

ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»  
Физико-технологический институт

**Третья Международная молодежная научная конференция**

**Физика. Технологии. Инновации.  
ФТИ-2016**

16–20 мая 2016 г.

Тезисы докладов

Екатеринбург  
2016

УДК 001.895:621.039 (063)  
ББК 22.31я43+24.13я43+32.97я43  
Т29

Т29 Тезисы докладов III Международной молодежной научной конференции: Физика. Технологии. Инновации ФТИ-2016 (16–20 мая 2016 г.) / отв. за вып. А. В. Ищенко. Екатеринбург : УрФУ, 2016. 698 с.

Редакционная коллегия: *В. Н. Рычков, С. В. Звонарев, А. В. Ищенко, Е. А. Бунтов, К. А. Некрасов, М. И. Сутормина, В. С. Семенищев, А. С. Дедюхин, И. Н. Седунова, Д. А. Метелев, А. С. Поршнева*

УДК 001.895:621.039 (063)  
ББК 22.31я43+24.13я43+32.97я43

©УрФУ, 2016

# СОДЕРЖАНИЕ

## Секция 1

### ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

<i>Semkin M.A., Volegov A.S., Sim H., Choi K.-Y., Urusova N.V., Barykina J.A., Kellerman D.G., Pirogov A.N.</i> Magnetic properties of lithium orthophosphate cathode materials.....	26
<i>Дорошева И.Б., Грязнов А.О., Камалов Р.В., Вохминцев А.С., Вайнштейн И.А.</i> Влияние толщины оксидного слоя на вольтамперные характеристики структуры Ti/TiO <sub>2</sub> /Au .....	27
<i>Сёмкин М.А., Каймиева О.С., Левина А.А., Балымов К.Г., Буянова Е.С., Пирогов А.Н.</i> Кристаллическая структура и Магнитные свойства мультиферроика BiFe <sub>0,95</sub> Mn <sub>0,05</sub> O <sub>3</sub> .....	29
<i>Mostafa M.Y.A., Nazmy H., Moustafa M., Mohamed A.</i> Aerosol Characterization in Egypt Urban and Rural Measurements.....	30
<i>Mostafa M.Y.A., Vasyanovich M.</i> HPGe-Detector as the base of radon concentration standard source.....	31
<i>Vershinina E.A., Chubarenko E.S., Tebenkov A.V.</i> Phase transitions in silicon from 16 GPa up to 50 GPa.....	32
<i>Петренко М.Д., Иванов В.Ю., Кружалов А.В., Огородников И.Н.</i> Люминесценция облученных нейтронами и тяжелыми ионами кристаллов оксида бериллия .....	34
<i>Веселков А.Ю.</i> Изучение механизмов взаимодействия молекул воды с гранулами порошка фуллерита.....	35
<i>Веселков А.Ю.</i> Влияние низкотемпературных условий на функционирование электронных измерительных устройств .....	37
<i>Koveshnikov A. V., Ivanov V. E., Andreev S. V.</i> Modeling of magneto-optical images in the longitudinal sensitivity of stray fields of the magnets of simple geometric shapes.....	38
<i>Калинкин Н.М., Сёмкин М.А., Селезнева Н.В., Карпова Т.С., Носов А.П., Пирогов А.Н.</i> Кристаллическая структура композитных мультиферроиков .....	40
<i>Ягодин В.В., Ищенко А.В.</i> Фотолюминесценция оксинитрида алюминия Al <sub>5</sub> O <sub>6</sub> N, активированного ионами Eu <sup>2+</sup> .....	41
<i>Шевелёв В.С., Ищенко А.В., Ягодин В.В., Платонов В.В.</i> Радиолюминесцентные свойства композитных материалов на основе эпоксидной смолы.....	43
<i>Elkalashy Sh.I., Aksenova T.V., Cherepanov V.A.</i> The influence of strontium and cobalt content on crystal structure and properties of Nd <sub>1-x</sub> Sr <sub>x</sub> Fe <sub>1-y</sub> Co <sub>y</sub> O <sub>3-δ</sub> oxides .....	45
<i>Микушина А.С., Журавлева Е.Ю., Мильман И.И., Соковнин С.Ю.</i> Получение нанопорошков SiO <sub>2</sub> , допированных С и Си и исследование их люминесцентных свойств .....	46
<i>Мурсауди Саидзода, Бетенеков Н.Д.</i> Исследование кинетики сорбции радия тонкослойными сорбентами на основе двуокиси марганца.....	48
<i>Moskalev M.E., Lepalovskij V.N., Vas'kovskiy V.O.</i> Annealing dependence of exchange bias in Fe <sub>20</sub> Ni <sub>80</sub> /Ni <sub>x</sub> Mn <sub>100-x</sub> thin films.....	49

<i>Комкова Д.А., Антонова О.В., Волков А.Ю.</i> Структура и текстура магния после интенсивной пластической деформации при комнатной температуре.....	51
<i>Миловидов Е.М., Сергеев А.В., Нархов Е.Д., Сапунов В.А.</i> О возможности применения нейросетевых структур для анализа магнитометрических данных сканирования и мониторинга техногенных объектов.....	53
<i>Сергеев А.В., Денисов А.Ю., Нархов Е.Д., Сапунов В.А.</i> Решение обратной задачи магниторазведки для математической модели трубопровода.....	54
<i>Милюков Д.Н., Сергеев А.В., Нархов Е.Д., Федоров А.Л., Морозов А.А., Сапунов В.А.</i> Повторное магнитометрическое обследование места падения метеорита челябинск LL5 в озеро Чебаркуль.....	56
<i>Moskalev M.E., Lepalovskij V.N., Vas'kovskiy V.O., Svalov A.V.</i> Amorphous magnetism in $Tb_xCo_{100-x}$ films.....	57
<i>Путинцев А.Д., Михалицына Е.А., Катаев В.А.</i> Влияние толщины на магнитную анизотропию тонких пленок сплава $Fe_{72.5}Si_{14.2}B_{8.7}W_{3.5}Cu_{1.1}$ .....	59
<i>Правишкина Т.А., Караваев А.В.</i> Об улучшении модифицированного Z-метода расчета кривых плавления в молекулярной динамике .....	60
<i>Поволоцкий И.И., Волосников Д.В., Рютин С.Б.</i> Исследование кондуктивного переноса тепла и характерных времён начала конвекции в сверхкритическом изопропанолe при импульсном изобарном нагреве.....	62
<i>Поволоцкий И.И., Волосников Д.В., Лукьянов К.В., Скрипов П.В.</i> Способ быстрого обнаружения влаги в маслах.....	64
<i>Mirzorakhimov A.A., Melnikova N.A., Kadyrova N.I., Zaynulin Yu.G., Babushkin A.N.</i> The influence of high pressure on the complex permittivity of the perovskite – like phases $CaCu_3Ti_{4-x}V_xO_{12}$ .....	65
<i>Федосов Е.М., Зиялtdинова Л.Ф.</i> Диагностика силовых кабельных линий методом частичных разрядов.....	67
<i>Nesterenko A.A., Mal'tsev V.N.</i> "Life" of the spiral magnetic domain in a variable magnetic field.....	68
<i>Аданакова О.А., Лепаловский В.Н., Свалов А.В., Larrañaga A., Васьковский В.О.</i> Магнитные свойства слоев $Ni_xFe_{100-x}$ в составе обменно-связанных пленочных структур типа $FeMn/Ni_xFe_{100-x}$ .....	70
<i>Krasilnikov F. S., Volchkov S.O., Kurlyandskaya G.V.</i> Finite elements analysys of giant magnetoimpedance multilayers.....	72
<i>Горьковенко А.Н., Лепаловский В.Н., Васьковский В.О.</i> Особенности структуры и свойства композитных пленок 3d-металлов.....	73
<i>Terekhin V.D., Lagunov A.J.</i> Research of dielectric constant of materials used in the Arctic.....	75
<i>Бадртдинов Д.И., Мазуренко В.В.</i> Спин-орбитальное взаимодействие в системах квазиодномерных цепочек $Ba_3Cu_3Sc_4O_{12}$ и $Ba_3Cu_3In_4O_{12}$ .....	77
<i>Гусаревич Е.С.</i> Внутренние потери энергии быстрых лёгких ионов при прохождении через вещество.....	78
<i>Terekhin V.D., Lagunov A.J.</i> Research of solar panels using to supply telecommunications equipment in the Arctic.....	80
<i>Гусаревич Е.С.</i> Нановесы на основе ёмкостного датчика с нанотрубкой.....	81
<i>Праведников А.В., Прищенко Д.А., Мазуренко В.Г.</i> Моделирование динамики решетки кристалла $TiPO_4$ .....	83

