

16+



XXVI Всероссийская  
студенческая научно-практическая  
конференция Нижневартовского  
государственного университета



Часть 1

Нижневартовск, 10-11 апреля 2024

Нижневартовск  
НВГУ  
2024

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет»

**XXVI Всероссийская студенческая  
научно-практическая конференция  
Нижевартовского  
государственного университета**

**Часть 1**

*г. Нижевартовск, 10-11 апреля 2024 г.*

Нижевартовск  
2024

УДК 001  
ББК 72я43  
Н60

16+

Печатается по решению Ученого совета  
ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет»

**Н60**      **XXVI Всероссийская студенческая научно-практическая конференция  
Нижевартовского государственного университета (г. Нижневартовск, 10-11 апреля  
2024 г.) / Под общей ред. Б.Н. Махутова. Ч. 1. Нижневартовск: изд-во НВГУ, 2024. 594 с.**

**ISBN 978-5-00047-704-5**

Издание адресовано специалистам-практикам, педагогическим работникам, научным  
сотрудникам, аспирантам и студентам.

Секции:

Нефть и газ: перспективные исследования и разработки.

Передовые технологии в электро- и теплоэнергетике.

Региональные аспекты развития территорий в области землеустройства и безопасности  
жизнедеятельности.

Экологические проблемы современности.

Компьютерные науки и информационные технологии.

Современные проблемы математики и физики.

Методика обучения физико-математическим дисциплинам.

Современное состояние, проблемы и перспективы социально-экономического развития региона.

**ББК 72.0я43**



Тип лицензии CC, поддерживаемый журналом: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

ISBN 978-5-00047-704-5



© НВГУ, 2024

## Содержание

### НЕФТЬ И ГАЗ: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

Грушецкий М.Б. ПРИЧИНЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ОСТАНОВКУ СКРЕБКА В ТРУБОПРОВОДЕ .....	4
Корниенко Д.А. РАССМОТРЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ НА ЭЛЕМЕНТЫ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ТРУБОПРОВОДА .....	8
Манахов П.В. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ..	11
Мугинов А.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МУЛЬТИВИХРЕВОГО КЛАССИФИКАТОРА НА ЕГО РАЗЛИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ .....	16
Насибуллин К.Н., Соловьев А.А. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ САЕ-ПРОГРАММЫ ДЛЯ НЕФТЕПРОМЫСЛА .....	20
Томилова Т.В. ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ .....	25
Чунаев Д.Р. ПРИМЕНЕНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ НА НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ .....	30
Шаймарданов А.Р. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕПАРАЦИОННОЙ КОЛОННЫ .....	35

### ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

Баршутина Д.С., Баршутин С.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ СЕЧЕНИЯ ИОНИЗАЦИИ МОЛЕКУЛ КИСЛОРОДА .....	38
Борисов И.А., Шапкина А.А. АНАЛИЗ ПЕРОВСКИТНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ .....	43
Гайнутдинов Ф.Р., Гайнутдинова Д.Ф. ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ ЗЕЛЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ .....	47
Дроботов Б.В., Ковалевский Н.С., Довгяло Д.А. ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА .....	53
Хорошилова Т.Ю., Лукин С.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОТЫ НЕОЧИЩЕННОГО ДОМЕННОГО ГАЗА ДЛЯ ПОДОГРЕВА ДОМЕННОГО ГАЗА ПЕРЕД ГАЗОВОЙ ТУРБИНОЙ .....	58

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ В ОБЛАСТИ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Васильев Н.С. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ООПТ СОЛЬ-ИЛЕЦКОГО РАЙОНА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ГЕОЛОГИИ .....	63
Зотов С.С., Луговой Л.Р., Рохин П.К. АНАЛИЗ РАЦИОНАЛЬНОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЙ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ САДОВОДСТВА И ОГОРОДНИЧЕСТВА .....	67
Максимова В.А. ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ .....	72
Родькина Ю.Д., Кузнецова В.П. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ НА НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ .....	79

