring of chemicals consumption at the research laboratory	238
<i>I. A. Volgin, G. A. Handogin</i>	
Interpretation of Old Chemical Images	239
<i>A. H. Ассаад, К. Р. М. Мендоса, Ц. Ло, М. О. Патз</i>	
Electrochemically induced assembling of isatins, kojic acid and malonic acid derivatives	241
<i>О. И. Маслов, Ю. Е. Рыжкова, М. Н. Элинсон</i>	

СЕКЦИЯ 8 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ243

Circular Economy: от катализаторов нефтехимии до катализаторов Карстеда	243
<i>А. В. Егошина</i>	
Высоконаполненные композиты для 3D-печати металлических деталей	244
<i>Н. В. Сваровская, К. В. Сулиз</i>	
Синтез и полимеризация фторпроизводного мономера на основе 5-норборнен-2,3-дикарбоксиимида	246
<i>А. С. Акимов</i>	
Изучение влияния обработки СВЧ полем на свойства изделий на основе препрегов из непрерывного углеродного волокна и ПЭЭК, полученных методом послойного наплавления	247
<i>Д. С. Александрова, М. В. Комарова, И. В. Злобина</i>	
Синтез диэфира на основе малеинового ангидрида и фторсодержащего спирта	248
<i>А. О. Артемова, А. Е. Галышева</i>	
Исследование лиофильных свойств целлюлозных пленочных материалов, модифицированных сополимерами глицидилметакрилата	249
<i>К. А. Белина</i>	
Исследование взаимодействия дициклопентадиена с трифторуксусной кислотой	251
<i>И. Э. Борисюк, А. В. Исаева, А. А. Циттель, Н. Д. Шашков</i>	
Формирование остестимулирующего слоя на поверхности 3D биорезорбируемых PCL имплантов	252
<i>В. С. Бочаров, Г. Е. Дубиненко</i>	
Пенополиуретаны на основе касторового масла: синтез, свойства, применение	253
<i>С. Ю. Васильева, О. Е. Насакин</i>	
(co)полимеризация 2,2,3,3,4,4,5,5-октафторпентилакрилата и глицидилметакрилата в условиях обратимой передачи цепи	254
<i>А. Д. Вихирева, А. О. Григорьева, С. Д. Зайцев</i>	
Синтез 1-циано-1-метилэтил(фенил)(пиридин-4-ил)-карбамодитионата и изучение его влияния на полимеризацию виниловых мономеров	255
<i>А. М. Власов, А. О. Григорьева, С. Д. Зайцев</i>	
Миниэмульсионная сополимеризация акриламида со стиролом	256
<i>А. С. Гага, Е. П. Никулина</i>	
Влияние адсорбированных на поверхности диоксида кремния катионов алюминия на свойства ПКМ	257
<i>Н. П. Гладкина</i>	
Эффект комбинированного наполнения матрицы на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена	259
<i>С. Н. Данилова, С. Б. Ярусова, П. С. Гордиенко</i>	
Изучение структуры и свойств сополимеров, полученных с использованием трифункционального мономера	260
<i>Е. С. Елькин, Е. Р. Ишкинина</i>	
Получение сополимера дициклопентадиена с норборненовым производным эфира 1,1,9-тригидрогексадекафторнонанового спирта и исследование физико-механических свойств	261
<i>А. А. Жарков</i>	
Термо- и рН-чувствительные сополимеры эфиров и амидов метакриловой кислоты	263
<i>Д. М. Каморин, В. Д. Кавтрова, Е. А. Тимченко, Е. А. Лаптева</i>	
Изолирующие композиции для защиты резиновых смесей от слипания	264
<i>П. Д. Каштанова, А. А. Базилева, В. В. Гейнц</i>	
Изучение карбоксиметилирования целлюлозы из шелухи овса	265
<i>Е. И. Кащеева, Ю. А. Гисматулина, А. А. Корчагина, В. В. Будаева</i>	
Гидрофобные покрытия, наполненные модифицированными наночастицами каолина	266
<i>С. В. Киселева, О. В. Коляганова</i>	

Применение арильных производных фенотиазина в качестве катализаторов фотоконтролируемой радикальной полимеризации	268
<i>Н. А. Князева</i>	
Синтез полиэфирсульфонов для аддитивных технологий	269
<i>Н. А. Кожемякин, С. А. Светлицкий</i>	
Комплексы хитозана с витаминами как кормовая добавка для использования в птицеводстве	270
<i>А. Д. Козушкин, К. В. Апрятина</i>	
Реализация экструзионной 3D-печати ионных полимеров для оптических применений	271
<i>С. И. Кольцов, С. М. Морозова</i>	
Перспективные материалы для химического оборудования, изготовленного методом FDM 3D-печати	273
<i>В. А. Корабельникова, Е. Г. Гордеев, В. П. Анаников</i>	
Определение оптимальной концентрации раствора поливинилиденфторида в диметилсульфооксиде для получения мембран методом «замораживания»	274
<i>И. С. Краева, Е. С. Широкова, О. В. Елькин, И. В. Толстобров, А. Н. Бушув</i>	
Влияние концентрации катализатора на выход и чистоту мономера, образующегося при деструктивной переработке полилактида	275
<i>В. В. Кревсун</i>	
Синтез и исследование криогелей, модифицированных с фукозой	277
<i>Г. К. Кудайберген, М. С. Жунусова</i>	
Получение сополимера на основе дициклопентадиена и 5-норборнен-2,3-дикарбоксимида-N-этилацетата	278
<i>М. С. Кузнецов</i>	
Получение пластифицирующей композиции на основе сложных эфиров терефталевой кислоты и диоксановых спиртов	279
<i>Е. А. Курбатова</i>	
Получение фторсодержащих амфифильных сополимеров на основе N-винилпирролидона	280
<i>О. А. Лебедев, А. О. Григорьева</i>	
Сополимеризация стирола и винилацетата в присутствии pH-чувствительного агента обратимой передачи цепи	281
<i>Е. А. Липушкина, А. О. Григорьева</i>	
Лиофильные свойства материалов на основе хитозана, модифицированных сополимерами глицидилметакрилата и алкилметакрилатов	282
<i>О. А. Макевнина, В. М. Ярцева, Е. Б. Брюзгина, В. В. Климов</i>	
Синтез перфторэфиров дициклопентадиена	283
<i>К. Е. Манзюк</i>	
Модификация крахмала путем привитой полимеризации винилацетата	284
<i>А. П. Моница, К. В. Апрятина</i>	
Получение термостабильных полимеров путём модификации лигнина	286
<i>Ю. И. Назарова, М. Д. Юрьева</i>	
Получение мономеров на основе 5-норборнен-2,3-дикарбоновой кислоты и олигомеров молочной кислоты	287
<i>И. Н. Опейкин</i>	
Влияние чистоты гликолида на полимеризационную активность	288
<i>Н. А. Пономарева, А. В. Шмелева, А. Ф. Ишмухаметова</i>	
Получение фторзамещенного эфира на основе 5-норборнен-2,3-дикарбонового ангидрида	289
<i>В. И. Рожкова</i>	
Исследование процесса взаимодействия дициклопентадиена с перфторированными кислотами	290
<i>М. К. Сабетова</i>	