<i>Казанцева М.Г., Кортков В.С.</i> Определение параметров фотостимуляции при регистрации фттл детекторов ТЛД-500К после высокодозного облучения.....	84
<i>Авдюшин И. Г., Никифоров С.В., Киряков А.Н.</i> Влияние температуры отжига на люминесцентные свойства наноструктурных керамик оксида алюминия.....	86
<i>Купчинская Е.А., Купчинский А.В., Игнатьев О.В.</i> Моделирование и исследование критических элементов комптоновской $\gamma$ -камеры.....	87
<i>Мережников А.С., Никифоров С.В.</i> Моделирование изотермического разгорания термолюминесценции в анион-дефектном оксиде алюминия.....	89
<i>Савушкин Д.Л., Никифоров С.В.</i> Параметры термического тушения люминесценции в моноклинном наноструктурном оксиде циркония.....	90
<i>Miroshnichenko D.V., Pustovarov V.A.</i> Luminescence of complex silicate crystals doped with $\text{Pr}^{3+}$ and $\text{Ce}^{3+}$ ions .....	92
<i>Рябинина М.В., Звонарев С.В.</i> Изучение структуры низкоразмерных материалов методом анализа СЭМ изображений.....	93
<i>Степаненко А.А., Пушкарев Г.В., Сапунов В.А., Нархов Е.Д.</i> Применение ЯМР-релаксометра для анализа качества строительных смесей .....	95
<i>Ананченко Д.В., Кортков В.С., Конев С.Ф., Байтимиров Д.Р.</i> О взаимосвязи дозиметрических ловушек и парамагнитных центров в облученном анион-дефектном монокристаллическом оксиде алюминия .....	96
<i>Anikin M.S., Plyusnina M.A., Tarasov E.N., Inishev A.A., Zinin A.V., Dyad'kov A.S.</i> Magnetocaloric effect $\text{Gd}(\text{Ni}_{0.99}\text{Fe}_{0.12})_2$ .....	98
<i>Мустафаев А.С., Грабовский А.Ю.</i> Новое поколение плазменных стабилизаторов для космической и наземной ядерной энергетики.....	99
<i>Иванченко С.В., Колчанов Н.Н.</i> Сравнение частотного спектра магнитоакустической эмиссии метеорита сеймчан и сплава FeNiCo.....	101
<i>Shalomov K.V., Muzyukin I.L.</i> Investigation of the vacuum flashover discharge as a plasma source.....	103
<i>Мартемьянов Н.А., Камалов Р.В., Вохминцев А.С., Вайнштейн И.А.</i> Синтез тонких пленок нитрида алюминия методом плазмохимического осаждения.....	104
<i>Петриев И.С., Болотин С.Н., Фролов В.Ю., Барышев М.Г.</i> Изготовление и исследование палладий-серебряной мембраны с модифицированной поверхностью .....	106
<i>Перепелкина А.В., Волегова Е.А., Кудреватых Н.В., Саито Т., Незнахин Д.С., Алексеев И.В., Шишкин Д.А., Волегов А.С.</i> Особенности магнитной вязкости в магнитотвердых материалах с широким распределением коэрцитивностей.....	108
<i>Коробкина А.И.</i> Исследование процесса получения диэлектрического покрытия на медицинских инструментах методом комбинации газодинамического напыления и микродугового оксидирования.....	110
<i>Куликова Т.В., Степанова Е.А., Кулеш Н.А., Васьковский В.О.</i> Влияние толщины антиферромагнитного слоя FeMn на эффект обменного смещения в плёночных структурах типа $\text{FeMn}/\text{Fe}_{20}\text{Ni}_{80}$ .....	111
<i>Кудюков Е.В., Балымов К.Г., Лепаловский В.Н., Кулеш Н.А., Васьковский В.О.</i> Влияние упругих деформаций на магнитосопротивление пленок $\text{Fe}_{10}\text{Ni}_{90}$ и $\text{Fe}_{10}\text{Ni}_{90}/\text{FeMn}$ .....	113

