

**III Международная  
научно-техническая  
конференция**

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ  
СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ, ТЕХНОЛОГИИ  
И ОБРАЗОВАНИЯ  
(НТО-2024)**

**30-31 октября  
2024 года**

**Энгельс**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.**

**Энгельсский технологический институт**

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ  
СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ, ТЕХНОЛОГИИ  
И ОБРАЗОВАНИЯ**

Сборник статей III Международной научно-технической конференции

30-31 октября 2024 года

**Энгельс 2024**

**УДК 678:544.6:621:681:51:3**  
**ББК 2:3:6/8**

**Редакционная коллегия:**

кандидат технических наук, доцент А.С. Мостовой (отв. редактор)  
доктор технических наук, профессор Т.П. Устинова  
доктор технических наук, профессор Н.Д. Соловьева  
кандидат социологических наук, доцент Н.А. Дикун  
кандидат технических наук, А.С. Щербаков (секретарь)  
кандидат технических наук, доцент М.В. Стекольников  
начальник ЦНО Т.О. Никитич

**A43** Актуальные вопросы современной науки, технологии и образования: Сборник статей III Международной научно-технической конференции. Энгельс, 30-31 октября 2024 года. – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2024 г. – 329 с.

ISBN 978-5-6049265-6-7

Сборник содержит результаты исследований в области разработки полимеров и полимерматричных композитов функционального назначения и перспективных электрохимических технологий получения электродных материалов и покрытий. В сборнике представлены доклады, посвященные вопросам разработки методов компьютерного моделирования и модернизации промышленного оборудования в современных технологических процессах; рассмотрены актуальные вопросы в области образования, управления и экономики, выявлены проблемы и определены направления их решения.

Сборник предназначен для научных и инженерно-технических специалистов различных отраслей экономики, работников образовательных учреждений, а также аспирантов и студентов бакалавриата и магистратуры высших учебных заведений.

**УДК 678:544.6:621:681:51:3**  
**ББК 2:3:6/8**

*Статьи публикуются в авторской редакции*

ISBN 978-5-6049265-6-7

© ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2024

УДК 628.3

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

<sup>1</sup>Киреев С.Ю., <sup>2</sup>Штепа В.Н., <sup>1</sup>Киреева С.Н., <sup>2</sup>Козырь А.В., <sup>2</sup>Шикунец А.Б., <sup>1</sup>Буянова С.В., <sup>1</sup>Маркина М.А.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Пензенский Государственный Университет», Пенза, Россия

<sup>2</sup>УО «Полесский Государственный Университет», Пинск, Беларусь

Аннотация. В статье описаны электрохимические методы очистки сточных вод. Приведены результаты эксперимента генерации ферратов в модельном растворе, имитирующем сточные воды пищевой промышленности, доказана эффективность применения этого способа.

Ключевые слова: электрохимические методы, сточные воды, электрохимическое окисление, электрохимическое восстановление, электрокоагуляция, электрофлотация, электрохимическая генерация реагентов, ферраты, модельный раствор, электрохимический модуль.

## ELECTROCHEMICAL METHODS OF WASTEWATER TREATMENT

<sup>1</sup>Kireev S.Yu., <sup>2</sup>Shtepa V.N., <sup>1</sup>Kireeva S.N., <sup>2</sup>Kozyr A.V., <sup>2</sup>Shikunets A.B., <sup>1</sup>Buyanova S.V.,  
<sup>1</sup>Markina M.A.

<sup>1</sup>Penza State University, Penza, Russia

<sup>2</sup>Polesky State University, Pinsk, Belarus

**Abstract.** The article describes electrochemical methods of wastewater treatment. The results of the experiment of ferrate generation in a model solution simulating wastewater from the food industry are presented and the effectiveness of this method is proved.

**Keywords:** electrochemical methods, wastewater, electrochemical oxidation, electrochemical reduction, electrocoagulation, electroflotation, electrochemical generation of reagents, ferrates, model solution, electrochemical module.