Синтез сополимеров на основе лактида	292
<i>Т. В. Савинцова</i>	
Выделение и очистка полифторгептилфумарата	293
<i>Д. А. Серёгина</i>	
Свойства полимерных диэлектрических материалов в кабельной промышленности	294
<i>А. В. Симонова</i>	
Влияние триоксида сурьмы на огнестойкость композиции полидициклопентадиена с хлорпарафином	295
<i>Та Куанг Кыонг</i>	
Направленный синтез полиметакриловой кислоты методом радикальной полимеризации с обратимой передачей цепи для доставки лекарственных средств	297
<i>К. А. Таранкова, А. О. Григорьева, С. Д. Зайцев</i>	
Разработка и исследование полимерных композитов на основе политетрафторэтилена и каолинита	298
<i>П. Н. Тарасова</i>	
Изучение влияния дозы облучения на параметры прививки и сульфирования пленок ПВДФ и ЭТФЭ	299
<i>П. О. Терешкина</i>	
Разработка матриц для дермальных эквивалентов на основе полилактида	300
<i>Н. Ф. Тимофеева</i>	
Определение стабильности полимер-битумных вяжущих с использованием метода калориметрии	301
<i>Г. Р. Фазылзянова, Т. Н. Юсупова</i>	
Синтез силоксановых мономеров норборненового ряда и полимеров на их основе	303
<i>С. Ю. Федецов</i>	
Полимерный композит на основе ПТФЭ наполненного углеродными нанотрубками и каолином	304
<i>Р. Е. Христофорова, Н. Н. Лазарева, А. П. Васильев</i>	
Реология полиэфирных смол, наполненных техническим углеродом в зависимости от температуры	306
<i>А. А. Шестаков, Н. С. Лазаренко, Н. И. Лапекин, В. Н. Злобина</i>	
Сочетание полистирола в присутствии источников нитроксильных радикалов с использованием каталитических систем на основе меди (II) и экологически безопасных восстановителей	307
<i>Ф. Х. Шоипова, Е. В. Колякина, Д. Ф. Гришин</i>	
СЕКЦИЯ 9 ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ).....	309
Синтез сложных эфиров каллерианина	309
<i>Я. А. Аверкович, Д. Л. Аветян</i>	
Биодеструкция растительных материалов и «биоразлагаемых» пластиков	310
<i>К. А. Артёмова</i>	
Сравнительная характеристика ряда биохимических показателей плодов ягодных культур	312
<i>В. С. Бакач, М. С. Горган, М. В. Дегтяренко, Л. С. Зародина, В. Е. Зёлко, А. А. Лиходеедова, В. Е. Саввина, А. С. Савина, А. А. Шнягина, П. М. Янушевич</i>	
Биоразлагаемые материалы на основе термопластифицированного крахмала	313
<i>М. А. Верховский, И. Е. Голинский, В. И. Кислицина, В. В. Лебедева, Е. А. Мильке, А. О. Погодаева, В. А. Тимохина</i>	
Гашение кислотой гидрокарбоната натрия (натрия двууглекислого) при изготовлении выпечки	314
<i>А. И. Власкина</i>	
Синтез и спектральные свойства новых фенил замещенных фталоцианинов Но (III)	316
<i>Д. В. Воробьев, Т. В. Дубинина</i>	
Гидрогелиевые покрытия для фармацевтической отрасли	317
<i>А. А. Голубцова</i>	
Исследование неверного восприятия людьми популярных экологических инициатив и утверждений	319
<i>Д. Д. Гоцелюк</i>	