<i>Chlenova A.A., Svalov A.V., Savin P.A.<sup>1</sup>, Larrañaga A., Kurlyandskaya G.V.</i> Structure and magnetic properties of magnetron sputtered permalloy films prepared at different deposition rates and for selected buffer layers.....	115
<i>Егочина В.И., Рябова Н.В., Тягунин А.В.</i> Влияние температурного градиента на переход воды со льда в грунтоподобную среду при отрицательных температурах .....	116
<i>Копосов Г.Д., Тягунин А.В.</i> Тепловыделение при метаморфических процессах в снежном покрове.....	118
<i>Kuznetsova Yu. A., Zatsepin A.F., Spallino L.</i> Spectral-luminescent properties of Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :Er-based materials for solar energy conversion .....	120
<i>Сачков И.Н., Турыгина В.Ф., Маринова О., Турыгин Е.Э.</i> Особенности эффективной проводимости трехфазных материалов.....	121
<i>Байкенов Е.Ж., Зверев В.В., Филиппов Б.Н.</i> Трехмерное моделирование динамики топологических солитонов в доменных стенках с поперечными связями.....	123
<i>Темрюкова Э.Р., Балымов К.Г., Лепаловский В.Н., Васьковский В.О.</i> Влияния термообработки на гистерезисные свойства плёнок Fe <sub>19</sub> Ni <sub>81</sub> /Ni(x)Mn(100-x)/Fe <sub>19</sub> Ni <sub>81</sub> .....	124
<i>Urusova N.V., Lee S., Semkin M.A., Volegov A.S., Barykina J.A., Kellerman D.G., Pirogov A.N.</i> Neutron Study of the polycrystals LiMPO <sub>4</sub> (M = Fe, Mn).....	125
<i>Касымалиев М.Е.</i> Люминесценция ионов таллия в кристаллах фтористого натрия.....	127
<i>Volchkov S.O., Lepalovskiy V.N., Fernández E., Kurlyandskaya G.V.</i> Thin film magnetoimpedance sensor for detection of stray fields in 3D-configuration.....	128
<i>Копысов А.С., Брусницына Е.В., Петрова Е.В., Гроховский В.И.</i> Определение скорости охлаждения хондрита аннама Н5 методами металлографического анализа.....	130
<i>Кирыков А.Н., Кортов В.С.</i> Импульсная катодолюминесценция керамики из нанопорошков оксидов алюминия и магния .....	132
<i>Мельников Г.Ю., Членова А.А., Курляндская Г.В., Свалов А.В.</i> Магнитоимпедансный элемент на полимерной основе для измерения давления .....	134
<i>Kozlov A.V., Pustovarov V.A.</i> Luminescence spectroscopy K <sub>3</sub> WO <sub>3</sub> F <sub>3</sub> oxyfluoride crystals .....	135
<i>Лукьянов К.В., Котов А.Н., Старостин А.А., Скрипов П.В.</i> Влияние следов влаги на теплообмен импульсно нагретого зонда в гексадекане.....	137
<i>Петров М.О., Никифоров С.В., Кирыков А.Н.</i> Эффект сенситизации термолюминесценции и туннельная рекомбинация носителей заряда в анион-дефектном оксиде магния.....	138
<i>Шур В.Я., Небогатиков М.С., Архипов А.А., Архипова А.Н., Казарян С.Г.</i> Гигантское усиление комбинационного рассеяния на наночастицах серебра и серебряных зондах для атомно-силовой микроскопии.....	140
<i>Волегова Е.А., Малыгин М.А., Маслова Т.И., Каткова М.В., Серегина А.С., Волегов А.С.</i> Измерительная установка для воспроизведения и передачи единиц магнитных величин магнитным материалам.....	142
<i>Letavin D.A., Mitelman Y.E., Chechetkin V.A.</i> Usage of lowpass filters for miniaturization of microstrip branch-line hybrid couplers.....	143
<i>Клочко Н.М., Мазуренко В.В.</i> Моделирование слабого ферромагнетизма в антиферромагнетиках MnCO <sub>3</sub> , CoCO <sub>3</sub> , NiCO <sub>3</sub> .....	145
<i>Letavin D.A., Konovalov A.L., Chechetkin V.A.</i> A novel method of design of miniaturized microstrip bandpass filter with resonators .....	146

<i>Савченко С.С., Грязнов А.О., Вохминцев А.С., Вайнштейн И.А.</i> Влияние толщины на оптическое пропускание и поверхностное сопротивление тонких пленок золота.....	148
<i>Белоусов Е.М., Чуйкин А.Ю., Вылков А.И., Хрустов А.В., Тиньгаев П.Е., Бочегов А.А.</i> Плазменно-напыленные трубки электролита для твердооксидных топливных элементов....	150
<i>Смотрицкий А.А., Котов А.Н., Старостин А.А.</i> Способ исследования теплофизических свойств полимерных материалов при импульсном нагреве.....	151
<i>Гонцова С.С., Петрова Е.В., Муфтахетдинова Р.Ф., Чуланова В.Н., Гроховский В.И.</i> Структура метеорита Сеймчан .....	154
<i>Санников П.П., Чикин А.В., Звонарев С.В., Кортов В.С.</i> Исследование характеристик наноструктурного оксида алюминия при компактировании.....	155
<i>Ягодин В.В., Гилязетдинова Г.Ф., Дуброва А.И., Ищенко А.В.</i> Установка для исследования оптически стимулированной люминесценции.....	157
<i>Abouhaswa A.S., Badr M.H., Sharaf El-Deen L.M., El-Hofy M. I.</i> Effect of Pr and Gd doping on the transport properties of ybco superconductor.....	158
<i>Альжанова А.Е., Даулетбекова А.К.</i> Получение нанопористого материала Si/SiO <sub>2</sub> /Zn химическим и электрохимическим методами осаждения .....	159
<i>Abouhaswa A.S., Selezneva N.V., Merentsov A.I., Baranov N.V.</i> Effect of the tellurium for selenium substitution on the phase composition and electrical resistivity of Fe <sub>7</sub> (Se <sub>1-x</sub> Te <sub>x</sub> ) <sub>8</sub> .....	161
<i>Жерноклеев Г.А., Мартюшев Л.М.</i> Флуктуационная теорема и модель Эренфестов-Клейна.....	162
<i>Шавкунова А.Е., Шардаков Н.Т.</i> Матричные эффекты при рентгенофлуоресценции стекол на основе тетрабората лития.....	164
<i>Копосов Г.Д., Волков А.С.</i> Механизмы проводимости в мерзлых дисперсных структурах.....	165
<i>Волков А.С., Волкова Ю.В.</i> Диэлектрическая проницаемость нефти при низких частотах в диапазоне температур 170–230 К.....	167
<i>Yaroslavzev A.A., Neznahin D.S., Alikin D.O.</i> Structural changes in the compounds Cu <sub>12</sub> As <sub>4</sub> S <sub>13</sub> and Cu <sub>12</sub> Sb <sub>4</sub> S <sub>13</sub> .....	169
<i>Купчинский А.В., Купчинская Е.А., Игнатьев О.В.</i> Моделирование и исследование детекторов нейтронов.....	170
<i>Лепеха С.В., Щапова Ю.В., Чащухин И.С., Пупышев А.А.</i> Анализ микровключений в природных кристаллах клинопироксена методом дифракции отражённых электронов.....	171
<i>Сапегин В.Э., Ларионов М.Ю., Минюк П.С.</i> Исследование металлических частиц в фульгурите "Колымский" .....	173
<i>Лунев П.Д., Кругликов Н.А., Кротченко А.В.</i> Разрядные характеристики элементов питания на основе магния и его сплавов .....	175
<i>Zhidkov I.S., Kuharenko A.I., Kurmaev E.Z., Cholakh S.O., Savva A., Zhidkova N.G.</i> Electronic structure of donor conjugated polymer for organic solar cells.....	176
<i>Мельникова А.П., Волков А.В., Кругликов Н.А., Овчиников С.В.</i> Измерение электросопротивления четырехконтактным методом под пучком для образцов из Fe <sub>69</sub> Ni <sub>31</sub> случайной геометрии.....	177
<i>Шалякин С.А., Минин М.Г., Вохминцев А.С., Вайнштейн И.А.</i> Автоматизированный канал регистрации спектрально-кинетических характеристик ОСЛ в широкозонных материалах .....	179