Загрязнение сточных вод является серьезной экологической проблемой на сегодняшний день, оказывающей негативное воздействие на водные экосистемы, здоровье человека и качество окружающей среды в целом. Поэтому очистка сточных вод – одна из самых важнейших задач в современных системах управления водными ресурсами. С ростом промышленных производств увеличиваются объёмы сточных вод и необходимость в эффективных и экологических технологиях очистки становится все более актуальной [1].

Существуют разные способы удаления и нейтрализации загрязнений сточных вод: механические, биологические, физико-химические, химические. Одним из перспективных и имеющих высокую эффективность направлением в этой области является электрохимический метод очистки стоков [2]. Он включает в себя разного рода электрохимические процессы, такие как: электрохимическое окисление, электрохимическое восстановление, электрокоагуляция, электрофлотация, электроосаждение, электрохимическая генерация реагентов. Процесс очистки данными методами проводится как периодически, так и непрерывно. Основным преимуществом электрохимической очистки является безреагентность, что делает эту технологию более экологичной [3].

При очистке сточных вод *электролитическим методом* происходят катодное восстановление и анодное окисление. Загрязняющие вещества, находящиеся в стоках, в процессе окисления распадаются и образуют в качестве продуктов H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub> или простые и менее токсичные элементы, которые в дальнейшем можно будет удалить

другими способами. В качестве нерастворимых анодов используются: графит, магнетит, оксиды свинца, марганца; в качестве катодов используются: нержавеющие стали, молибден, сплавы никеля или железа с вольфрамом [1,4].

**Электрофлотация** – технология очистки стоков, которая основана на использовании электрического тока для генерации пузырьков газа, образующихся на электродах (водород и кислород), захватывающих загрязняющие вещества и поднимающих их на поверхность для удаления. Метод часто применяется для очистки от взвешенных частиц, коллоидов, масел, жиров и других загрязнителей [5].

**Электрокоагуляция** используется, когда промышленные сточные воды содержат коллоидные частицы и представляют собой дисперсную систему. Для очистки вод необходимо нарушить стабильность системы, что приводит к агрегатированию или осаждению частиц под действием силы тяжести. В зависимости от механизмов, электрокоагуляция делится на: электростатическую, электрохимическую и гальваническую [5].

**Электрохимическая генерация реагента** – способ обработки сточных вод, в ходе которого с помощью электролиза в воде образуются вещества, которые разрушают загрязнители. При очистке воды в качестве окислителей часто используют гипохлориты и озон. Однако эти вещества высокотоксичны, требуют подготовительную обработку воды/воздуха и могут разрушать оборудование. Ферраты щелочных металлов – сильнейшие окислители, которые имеют ряд преимуществ: помимо окислительного проявляют коагулирующее и дезинфицирующее действие, способны замедлять коррозию оборудования, являются малотоксичными веществами [6].

**Исследование влияния электрохимической обработки на эффективность очистки воды.** Для проведения эксперимента использовался модельный раствор, имитирующий сточные воды пищевой промышленности. В ходе работы был применен электрохимический модуль генерации ферратов, в котором в качестве анода использовалась железная стружка [6]. В процессе эксперимента модельный раствор поочередно прогонялся через электрохимический модуль и поступал в камеру усреднения и дозревания. Электрохимический модуль работал по замкнутому циклу. Схема процесса показана на рисунке 1. Анализируемый раствор проходил через приведенную схему процесса трижды.

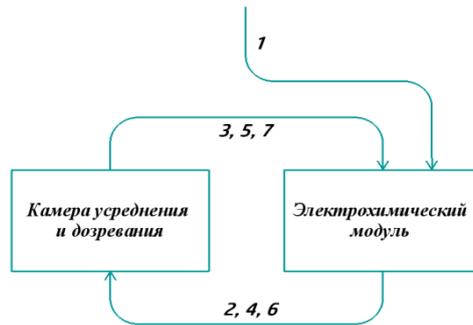


Рисунок 1 – Схема технологического процесса электрохимической очистки сточных вод (последовательность сбора анализируемых проб указана цифрами)

На рисунке 1 показана последовательность сбора анализируемых проб: модельный раствор поступает в электрохимический модуль и находится там 45 минут в циркуляционном режиме работы, затем перекачивается в камеру усреднения и дозревания на 20 минут. При повторном попадании в электрохимический модуль полученный раствор смешивается с исходным в пропорции 1:1, находится там 45 минут и поступает в камеру усреднения и дозревания на 20 минут. Далее раствор проходит еще один такой цикл.