Получение высокоэффективного катодного материала для литий-серных батарей на основе биосырья320 <i>А. А. Григулевич, А. А. Шалавина</i>	320
Каталитическая деструкция нефти на тонких плёнках алюмосиликатов321 <i>С. Н. Корягина, А. И. Горшков, Е. Н. Грибанов</i>	321
Биоразлагаемые пленки на основе крахмала и поливинилового спирта, модифицированные стеариновой кислотой323 <i>Н. М. Куксов, Д. А. Иванкевич, М. В. Майкова, С. С. Нестерова, Е. А. Кузнецова, Ф. Ф. Ахметсафина</i>	323
Биополимеры в аграрной культуре324 <i>Т. Кутенева</i>	324
Оценка цитотоксичности аскорбиновой кислоты на опухолевых клетках <i>in vitro</i>325 <i>Н. В. Ложанова, М. В. Патрушева, А. С. Фоминых, М. С. Третьякова</i>	325
Получение Fe-Mn-Zn-шпинелей методом соосаждения327 <i>Д. Д. Ляхов, А. В. Гладышкина, А. В. Сергеева</i>	327
Исследование сланцев Республики Армения328 <i>Дж. С. Мазманян, Г. Б. Папян, С. В. Мазманян</i>	328
Процесс полукоксования сланцев Иджеванского месторождения Республики Армения329 <i>Дж. С. Мазманян, Г. Б. Папян, С. В. Мазманян</i>	329
Цементы специального назначения на основе портландцементного клинкера ООО «Раздан Цемент Корпорейшн» и сухих остатков процесса полукоксования сланцев Иджеванского месторождения Республики Армения330 <i>Дж. С. Мазманян, А. А. Саргсян, Ж. В. Яникян, Г. Б. Папян, С. В. Мазманян</i>	330
Оценка качества снегового покрова г. Томска331 <i>М. С. Миронов</i>	331
Переработка отходов картона в средство для розжига332 <i>А. С. Нехорошев</i>	332
Исследование влияния органических солей лития на биохимическую активность дрожжей334 <i>В. В. Полякова, Р. И. Коченовский, Д. С. Пухнярская</i>	334
Влияние модификации поверхности титана на адгезию клеток335 <i>Д. С. Рожкова</i>	335
Применение газовой хроматографии как метода количественно-качественного анализа синтезированного лактида-сырца336 <i>А. С. Субботина</i>	336
Создание композиционных полимерных материалов на основе крахмала и полимолочной кислоты337 <i>А. С. Таратунина, А. Д. Левковский, Л. А. Васильева</i>	337
Влияние ступенчатого прессования на физико-механические свойства композиционных материалов на основе политетрафторэтилена338 <i>А. В. Татарина, В. В. Чирикова, А. В. Никитина</i>	338
Переработка вторичного полиэтилентерефталата339 <i>А. С. Троян</i>	339
Эффект пролонгированного действия лекарственного вещества в гидрогелях341 <i>С. А. Чередникова</i>	341
Композитные материалы для кардиохирургии на основе силикоанового каучука СКТ342 <i>Е. Н. Шевелева</i>	342
Синтез полимолочной кислоты методом твердофазной поликонденсации для получения лекарств пролонгированного действия343 <i>Е. А. Шмидт, Е. И. Алымова, С. Л. Сидонская</i>	343

СЕКЦИЯ 10 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И НАНОТЕХНОЛОГИИ345

Разработка химического метода синтеза наноструктурированного сплава $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$345 <i>М. Э. Алисултанов, Д. А. Вертаева, О. Э. Абдурахмонов</i>	
Структурное и физико-химическое исследование координационных уранильных соединений с глицином и аланином 346 <i>А. М. Аль-Карави, А. В. Князев, А. К. Алахмад</i>	
Применение полианилина и его производных в качестве сорбентов 348 <i>А. Н. Андриянова, М. С. Баранова</i>	
Производство водорода путем фотокаталитического разложения органических веществ с использованием танталовых композитов под воздействием УФ и видимого света 349 <i>И. А. Артюх, А. А. Регер</i>	
Сенсорные свойства металл-органических каркасов 351 <i>Д. А. Архипов</i>	
Получение координационных соединений производных асфальтенов с переходными металлами 352 <i>К. Р. Атнабаева, К. В. Шабалин, Л. Е. Фосс</i>	
Изучение коррозионного поведения диффузионных цинковых покрытий на металлах триады железа 353 <i>Т. В. Батманова, А. И. Бирюков</i>	
Электрохимическое восстановление кислорода на нитроксил-содержащем полимере 354 <i>Е. В. Белецкий, А. Ю. Кальнин</i>	
Электронная теплоемкость турбостратного графена с угловым и концентрационным беспорядком 355 <i>А. А. Белослудцева</i>	
Магниточувствительные полимерные материалы на основе смешанного оксида железа для мягкой робототехники 356 <i>А. А. Беляева</i>	
Разработка методики синтеза частиц магнетита различной морфологии 358 <i>Е. О. Белякова, В. В. Ботвин, Ю. Р. Мухортова, М. А. Сурменова</i>	
О влиянии времени плазменного воздействия на фазовый состав продукта синтеза на основе карбида молибдена 359 <i>Ю. З. Васильева</i>	
Оптимизация методики синтеза металл-органической каркасной структуры на базе циркония UiO-66 361 <i>В. В. Вергун</i>	
Композиционные покрытия титановых имплантатов с функцией адресной доставки фармпрепаратов 362 <i>К. Н. Верзунова, А. И. Козельская, С. И. Горенинский, Е. А. Солдатова, М. А. Булдаков</i>	
Электродные материалы на основе волокон из сеток однослойных углеродных нанотрубок, допированных золотом 363 <i>А. И. Вершинина, В. Г. Кривошеина, И. М. Чиркова, Д. М. Руссаков</i>	
Синтез и исследование функциональных свойств нанокмпозиционных пен типа «полиуретан-(ТЭОА)МУНТ» 364 <i>Р. Р. Власов, Д. И. Рябова, И. П. Криуличев</i>	
Экологически безопасные противообрастающие покрытия на основе бикомпонентных наночастиц $\text{CuFe}_2\text{O}_4/\text{Cu}_2\text{O}/\text{CuO}$ 365 <i>Е. А. Ворнакова, О. В. Бакина, А. А. Мосунов</i>	
Морфология и электрохимические свойства супергидрофобных композиционных слоев на алюминиевом сплаве АМгЗ 367 <i>И. Е. Вялый, В. С. Егоркин, Н. В. Изотов, У. В. Харченко, А. Н. Минаев, С. Л. Синебрюхов, С. В. Гнеденков</i>	