<i>Мартемьянов В.К.</i> Механические манометры с дистанционной гидравлической передачей .....	180
<i>Растворова Ю.В., Хобня К.Ю., Поденко С.С., Мустафаев А.С.</i> Микроплазменные фотоионизационные сенсоры .....	182
<i>Назметдинов А.З.</i> Проблема выбора чувствительных элементов в авиационном приборостроении .....	183
<i>Изможеров И.М., Зверев В.В., Филиппов Б.Н.</i> Микромагнитное моделирование динамики доменных стенок в тонких магнитных плёнках в однородном магнитном поле ...	185
<i>Вишняков А.А., Шелков Е.А., Звонарев С.В.</i> Изучение тепловых процессов и материалов для защиты электронных устройств .....	186
<i>Данилов И.В., Громницкая Е.Л., Ляпин А.Г., Бражский В.В.</i> Влияние водородных связей на упругие свойства стеклообразующих жидкостей при высоких давлениях .....	188
<i>Zhidkov I.S., Kuharenko A.I., Kurmaev E.Z., Cholakh S.O., Simka W., Babilas D., Zhidkova N.G.</i> Electropolishing and anodic oxidation of Ti-15Mo alloy .....	189
<i>Medvedeva D.S., Mazurenko V.V., Isakov S.N.</i> Calculation scheme based on the extended equations of DMFT .....	190
<i>Федоровых В.В., Колчина Е.А., Шур В.Я., Пелегов Д.В., Нерадовский М.М., Шихова В.А., Ивлева Л.И., Дес Ж.</i> Формирование доменной структуры в результате самопроизвольного обратного переключения в монокристаллах релаксорного сегнетоэлектрика $Sr_xBa_{1-x}Nb_2O_6$ .....	192
<i>Давыдов А.О., Зеленовский П.С., Васильев С.Г., Южаков В.В., Шур В.Я., Холкин А.Л.</i> Исследование упругих свойств нанотрубок дифенилаланина методом спектроскопии комбинационного рассеяния света .....	193
<i>Трубин А.В., Кулеш Н.А., Васьяковский В.О.</i> Магнитооптическое исследование доменной структуры и гистерезисных свойств плёночных сред с однонаправленной анизотропией .....	195
<i>Щелчков Н.С., Кузнецов М.А., Породнов Б.Т.</i> Плотность и скорость кнудсеновского потока вблизи отверстия (метод обратного луча) .....	196
<i>Хамзин А.А., Грошев Д.Е.</i> Термодинамические свойства электронов в квазипериодических структурах .....	198
<i>Давыдов А.О., Зеленовский П.С., Шур В.Я., Холкин А.Л.</i> Исследование высокотемпературных фазовых переходов в нанотрубках дифенилаланина методом конфокальной микроскопии комбинационного рассеяния .....	199
<i>Попова Т.В., Меренцов А.И.</i> Влияние стехиометрии железа на сверхпроводящие свойства $Fe_{1+\delta}Se_{0.5}Te_{0.5}$ .....	201
<i>Тимофеева А.С., Бострем И.Г.</i> Основное состояние и спектр возбуждений четырёхножной спиновой трубки: расчёт методом матричных произведений .....	203
<i>Танатаров И.Ж., Танатаров Б.Б.</i> Электрохромные материалы для кузовов автомобилей .....	204
<i>Шаяпин Е.В., Мартюшев Л.М.</i> Введение меры времени для существенно неравновесных систем .....	205
<i>El Kamtouni R., Volchkov S.O., Kurlyandskaya G.V.</i> Giant magnetoimpedance of FeCoNi electroplated wires with different features of magnetic anisotropy .....	206
<i>Смирнова Е.В., Болячкин А.С., Незнахин А.С., Степанова Е.А., Волегов А.С.</i> Разработка автоматизированного вибрационного магнитометра .....	208



<i>Вершинин А.О., Пайвин А.С.</i> Электронные спектры ионов самария в расплавленных фторидах щелочных металлов.....	209
<i>Vlasov E.O., Chezganov D.S., Akhmatkhanov A.R., Smirnov M.M., Chuvakova M.A., Neradovskiy M.M., Alikin D.O., Kuznetsov D.K., Shur V.Ya.</i> Study of domain patterning in MgO doped lithium niobate single crystals by electron beam irradiation.....	210
<i>Ситников Р.В., Чукин А.В.</i> Комплексное исследование микроструктуры твердых покрытий на основе пленок нитрида титана (TiN) методами рентгеновской дифрактометрии.....	212
<i>Vlasov E.O., Chezganov D.S., Gimadeeva L.V., Neradovskiy M.M., Akhmatkhanov A.R., Chuvakova M.A., Alikin D.O., Kuznetsov D.K., Petrov Y.V., Mikhailovskii V.Y., Shur V.Ya.</i> Study of domain formation by ion beam in MgO doped lithium niobate single crystals covered by resist.....	213
<i>Акименко Е.Н., Панков А.С., Акашев А.А.</i> Времена ожидания вскипания перегретых растворов этан - водород.....	215
<i>Шашков Д.И., Арцыбашева О.М., Мусеев А.В.</i> Метод определения низких концентраций <sup>2</sup> H и <sup>17</sup> O в жидких средах.....	216
<i>Матвеев В.И., Капустин С.Н.</i> Теория ионного распыления металла в виде стабильных нейтральных и заряженных кластеров для разработок эффективных источников кластеров и кластерных ионов.....	218
<i>Zhidkova N.G., Bazylewski P.F., Kukhareenko A.I., Zhidkov I.S., Skorikov N.A., Ponosov Yu.S., Kurmaev E.Z., Cholakh S.O., Cang G.S.</i> Protection mechanism of metal surface oxidation by graphene.....	219
<i>Блинова О.В., Денисов Н.Д., Чекис В.И., Скулкина Н.А.</i> Определение знака магнитострикции насыщения аморфных сплавов на основе взаимодействия поверхности ленты с водой.....	221
<i>Блинова О.В., Скулкина Н.А.</i> Эффективность термической обработки на воздухе аморфных сплавов в зависимости от исходного состояния ленты.....	222
<i>Zhidkova N.G., Rao A.M., Karakaya M., Kukhareenko A.I., Zhidkov I.S., Kurmaev E.Z., Cholakh S.O.</i> Influence of structural defects of nitrogen-doped graphenecoating on corrosion resistance of Cu foil.....	224
<i>Агафонова Н.И., Глинкин Е.И.</i> Определение составляющих импеданса.....	224
<i>Slautin B.N., Alikin D.O., Pelegov D.V., Gorshkov V.S., Kholkin A.L., Shur V. Ya.</i> Electrochemical strain spectroscopy of lithium titanium spinel with different degree of charge....	226
<i>Коковин И.А., Лепаловский В.Н., Ювченко А.А., Сычугов Е.М., Васьяковский В.О.</i> Температурные испытания Первичного преобразователя магнитного поля на основе среды с анизотропным магниторезистивным эффектом и внутренним магнитным смещением.....	227
<i>Коротин Д.М., Жидков И.С., Кухаренко А.И., Курмаев Э.З., Чолах С.О.</i> Подготовка поверхности титановых имплантов методом пескоструйной обработки: XPS анализ.....	228
<i>Nazmy H., Zhukovsky M.</i> Measurement of Thoron-220 concentration in constructed buildings.....	230
<i>Бункин Н.Ф., Молчанов И.И., Козлов В.А.</i> Лазерная диагностика фазовых состояний воды вблизи набухающих полимерных мембран.....	231
<i>Norboboev B.G., Alikin D.O., Neradovskiy M.M., Pryakhina V.I., Shur V.Ya., Carrascosa M., Olivares J.</i> Local polarization reserval in waveguides created in lithium niobate single crystals by high energy ion irradiation.....	232