Химический состав исходного раствора:  $\text{PO}_4^{3-}$  – 14 мг/л,  $\text{NH}_4^+$  – 0,4 мг/л,  $\text{NO}_3^-$  – 12,5 мг/л. Результаты исследования показаны на рисунке 2.

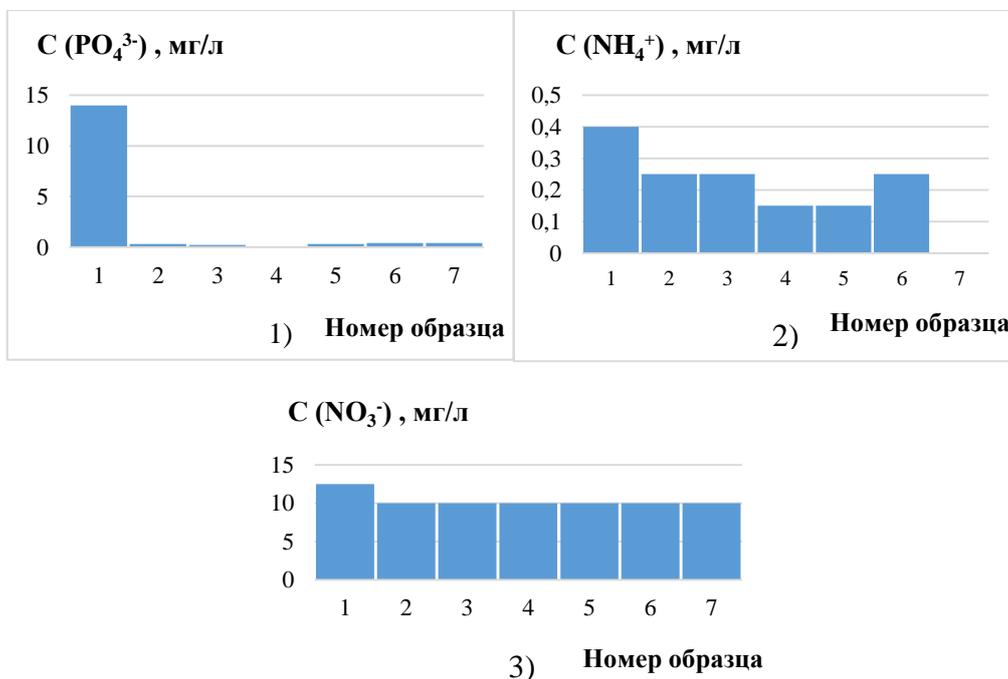


Рисунок 2 – Зависимости концентрации фосфатов (1), аммонийного азота (2) и нитратов (3) от времени и места пробоотбора

Фосфат железа (III) имеет низкое значение произведения растворимости, что способствует легкому удалению фосфатов из сточных вод, результаты проведенного

эксперимента это доказывают. Также благодаря хорошему окислительному действию ферратов снижается концентрация аммоний-ионов. Концентрация нитратов практически не изменилась, потому что азот здесь находится в наивысшей степени окисления [6].

По итогам проведенного исследования, можно сделать вывод об эффективности применения электрохимического метода очистки сточных вод с генерацией ферратов. Модуль, представленный в работе, показывает хорошие результаты в очистке воды от фосфатов и аммонийного азота, однако нитраты требуют дополнительной очистки. Также возможно использование воды, прошедшей через электрохимический модуль и содержащей нитраты, в гидропонных системах в качестве питательной среды [7].

### Литература

1. Балахонов А. В., Ладюк В. В., Токач Ю. Е. Электрохимические методы очистки сточных вод //Рациональное использование природных ресурсов и переработка техногенного сырья: фундаментальные проблемы науки, материаловедение, химия и биотехнология. – 2022. – С. 67-70.

2. Игнаткина Д. О. [и др.] Перспективы использования электрохимических способов очистки сточных вод для достижения различных нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ //Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2021. – №. 3. – С. 46-60.