Изменение трибологических характеристик композиционных покрытий на алюминиевом сплаве при атмосферном воздействии	368
<i>И. Е. Вялый, В. С. Егоркин, Н. В. Изотов, У. В. Харченко, А. Н. Минаев, С. Л. Синебрюхов, С. В. Гнеденков</i>	
Тензорезистивные свойства в композитах на основе хитозана	370
<i>Д. И. Гапич, В. А. Кузнецов, А. С. Буинов, Б. Ч. Холхоев</i>	
Определение параметров надмолекулярной структуры нитроцеллюлозы методами рентгеновской дифракции	371
<i>Ю. А. Гисматулина, И. В. Люханова, Л. А. Алешина</i>	
Бактериальная целлюлоза – перспективный наноматериал	372
<i>Е. К. Гладышева</i>	
Функционализированные углеродные наноматериалы для суперконденсаторов	373
<i>В. В. Головахин, Н. С. Лазаренко, А. А. Шестаков, Н. И. Лапекин</i>	
Технико-экономическая целесообразность получения водорода с использованием несимметричного тока и гидридов металлов	375
<i>Н. И. Головкин, С. А. Сосновский, В. И. Сачков</i>	
Фоточувствительные гидрогели на основе фторсодержащего латекса и ионного азобензолсодержащего полиуретана	376
<i>С. С. Голубков, С. В. Козлов, А. В. Полежаев, С. М. Морозова</i>	
Исследование применимости реакции азосочетания нитротиофенола в качестве модельной для плазмон-индуцированных превращений	377
<i>А. Горбунова, О. В. Семёнов, О. А. Гусельникова</i>	
Исследование адсорбции ДНК-дуплексов, содержащих комплементарные несоответствия, на наночастицах золота	379
<i>Е. А. Горбунова</i>	
Органо-неорганические нанокompозиты, содержащие полтитаноксид и наночастицы золота и серебра, и их фотокаталитические свойства	380
<i>М. С. Горбунова, Е. В. Саломатина, Л. А. Смирнова</i>	
Электромеханические свойства волокон, полученных из сеток однослойных углеродных нанотрубок методом мокрого вытягивания	381
<i>О. Р. Гордая, А. И. Вершинина, М. В. Ломакин, М. С. Рыбаков, Т. В. Глушкова</i>	
Изучение процесса синтеза композиционных порошков B_4C-ZrB_2	382
<i>Т. С. Гудыма, В. П. Подзорова</i>	
Получение функциональных композитных материалов ПЭТ@UiO-66 из отходов для селективного удаления хлорбензолов за счет невалентных взаимодействий	384
<i>Р. О. Гуляев, О. В. Семенов, О. А. Гусельникова</i>	
Исследование структуры и морфологии высокоэнтропийного карбида $HfTaTiNbZrC_5$	385
<i>А. А. Гумовская</i>	
Влияние микро- и нанодисперсных добавок оксида церия на электроимпульсное плазменное спекание алюмомагниевого шпинели	387
<i>Д. Е. Деулина, В. Д. Пайгин</i>	
Синтез и спектральная характеристика люминофора на основе лютеций-алюминиевого граната	388
<i>Дин Юйчунь, В. Д. Пайгин</i>	
Электрохимический темплатный синтез полых структур в качестве электрокатализаторов реакции выделения водорода	389
<i>Д. С. Дмитриев, М. И. Теневич, В. И. Попков</i>	
Выщелачивание металлов из рудного сырья с помощью микроэмульсий додецилсульфата натрия, содержащих капроновую кислоту	390
<i>Е. К. Дронова</i>	

Температурные зависимости электросопротивления в сегрегированных структурах на основе фторопласта и сверхвысокомолекулярного полиэтилена	392
<i>В. А. Ермаков, В. А. Кузнецов, М. В. Гудков, К. А. Шиянова</i>	
Исследование факторов, влияющих на процесс получения керамики на основе 3YSZ, YAG и YAG : Се методом стереолитографии	393
<i>Л. В. Ермакова, В. Г. Смыслова, П. С. Соколов, Г. А. Досовицкий</i>	
Амфифильные молекулярные щетки на основе сополимеров метоксиолиго (этиленгликоль)- и метоксиолиго (пропиленгликоль) метакрилатов	394
<i>И. Д. Ермолаев, Д. В. Орехов, Д. М. Каморин</i>	
Разработка технологии извлечения гидроксикоричных кислот из семян бахчевых культур	395
<i>Е. С. Еськов, А. Ю. Мишина</i>	
Моделирование процесса плазмохимического синтеза наноразмерных оксидных композиций	397
<i>В. В. Зубов, Д. С. Щербина</i>	
Климатические испытания полимерсодержащих покрытий на алюминиевом сплаве Д16	398
<i>Н. В. Изотов, И. Е. Вялый, В. С. Егоркин, У. В. Харченко, А. Н. Минаев, С. Л. Синебрюхов, С. В. Гнеденков</i>	
Морфология и адгезионные свойства полимерсодержащих покрытий на алюминиевом сплаве	399
<i>Н. В. Изотов, И. Е. Вялый, В. С. Егоркин, У. В. Харченко, А. Н. Минаев, С. Л. Синебрюхов, С. В. Гнеденков</i>	
Применение железосодержащих композитов для окислительной деструкции хлорамфеникола в условиях ультрафиолетового и видимого излучения	401
<i>К. И. Казанцева, И. А. Тихонова</i>	
Плазмозлектроэлектрохимический синтез анодных материалов для литий-ионных аккумуляторов на основе метагидроксида железа	402
<i>М. А. Каменский, Е. В. Белецкий</i>	
Получение волластонита методом микроволнового синтеза в качестве системы для направленной доставки лекарств	403
<i>О. В. Капустина, А. Е. Тарабанова, З. Э. Корнакова</i>	
Магнитные флокулянты – селективные реагенты в процессах разделения многокомпонентных дисперсных систем	404
<i>Е. С. Кашина, В. Е. Проскурина, Ю. Г. Галяметдинов</i>	
Изменение физических свойств легированного йодом оксида графена при помощи лазерного облучения	406
<i>Л. Ким, Е. С. Шеремет</i>	
Пленки галогензамещенных фталоцианинов металлов как активные слои химических сенсоров	407
<i>Д. Д. Клямер, С. И. Доровских, А. С. Сухих, Т. В. Басова</i>	
Превращения металлоорганического каркаса UiO-66 на поверхности PET под действием лазерного излучения	408
<i>Д. А. Коголев, О. В. Семёнов, Е. В. Свиридова, О. А. Гусельникова, М. И. Фаткуллин</i>	
Исследование температурных зависимостей электросопротивления композитов сегрегированной структуры на основе поливинилхлорида	410
<i>В. А. Колодина, В. А. Кузнецов, М. В. Гудков, К. А. Шиянова</i>	
Синтез и антибактериальные свойства композитного материала CuI-PPy	411
<i>А. О. Конаков, М. В. Дмитриева</i>	
Влияние функционализации поверхности магнитострикционных наночастиц $MnFe_2O_4$ на структуру и свойства магнитоэлектрических наночастиц, полученных гидротермальным методом	412
<i>Д. А. Копцев, Р. В. Чернозем, М. А. Сурменева, А. Л. Холкин</i>	
Наночастицы в конструировании тест-систем	413
<i>М. Д. Кропанева, П. В. Храмцов, М. Б. Раев</i>	