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ

Гаптрахманова З.А., Романова С.М., Мадыкина А.М. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ .....	86
Дудко А.А., Азаренок В.А., Демидова А.В., Абишев К.Б. ОПТИМИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ В ОКТЯБРЬСКОМ РАЙОНЕ, ХМАО-ЮГРА .....	91
Дулевич Д.В. АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ .....	96
Злыденная С.Ю., Онищенко С.А. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА ВЫХЛОПНЫМИ ГАЗАМИ АВТОТРАНСПОРТА .....	102
Киреева Ю.О. ООПТ КАК РЕФУГИУМЫ РЕДКИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ РЫБНОВСКОГО РАЙОНА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	109
Константинова Ю.А., Ситанов Р.Д., Романова Ю.А., Корнева В.А., Извекова Т.В. КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В УВОДСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ .....	117
Курнашов А.Д. РЕЗЕРВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ ДЫХАНИЯ СТУДЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ .....	123
Лапшина С.А., Игнатов А.И. ЭВОЛЮЦИЯ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ .....	130
Лукашевич М.А. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В РЯЗАНСКОМ РАЙОНЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ С ЦЕЛЬЮ ОХРАНЫ РЕДКИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ .....	135

Матич М.С., Погоньшев А.Д. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЦА СТУДЕНТОВ СЕВЕРНОГО ВУЗА .....	139
Михайлов А.Ю., Друзьянова В.П. ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) С ПРИМЕНЕНИЕМ ПИРОЛИЗНОЙ ТЕХНОЛОГИИ .....	144
Мыскин А.А., Дружинская О.И., Шамова М.А. АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В АСПЕКТЕ СОВРЕМЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ .....	150
Песенкова А.В., Онищенко С.А. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПРОБЛЕМЫ ВОДНОГО ЦИКЛА .....	156
Платыч Т.Д., Стасив А.В., Сенотова У.П., Юмагулова Э.Р., Дерябкина Н.А. ТЕПЛОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ГАЗОВОГО ФАКЕЛА НА АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИСТЬЕВ <i>ANDROMEDA POLIFOLIA</i> L. ....	162
Румянцева Н.Ю. ЭКОЛОГО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ В ПРИМЕНЕНИИ GIS-ТЕХНОЛОГИЙ В ОТСЛЕЖИВАНИИ МИГРАЦИИ ПТИЦ .....	167
Титов А.О., Зайнетдинова Г.С., Глушков Д.Р., Лотошников Е.А., Юмагулов Р.Н. ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА «ЯГОМ» .....	173
Уварова Л.С., Животикова С.С. ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ С РАЗНЫМ ПРОФИЛЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ .....	179
Хикматов А.Ф., Погоньшева И.А. ХРОНОТИПЫ СТУДЕНТОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ И ОБУЧАЮЩИХСЯ В РЕГИОНАХ С РАЗНЫМИ КЛИМАТОГЕОФИЗИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....	185
Царегородцев П.А., Макашева С.И. ОЦЕНКА РИСКОВ ОТКАЗОВ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ .....	190
Цветков А.С., Буймова С.А. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД (АРТЕЗИАНСКИХ И РОДНИКОВЫХ) ...	196
Шекуров А.Т., Хацько М.С. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ .....	201
Южанинова М.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СУБЪЕКТОВ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА .....	209
Юленкова О.И., Погоньшев А.Д. КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПИРОМЕТРИИ У КУРЯЩИХ И НЕКУРЯЩИХ СТУДЕНТОВ СЕВЕРНОГО ВУЗА .....	216
Юсупов О.К., Баймиева А.Р., Шаламова Е.Ю., Ильющенко Н.А. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И АСИММЕТРИЯ ЦНС У ЮНОШЕЙ СТУДЕНТОВ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА .....	222

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ  
И ФИЗИКИ. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