<i>Сердцев А.В., Чернышев В.А.</i> Кристаллическая структура примесных центров $Tm^{2+}$ и $Eu^{2+}$ в $SrCl_2$ и $MeF_2$ ( $Me = Ca, Sr, Ba$ ): первопринципный расчет .....	233
<i>Кокорин А.В., Назарова М.Н.</i> Поиск дефектов протяженных анодных заземлителей подземных трубопроводов без вскрытия.....	234
<i>Громыко М.В., Дудин С.В., Игнатьев О.В., Крымов А.Л., Швалева О.В.</i> Рабочее тело сцинтилляционного $\alpha$ -, $\beta$ -радиометра .....	236
<i>Громыко М.В., Дудин С.В., Игнатьев О.В., Крымов А.Л., Швалева О.В.</i> Сцинтилляционная фосвич система “ $CsI:TI-(PS+PTR+POPOP)$ ” для $\alpha$ -, $\beta$ -радиометрии.....	238
<i>Alikin Yu.M., Alikin D.O., Turygin A.P., Kuznetsov D.K., Shur V.Ya.</i> Tip-induced domain switching in the non-polar cuts of lithium niobate doped with magnesium oxide .....	239
<i>Торопова П.В., Спирина А.В., Соломонов В.И., Шитов В.А.</i> Определение неоднородности распределения фазового состава в нанопорошках оксида иттрия, допированного ионами неодима люминесцентным методом.....	240
<i>Комлева Е.В., Николаев С.А., Мазуренко В.Г.</i> Магнитное упорядочение в хлориде меди $CuCl_2$ .....	242
<i>Потанина Ю.В., Куликова Т.В., Волегова Е.А., Степанова Е.А., Волегов А.С.</i> Применение градиентометра второго порядка в магнитоизмерительных системах .....	243
<i>Хинайш А.М.А., Спиридонов Д.М., Вохминцев А.С., Вайнштейн И.А.</i> Процессы температурного тушения фотолюминесценции в нанопорошке h-BN .....	245
<i>Чикин А.В., Санников П.П., Звонарев С.В., Кортов В.С.</i> Апробация методики допирования наноразмерного оксида алюминия примесями хрома.....	246
<i>Ильин Д.О., Вохминцев А.С., Вайнштейн И.А.</i> Термолюминесценция аморфных структур анодированного оксида алюминия .....	248
<i>Балымов К.Г., Кудюков Е.В., Аданакова О.А., Кулеш Н.А., Васьковский В.О.</i> Влияние селективной термообработки на магнитные и магниторезистивные свойства обменно-связанных плёнок типа $FeNi/TbCo$ .....	249
<i>Buntov E.A., Zatsepin A.F., El Mir L., Bokizoda D.A.</i> Luminescence properties and thermal behavior of sol-gel and ion-beam synthesized $\alpha$ -, $\beta$ - $Zn_2SiO_4$ nanophase.....	250
<i>Галкин Д.А., Скрипов П.В.</i> Теплоперенос в растворах при мощном локальном тепловыделении .....	251
<i>Goshev A.A., Eseev M.K., Vinnik L.N., Volkov A.S.</i> Research influence of directional effects of polymer composites reinforced with MCNT, on dielectric properties of the sample in the frequency range of 0.01 to 106 Hz.....	252
<i>Yakovleva E.A., Melnikova N.V., Chupahina T.I., Kadyrova N.I.</i> Dielectric properties of $La_{2-x}Sr_xNiO_4$ and $La_{2-x}Sr_xNi_yCu_yO_4$ ceramic materials .....	254
<i>Пайвин А.С., Вершинин А.О.</i> Комплексообразование ионов европия (III) в расплавленных фторидах щелочных металлов .....	255
<i>Gimadeeva L.V., Neradovskiy M.M., Chezganov D.S., Vlasov E.O., Kolchina E.A., Akhmatkhanov A.R., Chuvakova M.A., Vaskina E.M., Tronche H., Doutre F., Baldi P., De Micheli M.P., Shur V.Ya.</i> Investigation of the formation of periodic domains structure by electron beam irradiation in lithium niobate single crystals with surface layer modified by proton exchange.....	256
<i>Alexeev I.V., Neznahin D.S., Volegov A.S.</i> Fe content dependence of magnetic properties of $Sm(FeCo)$ ribbons.....	258

<i>Alexeev I.V., Volegov A.S., Neznahin D.S.</i> Wheel velocity dependence of magnetic properties of SmCo ribbons .....	259
<i>Волков К.Д., Тарасов Е.Н., Уржумцев А.Н., Зинин А.В., Кудреватых Н.В.</i> Магнитотвердые материалы Mn-Al-C и Mn-Bi.....	260
<i>Abramov A.S., Alikin D.O., Turygin A.P., Walker J.B., Malic B., Rojac T., Kholkin A.L., Shur V.Ya.</i> Local study of electric field induced phase transition anti-ferroelectric-ferroelectric in lead-free bismuth ferrite ceramics .....	261
<i>Барлыков Б.А., Жанкулов Ж.А.</i> Фотохромные материалы для тепличных сооружений...262	262
<i>Бирзина А.И., Соболева А.С., Мартюшев Л.М.</i> Морфологическая устойчивость парового пузырька при инерционном режиме роста.....	263
<i>Dikushina E.A., Avvakumov I.L.</i> Influence of a spin-orbit exciton on the magnetic ordering in Sr <sub>2</sub> IrO <sub>4</sub> .....	265
<i>Макарова К.А.</i> Поляризационная поправка в классической теории потерь энергии быстрыми заряженными частицами.....	266
<i>Katasonov A.O., Dmitriev S.F., Malikov V.N., Shevtsova L.I., Sagalakov A.M.</i> Eddy current defectoscope for monitoring the duralumin alloys .....	268
<i>Бандо Р.Д., Мартюшев Л.М.</i> Морфологическая устойчивость движущейся гармонически возмущенной границы двух жидкостей.....	269
<i>Якимчук Д.В., Канюков Е.Ю., Петров А.В., Демьянов С.Е.</i> Плазмонные наноструктурированные подложки Si/SiO <sub>2</sub> (Ag) для усиления рамановского рассеяния.....	271
<i>Кашин И.В., Соловьев И.В., Мазуренко В.В.</i> Стабильность ферромагнетизма в диоксиде хрома.....	273
<i>Симонов М.Н., Плещев В.Г.</i> Электрические и магнитные свойства системы Gd <sub>x</sub> NbSe <sub>2</sub> .....	274
<i>Ushakov A.D., Alikin D.O., Slautin B.N., Mishuk E., Lubomirsky I., Shur V.Ya., Kholkin A.L.</i> Electrostriction measurements in gadolinium doped cerium oxide.....	276
<i>Nasr M. H., Abouhaswa A.S., Selezneva N.V., Merentsov A.I., Baranov N.V.</i> Impact of 3d-metal oxides on the structure and properties of Fe(Se,Te)-type superconductors .....	277
<i>Эгамбердиева А.А.</i> Термостимулированные процессы в облученных кристаллах NaF.....	278
<i>Vaskina E.M., Pelegova E.V., Akhmatkhanov A.R., Chuvakova M.A., Buntov M.A., Shur V.Ya., Kizko O.V.</i> Kinetics of domain structure in KTiOPO <sub>4</sub> crystals .....	279
<i>Исламов И.А., Мустафа М.Ю.А., Васянович М.Е.</i> Совершенствование метода определения размерного распределения радиоактивных аэрозолей при помощи импактора.....	281
<i>Гасанли С.А., Слэстён Е.С., Стоянова Т.В.</i> Компактный инфракрасный сенсор для экспресс анализа бензина и дизельного топлива .....	282
<i>Меланин К.В., Конев А.С., Конев С.Ф., Заболоцкая Е.В., Ермаков А.Е., Уймин М.А., Королев А.В.</i> Магнетизм и ЭПР нанокристаллического TiO <sub>2</sub> .....	283
<i>Косых А.С., Малахова Н.А., Сараева С.Ю., Вохминцев А.С., Вайнштейн И.А.</i> Влияние нафтона на электрохимический импеданс модифицированных толстопленочных углеродсодержащих электродов .....	285
<i>Акимова Е.В., Белов А.М., Акимов Д.А.</i> Совершенствование методов математического моделирования при освоении месторождений полезных ископаемых.....	287