Исследование пористости керамических материалов неинвазивным методом ТГЦ-спектроскопии	414
<i>Б. С. Кудряшов, А. Н. Пономарев, А. Е. Резванова, М. С. Барабашко</i>	
Полимерные композиты – взаимосвязь морфологии и прикладных свойств для электроники	416
<i>В. А. Кузнецов</i>	
Стеклокерамические электролиты на основе $\text{Li}_{1,5}\text{Al}_{0,5}\text{Ge}_{1,5}(\text{PO}_4)_3$, допированные SiO_2	417
<i>Е. С. Кузнецова, С. К. Рамазанова, С. В. Першина, С. Г. Власова</i>	
Разработка материала, увеличивающего устойчивость растений в экстремальных средах	418
<i>Е. Д. Кузьменко</i>	
Квантово-химическое моделирование новых <i>push-pull</i> молекул для применения в органических светодиодах	419
<i>А. Е. Курцевич, Р. М. Гадиров</i>	
Люминесцентные и сцинтилляционные свойства керамики многокомпонентного граната $(\text{Gd})_3(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12} : \text{Ce}$	421
<i>О. А. Кучеров, В. В. Дубов, С. В. Чижевская, А. В. Жуков</i>	
Получение наночастиц магнетита, допированных молибденом, танталом, ванадием и ниобием, и их каталитические свойства на примере реакции Михаэля	422
<i>В. В. Ларина, Е. А. Дерябина</i>	
Фосфат иттрия, допированный ионами Ho^{3+} и Er^{3+}	423
<i>Д. А. Ласточкин, Е. С. Худякова, П. Д. Васильева, С. А. Мальцев</i>	
Допирование катионами переходных металлов Ni^{2+} и Cd^{2+} нанокристаллов ферритов $\text{Y}(\text{La})\text{FeO}_3$, синтезированных методом совместного осаждения	425
<i>Е. И. Лисунова (Копейченко)</i>	
Гель на основе природных полимеров как тест-система диагностики коррозии металлов	426
<i>Я. Лю, Х. Ли, О. В. Дубинина</i>	
Электретные свойства полимерных композиционных материалов, наполненных асфальтенами и их производными	427
<i>А. М. Минзагирова, Ю. Ю. Борисова, Д. Н. Борисов, М. Ф. Галиханов</i>	
Исследование градиента показателя преломления в тонких пленках ионных полимеров	429
<i>С. М. Морозова, Т. Г. Стаценко, Г. А. Ермолаев, Д. С. Гец, В. А. Полежаев, И. Е. Елисеев, В. А. Уклеев, С. В. Макаров, В. С. Волков</i>	
Закономерности фазообразования продуктов сгорания смесей с необлучённым и СВЧ – облучённым нанопорошками алюминия	430
<i>А. В. Мостовщиков, Л. О. Роот, О. В. Семченко</i>	
Синтез и электрокаталитические свойства медно-углеродных композитов на основе карбонизированного меламинаформальдегидного полимера	431
<i>А. К. Мухамеджанова, Я. А. Висурханова, Е. А. Соболева</i>	
Микроэмульсии лецитина со соевым маслом и эфирным маслом куркумы	433
<i>Х. Т. Нгуен</i>	
Исследование влияния нитрида бора и диоксида титана на свойства политетрафторэтилена	434
<i>А. В. Никитина, А. П. Васильев</i>	
Мезопористые наноленты модифицированного никелем TiO_2 (В) в качестве анодного материала для металл-ионных аккумуляторов	435
<i>Д. П. Опра, А. А. Соколов, А. Б. Подгорбунский</i>	
Влияние способа выделения порошка на процессы электроимпульсного плазменного спекания керамики на основе $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$	436
<i>В. Д. Пайгин, Д. Е. Деулина, Т. Р. Алишин</i>	
Исследование влияния восстановленного оксида графена на морфологию, структуру, термические и пьезоэлектрические свойства скэффолдов на основе поли (L-лактида)	438
<i>И. Парий, Р. В. Чернозем, П. В. Чернозем, Ю. Р. Мухортова, М. А. Сурменова</i>	