Анашкин Н.О. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИБЫЛИ ПРИ НЕЛИНЕЙНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ПЕРЕМЕННЫХ ИЗДЕРЖЕК ОТ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА .....	228
Ахмедова Э.Б., Лапшина Е.М. ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕРЕСА К РОДНОМУ КРАЮ ПОСРЕДСТВОМ РЕШЕНИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ .....	234
Васильченко Н.А. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АЛГОРИТМА ДВУХКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТА НА СЕТИ ДОРОГ .....	240
Галимова А.А. ПРИБЛИЖЁННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ .....	247
Гришакова М.П., Абрамов В.В. МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ АЛЬТЕРНАТИВ ПРИ УСЛОВИИ РЕВЕРСИВНОСТИ .....	252
Евтихина М.А. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ .....	257
Игнатенко Я.А., Белокурова Е.В. ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕРНЕТ-ПЛАТФОРМЫ «GOOGLE CLASS»: КАК КАЧЕСТВЕННО ЗАКРЕПИТЬ ПРОЙДЕННЫЙ МАТЕРИАЛ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ .....	262
Ощепкова Ю.В. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 6 КЛАССОВ УМЕНИЯ РЕШЕНИЯ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ С РЕГИОНАЛЬНЫМ КОМПОНЕНТОМ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ .....	266
Тельманова Э.Т., Горлова С.Н. ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ .....	273
Юдин Д.В. СУЩЕСТВОВАНИЕ УСТОЙЧИВОГО ПОЛОЖЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ В МОДИФИЦИРОВАННОЙ МОДЕЛИ СОЛОУ .....	281

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ  
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Аглямков Р.А. QR-НЕДВИЖИМОСТЬ: РЕВОЛЮЦИОННЫЙ ПОДХОД К УЧЕТУ И КОНТРОЛЮ НЕДВИЖИМОСТИ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ .....	288
Абдуллина А. А., Зинуров В.Э., Мугинов А.М. ШКОЛА ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	292
Бондаренко. Д.В. ДИЗАЙН РАЗРАБОТКА АНИМАЦИИ .....	296

Горбунцов А.А., Миркин Д.Е. ОБЗОР МОДЕЛЕЙ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА РЕЧИ .....	301
Гурбанова С.А. БИЗНЕС- АНАЛИТИКА СРЕДСТВАМИ 1С .....	307
Гресик М.В., Полонская Т.С. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ СРАВНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В ВЕБ-СРЕДЕ .....	312
Заболотская А.О. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ .....	318
Зубаль А.М. ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ PYTHON И PYQT .....	324
Коваленко П.И. АНАЛИЗ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ СЛОВАРНОГО ЗАПАСА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ .....	330
Коломиец М.А., Очкур Г.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОДДЕРЖАНИЯ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ ПРИ ПОМОЩИ API ПРОГНОЗА ПОГОДЫ .....	335
Конькова В.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСПЛЕЯ NEXTION С ARDUINO .....	340
Ларин Д.Е. РАЗРАБОТКА САЙТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИБЛИОТЕКИ BOOTSTRAP .....	346
Мальцева О.Н ГЕНЕРАЦИЯ БИОМЕХАНИЧЕСКОГО ОТЧЕТА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ НА ЯЗЫКЕ PYTHON ПО ПАЦИЕНТУ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ ВИДЕОРЕГИСТРАЦИИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ СКЕЛЕТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ .....	351
Маняхина З.А., Черёмухов Д.В. АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ: ТРЕНДЫ 2024 .....	355
Матюшкин В.А. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ СЕГМЕНТАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЗАТОПЛЕНИЙ .....	360
Михайлов В.А., Кочетыгова О.В. IT: ОБЗОР РЫНКА И ПРИМЕРЫ КЛАССИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ .....	367
Москвин Р. Н. СРЕДСТВА ПРОТОТИПИРОВАНИЯ ВЕБ-САЙТОВ И ПРИЛОЖЕНИЙ .....	372
Московцев А.А., Виштак Н.М. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВОГО КОМПОНЕНТА ФИДЖИТАЛ-ИГРЫ «БАДМИНТОН» .....	377
Никифорова М.Д., Назарова О.Б. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТА ВНЕДРЕНИЯ CRM-СИСТЕМЫ «БИТРИКС 24» В СТРОИТЕЛЬНО-ЭЛЕКТРОМОНТАЖНУЮ КОМПАНИЮ .....	382