<i>Udalov A.R., Shur V.Ya., Korzhenevskii A.L.</i> The theoretical study of the jump-like motion of the plane domain wall in ferroelectric .....	288
<i>Udalov A.R.</i> The collinear generation of the terahertz radiation in periodically poled ferroelectric materials .....	289
<i>Акимова Е.В., Жаглина Е.Р., Акимов Д.А.</i> Применение методов прогнозирования надежности технического оборудования .....	290
<i>Козлов М.Б., Хохлов К.О., Семенкин В.А., Новиков Е.Г.</i> Цифровой драйвер доплеровского модулятора мессбауэровского спектрометра.....	292

## Секция 2

### ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИЛОВЕДЕНИЕ

<i>Волкович В.А., Иванов А.Б., Якимов С.М., Голованова О.А., Сухих В.В.</i> Электронные спектры поглощения редкоземельных элементов в расплавах на основе эвтектической смеси NaCl–2CsCl.....	295
<i>Свирский И.А., Титова С.М., Кириллов Е.В., Смирнов А.Л., Рычков В.Н.</i> Совместная сорбция скандия и тория фосфорсодержащими ионообменными смолами.....	296
<i>Дедюхин А.С., Щепин И.Е., Харина Е.А., Щетинский А.В.</i> Термодинамические свойства лантана в сплавах на основе эвтектической смеси галлия и цинка .....	298
<i>Мельчаков С.Ю., Ямицкий Л.Ф., Иванов В.А., Волкович В.А., Осипенко А.Г., Коробицына А.Д.</i> Активность и парциальные термодинамические характеристики празеодима в эвтектическом расплаве галлий-алюминий .....	300
<i>Семеничев В.С., Санников П.А.</i> Изучение динамики сорбции цезия сорбентами Т-55 и Т-35.....	302
<i>Куляева И.О., Воронина А.В.</i> Сравнительный анализ параметров селективной сорбции <sup>137</sup> Cs природными и модифицированными алюмосиликатами .....	303
<i>Глазырин С.В., Семеничев В.С.</i> Определение радона-222 в питьевых водах из подземных источников .....	305
<i>Иванов А.Б., Волкович В.А., Мальцев Д.С., Васин Б.Д.</i> Образование фосфатов РЗЭ в хлоридных расплавах в виде наноразмерных порошков .....	306
<i>Малахов А.Е., Воронина А.В.</i> Влияние гуминовых кислот на сорбцию цезия природными и модифицированными алюмосиликатами.....	308
<i>Алифханова Л.М., Петрова Ю.С., Неудачина Л.К., Пестов А.В.</i> Влияние степени сшивки сульфозетилированного хитозана на селективность сорбции ионов серебра (I) и меди (II) в динамических условиях.....	310
<i>Скляр А.О., Жиренкина Н.В., Титова С.М., Машковцев М.А.</i> Изучение влияния условий осаждения гидратированных оксидов на свойства порошков оксида циркония, стабилизированного иттрием.....	311
<i>Осеева М.Ю., Петрова Ю.С., Неудачина Л.К., Пестов А.В.</i> Динамическое концентрирование ионов меди(II) и серебра(I) N-2-сульфозетилхитозанами со степенью модифицирования 0.7: влияние степени сшивки.....	313
<i>Алифханова Л.М., Петрова Ю.С., Неудачина Л.К., Пестов А.В.</i> Влияние степени сшивки N-2-сульфозетилхитозана на его динамическую емкость по гидроксид-ионам.....	315

<i>Муратов В.Д., Елагин А.А., Кудрякова В.С., Шишкин Р.А.</i> Синтез игольчатых частиц нитрида алюминия по высокоэффективной газофазной технологии.....	316
<i>Zamilova A.F., Galikhanov M.F.</i> Influence of polarization of the walnut plywood in the process of preparation on its water and moisture absorption.....	318
<i>Мальцев Д.С., Волкович В.А., Ямицков Л.Ф.</i> Термодинамические свойства гадолиния в сплавах Ga–Sn, Ga–Zn эвтектического состава .....	319
<i>Маклакова А.В., Волкова Н.Е.</i> Фазовые равновесия в системе Gd–Sr–Co–O.....	321
<i>Грицкевич Е.Ю., Воронина А.В.</i> Дезактивация радиоактивных отходов, образующихся при ликвидации последствий радиационных аварий.....	322
<i>Котенков П.В., Попова Э.А., Игнатьев И.Э., Шубин А.Б., Пастухов Э.А.</i> Модифицирующие лигатуры Al–Ti–C.....	324
<i>Котенков П.В., Попова Э.А.</i> Формирование в алюминиевых расплавах комплексных алюминидов с кубической L1 <sub>2</sub> решеткой.....	325
<i>Абдуллин И.Ш., Ибрагимов Р.Г., Вишневская О.В., Вишневский В.В., Осипов Н.В.</i> Повышение водоупорности материалов с мембранным покрытием .....	326
<i>Медянкина И.С., Пасечник Л.А.</i> Получение аморфного кремнезема из красных шламов .....	328
<i>Медянкина И.С., Скачков В.М., Пасечник Л.А.</i> Извлечение циркония при переработке техногенных отходов.....	329
<i>Бабенко А.В., Дворянова Е.М.</i> Исследование четырехкомпонентной системы NaF–NaI–Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> –Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> .....	330
<i>Егиазарьян Д.К., Шешуков О.Ю., Некрасов И.В., Михеенков М.А., Ченцов В.П.</i> Межфазное натяжение глиноземистого шлака и стали.....	332
<i>Костромин К.В., Мишина Н.Е., Рябков Д.В., Зильберман Б.Я.</i> Отработка технологии и оборудования для обращения с ВАО от экстракционной переработки высоковыгоревшего ОЯТ в АО «СвердНИИХиммаш» .....	334
<i>Амосова Ю.Е.</i> Комплексная переработка отходов электросталеплавильного производства.....	335
<i>Майорова Е.С., Шишкин Р.А., Елагин А.А., Кудрякова В.С.</i> Электрические свойства теплопроводных паст на основе нитрида алюминия.....	337
<i>Михеенков М.А., Шешуков О.Ю., Вязникова Е.А., Овчинникова Л.А., Лобанов Д.А.</i> Разработка рационального способа переработки Бакальских сидеритов.....	338
<i>Петухова И.В., Маршалов О.В.</i> К вопросу определения лимитирующей стадии при комплексной переработке сталеплавильных шлаков.....	340
<i>Кудрякова В.С., Елагин А.А., Шишкин Р.А., Муратов В.Д.</i> Особенности строения и свойств кубического нитрида алюминия и легированного состава Al <sub>1-x</sub> Ti <sub>x</sub> N.....	341
<i>Анохин Е.С., Жидков И.С., Кухаренко А.И., Чолах С.О., Курмаев Э.З., Simka W.</i> Влияние плазменно-химического окисления на химический состав поверхности образцов тантала.....	343
<i>Anokhin E.S., Zhidkov I. S., Kukharenko A. I., Cholakh S. O., Kurmaev E. Z., Borchers C., Morozova O. S.</i> Cu–CeO <sub>2</sub> nanocomposites: mechanochemical synthesis, physico-chemical properties, CO-PROX activity .....	344
<i>Арсентьева А.С.</i> Целесообразность электрошлакового переплава как альтернативы другим методам увеличения срока службы деталей, работающих в условиях сероводородной коррозии .....	345