Синтез цеолитов из аглопарита	439
<i>М. О. Патз</i>	
Особенности формирования электромагнитных наноматериалов на основе полидифениламина	440
<i>В. А. Петров, С. Ж. Озкан, Г. П. Карпачева</i>	
Мезопористые нанотрубки допированного никелем $\text{Na}_2\text{Ti}_3\text{O}_7$: структура, морфология и электрофизические свойства	442
<i>А. Б. Подгорбунский, Д. П. Опра</i>	
Исследование электрофизических свойств пьезокерамики BaTiO_3 , полученной методом Печини	443
<i>А. А. Прач, Д. С. Дабаева, А. А. Волов</i>	
Магнитоэлектрический эффект в слоистых композитах $\text{MnFe}_2\text{O}_4/(\text{Ba}_{0,85}\text{Ca}_{0,15})(\text{Zr}_{0,1}\text{Ti}_{0,9})\text{O}_3$	444
<i>А. А. Прач, А. Ю. Рыбаченко, А. А. Волов</i>	
Получение магнитоактивных полимерных биосовместимых материалов на основе полиоксидутирата для тканевой инженерии	446
<i>А. Прядко</i>	
Синтез гетероструктур $(\text{Y}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3)/\text{TiO}_2/\text{InP}$ и их термическое окисление	447
<i>Н. Д. Пряхин, А. С. Ковалева, Б. В. Сладкопечев, И. Я. Миттова</i>	
Хризотил-асбестовые катализаторы импрегнированные солями никеля и кобальта	449
<i>Е. А. Пунтусевичус, В. Н. Фомин, Д. Е. Айтбекова, А. Тусипхан, З. Б. Аканова, В. В. Винник, И. Ф. Герелишин, Р. Р. Курбанов, Е. А. Фёдорова</i>	
Синтез композиций хитозан-наночастицы меди и исследование их свойств	450
<i>К. Р. Рожнова, К. В. Апрятина</i>	
Композитный эффект в суспензиях смеси микро- и наноразмерного порошка на основе диоксида церия	451
<i>Д. С. Русакова, И. А. Павлова, Е. В. Макаров, Е. Ю. Пикалова, Е. Г. Калинина</i>	
Применение неорганических неметаллических наноструктурных покрытий на проводах высоковольтных линий для защиты от коронного разряда	452
<i>А. Е. Рябиков, Ю. И. Долгова, А. И. Мамаев</i>	
Синтез и исследование функциональных свойств нанокпозиционных полиуретановых пен, полученных при использовании карбоксилированных МУНТ	453
<i>Д. И. Рябова, Р. Р. Власов, О. В. Краснов</i>	
Исследование стабильности азотных комплексов в графене	455
<i>Т. А. Сапежинская</i>	
Синтез композитных материалов на основе цитрусового пектина и ионов меди	456
<i>А. Сарр, Э. И. Мамедов</i>	
Наноккомпозиты на основе амфифильных блок-сополимеров стирола с 4-винилпиридином или диметиламиноэтилметакрилатом, содержащие наночастицы золота	457
<i>Д. В. Семенов, Е. В. Саломатина, А. В. Пикулин, Л. А. Смирнова</i>	
Анортитсодержащая строительная керамика с использованием техногенного сырья	458
<i>М. А. Семеновых, О. А. Кунц</i>	
Формирование наноструктур бемита на поверхности макропористой керамики	460
<i>Е. И. Сенькина, А. С. Буяков, А. С. Ложкомоев, С. П. Буякова</i>	
Влияние строения донорно-акцепторных полупроводников на основе бензотиадиазола и тиофена на их оптоэлектронные и структурные свойства	462
<i>М. Е. Сидельцев, И. Е. Кузнецов, Д. В. Анохин, И. И. Шматин, Д. А. Иванов, А. В. Аккуратов</i>	
Получение пористого стеклокристаллического материала на основе маршалита	463
<i>К. В. Скирдин</i>	
Полимерные комплексы никеля с саленовыми лигандами как функциональные материалы для электрохимических транзисторов	464
<i>Е. А. Смирнова, И. А. Чепурная</i>	

Полимерные наночастицы на основе латексов как перспективные компоненты чернил для 3D-печати466 <i>Т. Г. Стаценко, С. М. Морозова, Е. О. Рябченко, М. С. Ложкин, А. В. Кирейнов, Е. Кумачева</i>	466
Влияние ковалентной модификации на сенсорные свойства углеродных нанотрубок467 <i>В. И. Сысоев, О. А. Гурова, Л. Г. Булушева, А. В. Окотруб</i>	467
Исследование морфологии поверхности наноразмерных оксидных пленок, сформированных термоокислением гетероструктур (Y ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃)/TiO ₂ /InP, методом сканирующей зондовой микроскопии468 <i>С. А. Титов, А. С. Ковалева, Б. В. Сладкопевцев, И. Я. Миттова</i>	468
Нанотекстиль: модификация стрейч-котоновой ткани гибридными наночастицами ZnO-BN с целью придания ей антибактериальных и гидрофобных характеристик470 <i>М. В. Трегубенко, Е. С. Пермякова</i>	470
Перспективный катализатор Ni-SiO ₂ для селективного гидрирования левулиновой кислоты в γ -валеролактон471 <i>Ю. А. Троцкий, В. В. Сычев</i>	471
Лазерно-индуцированный синтез металлических и композитных материалов в глубоких эвтектических растворителях472 <i>И. И. Тумкин</i>	472
Исследование закономерностей формирования магнитных наночастиц феррита марганца гидротермальным методом для тераностики474 <i>А. О. Уракова, Р. В. Чернозем, М. А. Сурменева</i>	474
Модификация гидроксипатита и получение композиционных материалов на его основе475 <i>С. А. Ушакова</i>	475
Лазерная обработка наноматериалов для бимодального детектирования пестицидов476 <i>М. И. Фаткуллин, А. А. Липовка, А. Аверкиев, А. А. Иванов, Р. Родригес, Е. С. Шеремет</i>	476
Температурные зависимости электросопротивления композитов с одностенными углеродными нанотрубками478 <i>А. А. Федоров, В. А. Кузнецов, Б. Ч. Холхоев</i>	478
Изучение прочностных характеристик тканевых эквивалентов на основе альгината натрия479 <i>В. Э. Фетисова, А. Ю. Тетерина, В. С. Комлев</i>	479
Особенности электронного транспорта в слоистом кобальтате YBaCo ₄ O _{7+x}480 <i>Д. И. Фролов, Е. Н. Ткачев, В. А. Кузнецов</i>	480
Исследование электрохимических свойств гибридных электродных материалов на основе оксидов переходных металлов на поверхности углеродной ткани481 <i>А. В. Храменкова, В. В. Мощенко</i>	481
Синтез и применение нанозимов берлинской лазури, инкапсулированных в белковые наночастицы482 <i>П. В. Храпцов</i>	482
Влияние оксида графена на люминисцентные свойства керамики на основе YAG484 <i>Ху Чжэньфэн, В. Д. Пайгин, Лю Юаньсюнь</i>	484
Исследование электрохимических подходов к управлению фотоэлектроактивностью оксидов цинка485 <i>А. Д. Царенко, А. А. Ульянкина</i>	485
Ингибитор коррозии на основе глюконата кальция для низкоуглеродистой стали Ст3 в коррозионных средах486 <i>Ш. Цзян, О. В. Дубинина</i>	486
Ингибитор коррозии на основе пектина с наночастицами оксида цинка для высокоуглеродистой стали У8А в коррозионных средах488 <i>Б. Чань, Х. Ли, О. В. Дубинина</i>	488
Моделирование пьезоэлектрического отклика биорезорбируемых полимерных волокон скэффолдов на основе полимолочной кислоты489 <i>П. В. Чернозем, Р. В. Чернозем, М. А. Сурменева</i>	489