3. С.Ю. Киреев [и др.] Использование электрохимических технологий для водоподготовки и очистки сточных вод //Актуальные проблемы теории и практики электрохимических процессов: сборник материалов V Международной научной конференции молодых ученых, Энгельс, 25-28 апреля 2023 года /Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А." ; ред. кол.: Н.Д. Соловьева [и др.]. - Энгельс: ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2023. - С. 159-163.

4. Шмарова В. В., Игнаткина Д. О. Применение электрохимических способов очистки сточных вод для достижения нормативов допустимых сбросов, загрязняющих //Эффективные технологии в области водоподготовки и очистки в системах водоснабжения и водоотведения. – 2023. – С. 88-89.

5. Ефимова Ю. Д. Электрохимические методы очистки вод от тяжелых металлов //Иновационные перспективы Донбасса. – 2021. – С. 100-104.

6. С. Ю. Киреев, В.Н. Штепа [и др.] Исследование эффективности применения электрохимического модуля генерации ферратов при очистке сточных вод мясоперерабатывающих предприятий //Химическая технология. - 2024. - Т. 25, № 2. - С. 67-73.

7. В.Н. Штепа [и др.] Безреагентная технология интенсификации процесса выращивания микроводорослей в аквапонных системах //Химическая технология. – 2023. – Т. 24, № 5. – С. 194-200.

## Содержание

### СЕКЦИЯ I.

#### **ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ ПОЛИМЕРОВ И КОМПОЗИТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ..... 9**

**ОГНЕСТОЙКОСТЬ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕРМОВСПЕНИВАЕМЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ СТИРОЛ-АКРИЛОВОГО ПЛЕНКООБРАЗОВАТЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИРОДЫ МОДИФИЦИРУЮЩИХ АГЕНТОВ.....9**

Богданова В.В., Кобец О.И., Перевозникова А.Б., Бурая О.Н

**ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ВОЛОКНОПОЛНЕННОГО ПОЛИАМИДА-6.....14**

Волкова Е.С., Борисова Н.В., Устинова Т.П.

**ПОЛУЧЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИМИ ДОБАВКАМИ ВОЛОКОН МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ .....18**

Глаголева П.А., Войнов В.Д., Колоколкина Н.В.

**ЭПОКСИДНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....23**

Деревякин В.И., Левкина Н.Л., Старшов Г.И.

**СОЗДАНИЕ ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТИЧНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА.....26**

Долинская Р.М.

**ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ НИТЕЙ К МНОГОКРАТНОЙ ТЕРМОВЛАЖНОСТНОЙ ОБРАБОТКЕ.....28**

Зубова Н.Г., Устинова Т.П.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИОЛЕФИНОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ АЛЮМОСИЛИКАТАМИ .....33**

Искрицкая А.В., Касперович О.М., Ленартович Л.А., Вертинская М.Е., Лесогорова А. С.

**ПОЛИМЕРНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПОИСКА ГАЗОПРОВОДОВ .....36**

Кострикина Н.А., Левкина Н.Л., Арзамасцев С.В.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫХ НАНОАЛМАЗОВ НА СВОЙСТВА ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ .....39**

Мостовой А.С., Щербаков А.С., Свиткина В.В., Бекешев А.З.

**ПОЛУЧЕНИЕ ТОНКИХ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК МЕТОДОМ SPIN COATING.....43**

Мусихина А.С., Марценюк В.В., Асташкина О.В.

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ СМЕСЕЙ ТЕРМОРЕАКТИВНЫХ ОЛИГОМЕРОВ .....48**

Паршин А.В., Черемухина И.В., Герасимов Е.С., Коваленко Е.А.,  
Черемухин В.А.

**ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ОТВЕРЖДЕНИЯ ЭПОКСИДНОЙ  
СМОЛЫ, МОДИФИЦИРОВАННОЙ УГЛЕРОДНЫМИ  
НАНОЧАСТИЦАМИ .....53**

Перфильева Е.А., Марценюк В.В., Асташкина О.В.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОКРАШИВАНИЯ ПЭТ-КОМПОЗИЦИЙ,  
СОДЕРЖАЩИХ НАНООКСИД ТИТАНА .....57**

Прокопчук Н.Р., Ленартович Л.А., Тригубович А.М., Касперович О.М.,  
Чепелевич Е.А., Антипова Е.Г.

**ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА МОДИФИКАЦИИ СИНТЕТИЧЕСКИМ  
ВОЛЛАСТОНИТОМ ПЛАСТИФИЦИРОВАННОГО ПВХ.....61**

Садыкова Д.Ф., Ибрагимов М.А, Готлиб Е.М.

**ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ НА  
ОСНОВЕ ГИДРАТЦЕЛЛЮЛОЗНОГО ПРЕКУРСОРА В ПРОЦЕССЕ  
ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИИ.....66**

Свириденко С.К., Борисова Н.В., Бычкова Е.В.

**АНАЛИЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕСТОВО-ИНДИКАТОРНЫХ  
ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛИМЕРНЫХ МЕМБРАН ДЛЯ  
БАРОФИЛЬТРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....69**

Седелкин В.М., Лебедева О.А., Шнайдер М.Г.

**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ФОРМОВОЧНЫХ РАСТВОРОВ ХИТОЗАНА  
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРО- И УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИОННЫХ  
МЕМБРАН.....73**

Седелкин В.М., Лебедева О.А., Шнайдер М.Г.

**ПОЛУЧЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ВОДОРАСТВОРИМЫХ  
ПЛЕНОК .....80**

Студеникина Л.Н., Мельников А.А., Углова В.Е., Коленко И.В.

**ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ  
ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ ПОЛИЛАКТИДА И ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВ .....83**

Трущелев А.В., Бычкова Е.В., Щербина Н.А.

**МОДИФИКАЦИЯ ОЛИГОМЕРНОГО ПИПЕРИЛЕНОВОГО КАУЧУКА  
N-Cl-ε-КАПРОЛАКТАМОМ.....87**

Хардина И.А., Ковалец И.Ю., Алейникова Т.П., Тужиков О.И.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В  
НАНОЛЕКТРОНИКЕ .....90**

Чаевский В.В., Жилинский В.В.

**СЕКЦИЯ II.**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ  
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И РЕШЕНИИ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ..... 94**

**ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ СПЛАВА ЦИНК-ХРОМ .....94**

Васильева С.А., Ялымова Т.Ю., Соловьева Н.Д.

<b>ВЛИЯНИЕ МАТЕРИАЛА КАТОДА НА ЕМКОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТИТАНОВОГО ИОНИСТАРА .....</b>	<b>99</b>
Гоц А.А., Гоц И.Ю.	
<b>ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.....</b>	<b>102</b>
Киреев С.Ю., Штепа В.Н., Киреева С.Н., Козырь А.В., Шикунец А.Б., Буянова С.В., Маркина М.А.	
<b>ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ НА ЗАЩИТНУЮ СПОСОБНОСТЬ КОМПОЗИЦИОННОГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ С НИКЕЛЕВОЙ МАТРИЦЕЙ.....</b>	<b>107</b>
Кобылко Д.А., Соловьева Н.Д.	
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ В КАЧЕСТВЕ СОРБЕНТОВ.....</b>	<b>112</b>
Микая И.О., Свешникова Е.С.	
<b>ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ СПЛАВА НИКЕЛЬ-МОЛИБДЕН ИЗ СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА.....</b>	<b>117</b>
Мурыгина Е.Р., Кондрашов С. Г., Соловьёва Н.Д.	
<b>ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ СПЛАВА НИКЕЛЬ-ВАНАДИЙ В ИМПУЛЬСНОМ РЕЖИМЕ .....</b>	<b>122</b>
Петрова Н.А., Фролова И.И., Соловьева Н.Д.	
<b>МОДИФИКАЦИЯ БОЕВОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ ТЕРМОХРОМНЫМИ ПИГМЕНТАМИ .....</b>	<b>126</b>
Пичхидзе С.Я., Мельников И.Н.	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ОСАЖДЕНИЯ И СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НИКЕЛЬ–ОКСИД ГРАФЕНА .....</b>	<b>129</b>
Целуйкин В.Н., Джумиева А.С., Тихонов Д.А., Трибис А.И.	
<b>МЕТОДИЧЕСКАЯ БАЗА КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА СУММАРНОГО СОДЕРЖАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ФОСФОРА В ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ И ПРИРОДНЫХ СРЕДАХ .....</b>	<b>134</b>
Черников С. Н., Растегаев О. Ю.	
<b>ХЕМОСОРБЕНТ МЕРКАПТАНОВ И МЕТОДИКИ ИХ СУММАРНОГО СОДЕРЖАНИЯ .....</b>	<b>139</b>
Черников С. Н., Растегаев О. Ю.	
<b>ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ ВОД ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ РАСТЕНИЕМ РЯСКА <i>Lemna m</i> В СОЧЕТАНИИ С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ОБЛУЧЕНИЕМ.....</b>	<b>143</b>
Ольшанская Л.Н., Голов Д.А., Баканова Е.М.	
<b>ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВА ВОДЫ ИЗ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ .....</b>	<b>148</b>
Лазарева Е.Н., Березина В.В., Ольшанская Л.Н., Жилина Е.В., Черемухина И.В., Липатова Е.К.	