<i>Сухоруков А.В., Абрамов А.В., Жилияков А.Ю., Чукин А.В., Ребрин О.И.</i> Определение массовой доли скандия, иттрия, РЗЭ и других примесных элементов в красном шламе методом волнового рентгенофлуоресцентного анализа.....	377
<i>Зиязов В.К., Трофимов Е.А.</i> Исследование фазовых равновесий, реализующихся в системе Cu–Cr–Si–C в условиях существования металлического расплава на основе меди.....	379
<i>Самигуллин Р.Р., Меркулов О.В., Патракеев М.В.</i> Высокотемпературный ионный и электронный транспорт в перовскитоподобных оксидах $La_{1-x}Sr_xFeO_{3-\delta}$ .....	380
<i>Афанасьева А.Д., Губанова Т.В.</i> Исследование стабильных элементов трёхкомпонентной взаимной системы Li, Na   Br, CrO <sub>4</sub> .....	381
<i>Смышляев Д.В., Рычков В.Н., Смирнов А.Л., Машковцев М.А., Буньков Г.М., Кириллов Е.В., Кириллов С.В., Боталов М.С.</i> Разделение РЗЭ на легкую и среднетяжелую группы экстракцией в среде соляной кислоты.....	383
<i>Воинков А.Ю., Данилов Д.А., Карпов В.В., Лысенко М.В.</i> Определение содержания кислорода в образцах на основе AlCl <sub>3</sub> -KCl.....	384
<i>Боталов М.С., Рычков В.Н., Кириллов Е.В., Кириллов С.В., Буньков Г.М., Машковцев М.А., Смышляев Д.В., Семенищев В.С.</i> Селективное извлечение редкоземельных элементов из растворов подземного выщелачивания урана.....	386
<i>Фазуллин Д.Д., Харитонова Е.А., Насыров И.А, Маврин Г.В.</i> Полисульфонамидная мембрана модифицированная гидрохлоридом анилина.....	388
<i>Обрубова А.В., Белова К.Г., Анимца И.Е.</i> Перовскитоподобный протонный проводник Ba <sub>4</sub> Ca <sub>2</sub> Nb <sub>2-x</sub> P <sub>x</sub> O <sub>11</sub> .....	389
<i>Капсаламова Ф.Р., Кенжалиев Б.К., Миронов В.Г., Шилов Г.Т.</i> Получение нового порошкового сплава методом механохимического легирования для газопламенной наплавки.....	391
<i>Барыкина Ю.А., Железников К.А.</i> Синтез и исследование оптических свойств литиевых металлофосфатов, допированных ванадием LiMgV <sub>1-x</sub> P <sub>x</sub> O <sub>4</sub> .....	393
<i>Железников К.А., Горшков В.С., Келлерман Д.Г.</i> Синтез и исследование электродного материала на основе LiFe <sub>5</sub> O <sub>8</sub> .....	394
<i>Харлямов Д.А., Данилова Е.А., Зиннатов Р.Р., Маврин Г.В.</i> Применение магнитного композиционного сорбента для очистки гальванических сточных вод.....	396
<i>Харлямов Д.А., Данилова Е.А., Зиннатов Р.Р., Маврин Г.В.</i> Получение и применение магнитного композиционного сорбента для очистки сточных вод от нефтепродуктов.....	397
<i>Заболотнев В.О.</i> О целесообразности замены проката на полые литые заготовки.....	399
<i>Лимаренко Н.А., Мочалова Е.Н., Галиханов М.Ф.</i> Влияние модификатора ПЭФ-3А на электретные характеристики композитов на основе олигомера DER-331.....	400
<i>Черняев В.А.</i> Влияние рецептурно технологических факторов на структуру и свойства нефтесорбентов на основе пенополиуретана.....	402
<i>Naikov K.D., Lobanov V.G.</i> Features of Tomtor rare earth metals ore processing.....	403
<i>Меньщиков В.А., Агеев Н.Г.</i> Исследование механизма переработки шлаков и медьсодержащих материалов в ТРОФ-конвертере.....	405
<i>Гафиуллина А.А.</i> Нефтесорбенты на основе стекла С 52-1: технологические особенности получения, кинетика адсорбции нефти и нефтепродуктов, методы утилизации.....	407

## ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО СОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ СТОЧНЫХ ВОД

Харлямов Д.А.\*, Данилова Е.А., Зиннатов Р.Р., Маврин Г.В.

Казанский Федеральный Университет, г. Набережные Челны, Россия

\*E-mail: [kharlyamov@gmail.com](mailto:kharlyamov@gmail.com)

## APPLICATION OF MAGNETIC COMPOSITE SORBENT FOR CLEANING OF GALVANIC WASTEWATER

Kharlyamov D.A.\*, Danilova E.A., Zinnatov R.R., Mavrin G.V.

Kazan Federal University, Russia, Naberezhnye Chelny

A composite sorbent based on waste of wood fibers and magnetite was obtained. The material was used for heavy metals separation from galvanic wastewater.

Технологии очистки сточных вод (СВ), применяемые в большинстве предприятий, в должной мере не обеспечивают эффективное удаление ионов тяжелых металлов (ИТМ). После реагентной обработки, часто применяемой на производстве, остаточное содержание ИТМ достигает 1–10 мг/л (при нормативе 0,5–0,01 мг/л). Вышеуказанные обстоятельства требуют разработку и внедрение новых материалов и методов для снижения остаточной концентрации ИТМ.