Исследование влияния биodeградации на поверхностный заряд и пьезоэлектрические свойства гибридных поли-3-оксибутиратовых скэффолдов	491
<i>Р. В. Чернозем, М. А. Сурменева, В. В. Шварцман, А. Г. Скиртач</i>	
Бикомпонентные антибактериальные наночастицы $\text{TiO}_2\text{-Ag}$ для очистки сточных вод	492
<i>В. Р. Чжоу, О. В. Бакина, К. В. Сулиз</i>	
Плавленый периклаз в среде термической плазмы	493
<i>В. В. Шеховцов, А. Б. Улмасов, О. А. Кунц</i>	
Фазовые изменения в нанодисперсном диоксиде кремния, полученного в среде термической плазмы	495
<i>В. В. Шеховцов, А. Б. Улмасов, О. А. Кунц</i>	
Изучение структуры и физико-механических свойств скэффолдов на основе ПОА и магнетита после биodeградации <i>in vitro</i>	496
<i>Л. Е. Шлапакова, Р. В. Чернозем, А. С. Прядко, И. Парий, М. А. Сурменева</i>	
Антикоррозионные свойства <i>орто</i> -замещенных производных полианилина	497
<i>А. А. Юлдашева, Т. Т. Садыков, А. Н. Андриянова</i>	
Синтез катодного материала на основе $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$	499
<i>Л. Д. Ягудин</i>	
АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ	501

ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИИ Cr (VI) НА БЕМИТЕ И МАГНЕТИТЕ

П. А. Цыпленкова

Научный руководитель – к.х.н., доцент С. П. Чернова

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»

426034, Удмуртия, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1, p.tsyplenkova@mail.ru

Хром, являясь важным элементом, участвует в различных процессах в организме человека. Однако при избыточном поступлении этого металла в организм он может стать опасным токсикантом. Такими канцерогенными свойствами обладает шестивалентный хром ввиду своей хорошей растворимости. Соединения Cr (VI) поступают в окружающую среду, как правило, вследствие антропогенной деятельности. Существуют различные методы очистки объектов окружающей среды (вода, почва, воздух), к которым относятся реагентные, физико-химические. Наибольшей популярностью характеризуется сорбционный метод, так как является экономически выгодным и простым.

Целью работы является изучение сорбции ионов Cr (VI) из водного раствора на таких сорбентах как бемит и магнетит.

Бемит получен методом щелочного гидролиза соли алюминия. Синтез магнетита проведен методом химического осаждения. Качественный состав полученных сорбентов подтвержден ИК-спектроскопией.

Исследование кинетики сорбции Cr (VI) на бемите проводилось при значении $pH \approx 6$ при исходной концентрации соли $C_{Cr(VI)} = 0,1$ ммоль/дм³. Диапазон времени изменялся от 10 мин до 2 часов. В случае с магнетитом эксперимент проводился аналогичным путем, но при значении $pH \approx 2$.

При исследовании влияния кислотности среды на степень сорбции ионов Cr (VI) на бемите эксперимент осуществляли в статических условиях, диапазон значений $pH = 1-8$, время сорбции – 1 час, исходная концентрация соли $C_{Cr(VI)} = 0,1$ ммоль/дм³, масса сорбента – 1 г в расчете на 1 дм³ раствора. Для магнетита использовались следующие условия: диапазон значений pH и исходная концентрация соли Cr (VI) аналогичны эксперименту с бемитом, время сорбции – 2 часа, масса сорбента – 2 г на 1 дм³ раствора.

Полученные результаты по кинетике сорбции представлены на рис. 1. Степень сорбции ионов Cr (VI) на обоих сорбентах в интервале от 20 мин до 2 часов практически не изменяется во времени, но в случае бемита $\Gamma(\%)$ выше, чем у магнетита. Это свидетельствует о том, что по числу сорбционных центров бемит опережает магнетит. Литературные данные подтверждают это: удельная поверхность бемита составляет 230–250 м²/г [1], для магнетита – 21,9 м²/г [2].

Зависимости степени сорбции от кислотности среды изображены на рис. 2. В обоих случаях наблюдается снижение сорбционной способности при значениях $pH = 6-8$. Полученные результаты можно объяснить значением точки нулевого заряда поверхности сорбента: у магнетита $pH_{ТНЗ} = 6,5$ [2], у бемита $pH_{ТНЗ} = 8,5$ [3]. Вид зависимостей указывает на то, что для магнетита, вероятно, преобладает физическая сорбция, а в случае бемита – химическая.