### **СЕКЦИЯ III.**

#### **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НАНОКОМПОЗИТНЫЕ**

#### **МАТЕРИАЛЫ..... 153**

##### **ИЗУЧЕНИЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ ИЗ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ ИЗОПРЕНОВОГО КАУЧУКА .....153**

Готлиб Е.М., Габдулхаев К.Р., Хакимуллин Ю.Н., Козубов М.П., Хохлов Е.В.

##### **НЕКОТОРЫЕ ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛЕЙ.....157**

Константинов В.М., Лешок В.А.

##### **ВЫБОР И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХИТОЗАНА, КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ .....163**

Седелкин В.М., Лебедева О.А., Шнайдер М.Г.

##### **РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ФОРМОВОЧНЫХ РАСТВОРОВ ХИТОЗАНА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОФИЛЬТРАЦИОННЫХ И ОБРАТНООСМОТИЧЕСКИХ МЕМБРАН.....168**

Седелкин В.М., Лебедева О.А., Шнайдер М.Г., Потехина Л.Н.

##### **РАСЧЕТНАЯ СХЕМА ПРОЦЕССА КОРРЕКЦИИ ОТКЛОНЕНИЙ ПРЯМОЛИНЕЙНОСТИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КРУПНОГАБАРИТНЫХ СТАНКОВ .....172**

Стекольников М.В., Тихонов Д.А., Двойнев А.Г.

##### **О ВОЗМОЖНОСТЯХ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ.....176**

Стекольников М.В., Потехина Л.Н., Шнайдер М.Г.

##### **КОНСТРУКЦИЯ СУППОРТНОЙ ГРУППЫ ТОКАРНОГО СТАНКА НА БАЗЕ ЛИНЕЙНЫХ НАПРАВЛЯЮЩИХ КАЧЕНИЯ .....184**

Стекольников М.В., Торманов С.Я., Тихонов Д.А.

##### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗУБОНАРЕЗАНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КОЛЕС МЕТОДОМ ОБКАТКИ С ПОМОЩЬЮ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D-МОДЕЛИ.....188**

Стекольников М.В., Тихонов Д.А., Двойнев А.Г.

##### **МОДЕЛИРОВАНИЕ СТЕРЖНЕВЫХ КАРКАСОВ АРТ-ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ САПР КОМПАС-3D .....199**

Стекольников М.В., Тихонов Д.А., Чельшева И.А.

##### **ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ЛАЗЕРНОЙ МОДИФИКАЦИИ НА СТРУКТУРУ, СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ ТИТАНА МАРКИ ВТ1-00.....205**

Телегин С.В.

##### **ДИНАМИЧЕСКАЯ ГРАДУИРОВКА ПОЛУИСКУССТВЕННОЙ ТЕРМОПАРЫ ПРИ ПОВЕРХНОСТНО-ПЛАСТИЧЕСКОМ ДЕФОРМИРОВАНИИ АЛМАЗНЫМ ВЫГЛАЖИВАНИЕМ .....209**

Тихонов Д.А., Стекольников М.В., Шнайдер М.Г.