В связи с этим на основе отходов древесного волокна (ОДВ) производства древесно-стружечных плит был получен композиционный сорбент (КС), который был применен для очистки СВ гальванического производства от ИТМ. С целью повышения эффективности сорбента на поверхность ОДВ производили осаждение магнетита [1], в результате образовался композиционный материал, обладающий магнитными свойствами. Изменение в структуре волокна фиксировали с помощью сканирующего электронного микроскопа, снимки представлены в рисунке.

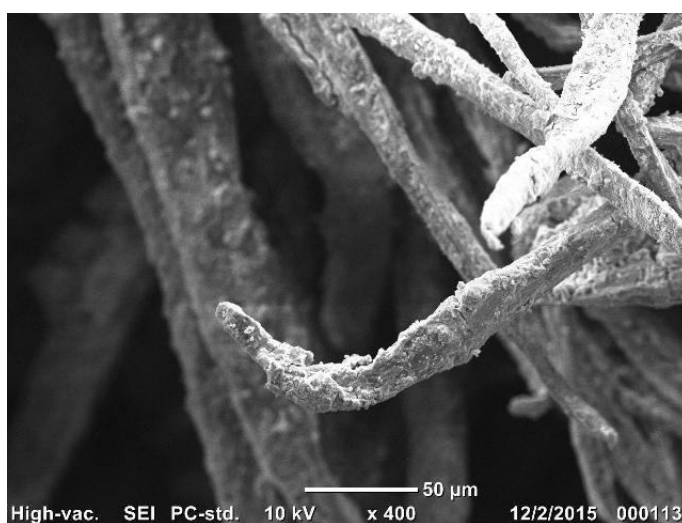


Рис. Микроскопический снимок КС.

Согласно проведенным исследованиям, основными компонентами ОДВ являются целлюлоза (более 60 %) и лигнин (25-30 %). В состав ОДВ также входят карбамидные смолы, модифицированные меламинам (до 20 мг/100 г), применяемые в качестве связующих элементов, длина волокон составляет 0,5–3 мм. Анализ химического состава осажденного на поверхности волокна соединения проводился на рентгенофлуоресцентном спектрометре, согласно полученным данным основным компонентом полученного порошка является магнетит.

Для проведения испытаний КС, был исследован состав СВ гальванического производства. Выявлено, что после очистки, применяемой на производстве, наблюдаются превышения нормативов по ионам свинца более чем в 3 раза, хрома - в 1,5 раза, меди - в 5 раз. Для проведения доочистки СВ пропускали через колонки заполненные КС и определяли остаточное содержание ИТМ методом атомной спектроскопии. Согласно полученным результатам эффективность очистки по ионам свинца составила 96%, меди - 83%, хрома - 70%. Токсичность очищенного при помощи КС стока соответствует IV классу опасности, остаточное содержание ИТМ не превышает нормативных требований. Таким образом, проведенные исследования позволяют в дальнейшем рассматривать КС в качестве недорогого и эффективного материала для очистки СВ от ИТМ.

1. Харлямов Д.А., Насыров И.А., Маврин Г.В., Шайхиев И.Г., Вестник технологического университета, 18(12), 204-206 (2015).

## **ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО СОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

Харлямов Д.А.\*, Данилова Е.А., Зиннатов Р.Р., Маврин Г.В.

Казанский Федеральный Университет, г. Набережные Челны, Россия

\*E-mail: [kharlyamov@gmail.com](mailto:kharlyamov@gmail.com)

## **PREPARATION AND APPLICATION OF MAGNETIC COMPOSITE SORBENT FOR SEWAGE TREATMENT FROM PETROLEUM PRODUCTS**

Kharlyamov D.A.\*, Danilova E.A., Zinnatov R.R., Mavrin G.V.

Kazan Federal University, Russia, Naberezhnye Chelny

A composite sorbent based on MDF wood fiber production waste was obtained. The sorbent was used for the purification of wastewater containing oil products.

Методы очистки, применяемые на многих предприятиях, не обеспечивают эффективное удаление нефтепродуктов (НП) и их концентрации в сточных водах (СВ) в большинстве случаев превышают допустимые уровни. Вышеуказанные обстоятельства требуют использование дополнительных методов для снижения содержания НП.



В представленной работе на основе отходов древесного волокна (ОДВ) производства МДФ получен композиционный сорбент (КС), который был применен для очистки СВ от НП. С целью повышения эффективности сорбента на поверхность ОДВ производили осаждение магнетита [1]. Преимуществом такого материала по сравнению с обыкновенными (немагнитными) состоит в том, что при контактной очистке СВ использование магнитных сорбентов существенно упрощает адсорбционный процесс за счет проведения сорбции на больших скоростях и легкости отделения сорбента от растворов путем магнитной сепарации.

Для оценки эффективности полученного КС использовались СВ машиностроительного предприятия. Адсорбцию проводили на лабораторной установке путем пропускания СВ с заданным расходом через заполненные КС стеклянные колонки (высота слоя КС – 50 мм, масса – 0,5 гр.). Через адсорбционный слой пропускали по 100 мл СВ загрязненной НП с различной концентрацией. Начальное и конечное содержание НП определялось методом ИК-спектроскопии. Результаты экспериментов представлены в таблице. Для сравнения сорбционной способности КС представлены результаты очистки воды с применением ОДВ и активированного угля (БАУ-А).

Согласно полученным результатам, для БАУ-А скорость расхода очищаемой воды составила 0,1–0,3 см<sup>3</sup>/мин, средняя эффективность очистки от НП – 94%. Высокую степень очистки (85%) при высокой скорости протекания СВ (18–23 см<sup>3</sup>/мин) проявил КС. Модифицирование поверхности волокна магнетитом позволило существенно увеличить сорбционную емкость ОДВ.

Следует отметить, что сами по себе ОДВ обладают достаточно высокой степенью очистки от НП (75%).

#### Результаты очистки СВ от НП

Сорбционный материал	Концентрация НП, мг/дм <sup>3</sup>		Степень очистки, %
	до очистки	после очистки	
КС	185	25,2	86
ОДВ		41,6	77
БАУ-А		8,14	96
КС	1620	275	83
ОДВ		451	72
БАУ-А		123	92

Таким образом, проведенные эксперименты позволяют в дальнейшем рассматривать КС в качестве недорогого и эффективного материала для очистки СВ от НП.

1. Харлямов Д.А., Насыров И.А., Маврин Г.В., Шайхиев И.Г., Вестник технологического университета, 18(12), 204-206 (2015).

*Научное издание*

III Международная молодежная научная конференция:  
Физика. Технологии. Инновации.  
ФТИ-2016

16–20 мая 2016 г.

Тезисы докладов

*Печатается в авторской редакции*

Компьютерная верстка

*А. В. Ищенко*

Подписано в печать 10.05.2016. Формат 70×100<sup>1/16</sup>.  
Бумага офсетная. Печать цифровая. Усл. печ. л. 56,6.  
Уч.-изд. л. 50,9. Тираж 500 экз. Заказ