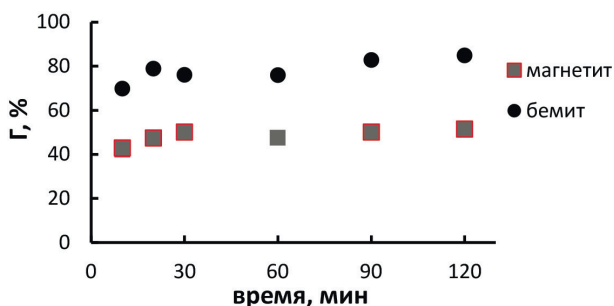


Рис. 1. Кривая зависимости степени сорбции Cr (VI) от времени: $C_{Cr(VI)} = 10^{-4}$ моль/дм³, $C_{бемит} = 1$ г/дм³, $C_{магнетит} = 2$ г/дм³

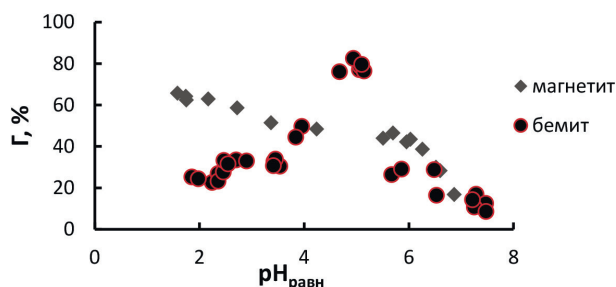


Рис. 2. Кривая зависимости степени сорбции Cr (VI) от кислотности среды: $C_{Cr(VI)} = 10^{-4}$ моль/дм³, $C = 1$ г/дм³, $C_{магнетит} = 2$ г/дм³

Список литературы

1. Газизянова А. Р., Ворончихина Е. А., Чернова С. П., Кропачева Т. Н. // Вестник Технологического университета, 2021. – Т. 24. – № 12. – С. 79–83.
2. Линников О. Д. // Физикохимия поверхности и защита материалов, 2021. – Т. 57. – № 2. – С. 115–140.
3. Кропачева Т. Н., Газизянова А. Р., Гильмутдинов Ф. З. // Журнал неорганической химии, 2020. – Т. 65. – № 8. – С. 1044–1054.

СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ И ДРУГИХ ТОКСИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ В УЛИЧНОЙ ПЫЛИ

С. С. Чурина

Научный руководитель – к.х.н., доцент Отделения геологии Н. А. Осипова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, ssc6@tpu.ru

Целью исследования является оценка содержания токсичных элементов в уличной пыли. Для исследования выбран город, испытывающий сочетанное воздействие ряда факторов, связанных с развитием добычи угля открытым и закрытым способом.

Город Междуреченск расположен в южной части Кузбасса на территории, ограниченной горными системами – Кузнецкий Алатау (с востока) и Абаканский хребет (с юга и юго-востока). Практически вся территория городского округа находится в бассейнах рек Томь и Уса, а центр расположен на месте их слияния. Предприятия по добыче угля окружают город со всех сторон. Пыление угольной пыли возможно при взрывных работах, при транспортировке продуктов добычи и переработки. Однако в большей степени токсичные компоненты топлива концентрируются при его сгорании. В городе нет большого скопления промышленных предприятий, но есть промышленная зона, поэтому при анализе состава уличной пыли нельзя исключить влияние топливно-энергетического комплекса, автотранспорта, предприятий по металлообработке, использования угля как топлива в частном секторе.

Промышленная пыль является важным гигиеническим фактором и часто оказывает негативное влияние на здоровье человека. Установлена прямая зависимость заболеваемости городского населения от количества выпадающей пыли. В городах промышленная пыль и загрязненные почвы играют роль основных источников поступления порошка тяжелых металлов, который проникает в жилые помещения и оседает на различных поверхностях. Исследование уличной пыли, накапливаемой в листьях деревь-

ев, на тротуарах, обочинах дорог, на пешеходных маршрутах, в последнее время привлекает внимание ряда исследователей [1–3].

Так, установлено повышенное содержание свинца, цинка, меди, никеля, хрома и других микроэлементов в пыли проезжих частей городов: городов Люнебург (Германия), Соликамск и Краснокамск (Россия) [1]. Среди элементов, имеющих наибольшие кларки концентрации в уличной пыли Юго-Восточного автономного округа г. Москвы, находятся Sb, Zn, Hg, Ag, Cu, Pb, Mo, As, Cd, Cr и Ni [2]. Содержание свинца в уличной пыли Краснодара в 13–24 раза больше фоновых (до 156 мг/кг), а меди – в 3–5 раз (до 132 мг/кг). Повышенное содержание Pb и Cu было зафиксировано в уличной пыли Москвы, Санкт-Петербурга и других городов [3].

Относительно кларка верхней части континентальной земной коры, по А. Н. Григорьеву, уличная пыль обогащена Fe (7,5), As (4,8), Sb (4,0), Ag (2,7), Pb (2,1), Cu (1,3), Ti (1,29). В скобках приведены коэффициенты концентрации, рассматриваются только те элементы, чье содержание определено в пыли методом ICP MS, и которые обладают токсичными свойствами. Превышение средних содержаний ряда элементов в уличной пыли над кларковыми значениями, а в отдельных точках очень существенно, может быть связано с воздействием автотранспорта (Pb), металлообрабатывающими предприятиями (Fe, Ti, Cr), с продуктами сгорания угля (As, Hg), с дальним переносом от угледобывающих предприятий, с переносом воздушных потоков через массы вскрышных и вмещающих пород (Cr, Cu, Sb).