<b>ПОЛУЧЕНИЕ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОСПИННИНГА .....</b>	<b>214</b>
Яркевич А., Марценюк В.В., Асташкина О.В.	
<b>СЕКЦИЯ IV.</b>	
<b>ПРОГРАММИРОВАНИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ .....</b>	<b>219</b>
<b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ 3-Х МЕРНОЙ ДИНАМИКИ ДВИЖЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА В ГРАВИТАЦИОННЫХ ПОЛЯХ .....</b>	
Алексеев Я.Э., Шевченко А.С., Клинаев Ю.В.	
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ ОШИБОК В МОДЕЛИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....</b>	<b>232</b>
Галкин А.А.	
<b>МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОЛЯ ТЕМПЕРАТУР В БИМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ТРУБЕ С ОРЕБРЕНИЕМ .....</b>	<b>235</b>
Серебряков А.В., Нагар Ю.Н.	
<b>ДЕМОНСТРАЦИОННОЕ VBA – ПРИЛОЖЕНИЕ «ДИСКРЕТНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ФУРЬЕ».....</b>	<b>238</b>
Шевченко А.С., Алексеев Я.Э., Клинаев Ю.В.	
<b>СЕКЦИЯ V.</b>	
<b>СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ В ОБРАЗОВАНИИ, УПРАВЛЕНИИ, ЭКОНОМИКЕ .....</b>	<b>253</b>
<b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА МАРКЕТПЛЕЙСАХ.....</b>	<b>253</b>
Булатов А.С., Такишина Е.А., Елистратова О.В.	
<b>МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КУРС КАК ИНСТРУМЕНТ ОБУЧЕНИЯ И ПРОФОРИЕНТАЦИИ.....</b>	<b>257</b>
Воловик В.Е., Люткова Ж.Н., Кожанова Е.Р.	
<b>СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ МАЛОГО БИЗНЕСА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>	<b>262</b>
Дикун Н.А., Забудькова И.В., Ермакова М.Л.	
<b>ПЕРСПЕКТИВЫ И РАЗВИТИЕ НОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....</b>	<b>267</b>
Долинская Р.М., Касперович А.В.	
<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ В РАМКАХ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА БИОСОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ДЕТЕРМИНАНТ .....</b>	<b>269</b>
Залевский А.В., Епифанова Н.Н.	
<b>ОБЗОР РЫНКА ТРУДА: МОЛОДЕЖНЫЙ СЕГМЕНТ .....</b>	<b>274</b>
Ермакова М.Л., Дикун Н.А., Забудькова И.В.	

<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО КАК ИННОВАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ .....</b>	<b>279</b>
Забудькова И.В., Ермакова М.Л., Дикун Н.А.	
<b>ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНО-ГРАЖДАНСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ СТУДЕНТОВ В СТРУКТУРЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ».....</b>	<b>284</b>
Зражевская Е.О, Епифанова Е.В., Семенова Т.В.	
<b>ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНТОВ: ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РАБОТЫ .....</b>	<b>293</b>
Зражевская Е.О, Семенова Т.В., Шиндель В.В.	
<b>ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ПРОФОРИЕНТАЦИИ И ОБУЧЕНИИ .....</b>	<b>301</b>
Казин Д.С., Люткова Ж.Н., Кожанова Е.Р.	
<b>ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ .....</b>	<b>307</b>
Онищенко Н.В.	
<b>БАРБОТАЖНЫЙ РЕАКТОР ДЛЯ КАТАЛИТИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ ВОЗДУХОМ.....</b>	<b>311</b>
Печенегов Ю.Я., Кузьмина Р.И., Озеров Н.А., Бурухина О.В., Денисов В.А.	
<b>ВЗАИМОСВЯЗЬ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ.....</b>	<b>316</b>
Рыбников В.В.	
<b>ВИРТУАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ .....</b>	<b>319</b>
Сироткин Д.Ю.	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ .....</b>	<b>325</b>
Никитич Т.О., Жилина Е.В.	