Парамонов А.А. РАЗРАБОТКА САЙТА ТУРИСТИЧЕСКОЙ ФИРМЫ МИР ПУТЕШЕСТВИЙ .....	389
Переверза В.А. АКТУАЛЬНОСТЬ АНАЛОГОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ .....	396
Погосянц Р.М. ПРОБЛЕМА ПОСТКВАНТОВОГО ШИФРОВАНИЯ .....	401
Сенников М.В., Елисеенко А.М. РАЗРАБОТКА СЕРВИСА ПРОКСИРОВАНИЯ ONVIF PTZ .....	406
Серебряков А.С. РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ ОТРЕЗКОВ (ДЕНЬ, МЕСЯЦ, ГОД) .....	412
Сморчков А.А. ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ PUTHON И ЕГО ПОПУЛЯРНЫЕ БИБЛИОТЕКИ .....	417
Сухотин В.О. ПРОЦЕДУРНОЕ СОЗДАНИЕ ПАУКООБРАЗНЫХ ПЕРСОНАЖЕЙ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНЫХ МИРОВ .....	423
Тагильцев Д.С. МЕЖДПРЕДМЕТНАЯ ФУНКЦИЯ МЕТОДА ПРОЕКТОВ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ .....	428
Тагиров С.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ API МОЕХ В РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЙ НА PUTHON .....	434
Тарасов Д.С. ВОЗМОЖНОСТИ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМЫ KUULA ДЛЯ РАБОТЫ СО СФЕРИЧЕСКИМИ ПАНОРАМАМИ .....	439
Ткаченко Д.С. ОБМЕН ДАННЫХ МЕЖДУ ПЛАТАМИ АРДУИНО С ПОМОЩЬЮ BLUETOOTH .....	445
Томшин Н.А. ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СБОРКИ КУБИКА РУБИКА .....	449
Федоров И.Л. АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ СГЛАЖИВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ .....	457
Фролов С.И. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СТИЛЕВЫХ ФРЕЙМВОРКОВ ДЛЯ ВЕБ-РАЗРАБОТКИ .....	463
Харитонов Л.С., Гоголев О.А. РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ КРОССПЛАТФОРМЕННОГО ОБУЧАЮЩЕГО СРЕДСТВА С ПОМОЩЬЮ .NET MAUI .....	468
Черных Н.Д. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PUTHON .....	474
Шишкин М.А., Казиахмедов Т.Б. РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ СРЕДСТВАМИ PUTHON .....	479

Ялуков Н.В. ФРЕЙМВОРКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ .....	485
Янчев М.Д., Виштак О.В. СЕРВИСНО-АРХИТЕКТУРНЫЙ ПОДХОД В РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ .....	490
<b>СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА</b>	
Агеев Я.Д. ОСНОВЫ КРАУДФАНДИНГА КАК МЕТОД ФИНАНСИРОВАНИЯ МОЛОДЕЖНЫХ СТАРТАП-ПРОЕКТОВ .....	495
Болмат М.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФИЛАКТИКИ ТЕРРОРИЗМА В МОЛОДЁЖНОЙ СРЕДЕ НА ПРИМЕРЕ г. НИЖНЕВАРТОВСКА .....	500
Боровикова Д.Г. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ г. ДОБРУШ КАК ЭКОНОМИЧЕСКОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ .....	506
Васильев А.В. РОЛЬ МАЛОГО БИЗНЕСА В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	512
Грушева А.В., Хоменко К.В., Латыпова Э.А. ОЦЕНКА УРОВНЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ХМАО В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ .....	518
Дик А.А. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В НЕФТЯНОЙ КОМПАНИИ .....	523
Ерохина О.В. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ СОЦИАЛЬНО- ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ .....	529
Закирзянова К.Т., Патрахина Т.Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ФИЛИАЛ ООО «РН-СЕРВИС» В г. НИЖНЕВАРТОВСКЕ .....	534
Ларькова З. И. ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИТКОВИЧСКОГО РЕГИОНА КАК ЭКОНОМИЧЕСКОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ .....	541
Лужанова Е.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИНТЕРНЕТ-ПРОВАЙДЕРОВ В г. НИЖНЕВАРТОВСКЕ .....	546
Селиванова Н.В. АНАЛИЗ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ АДМИНИСТРАЦИИ г. НИЖНЕВАРТОВСКА ...	551
Суфиянова И.Р. ПРОЦЕССЫ УРБАНИЗАЦИИ В ПРИВОЛЖСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ .....	557



Хавова О.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ СУПЕРСЕРВИСОВ ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ .....	563
Христова С.М. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ДИСПРОПОРЦИИ В РАЗВИТИИ СТРАХОВАНИЯ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ .....	569
Шарова С.М., Игнатов А.И. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАЛОГО БИЗНЕСА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	575
Ясырева Е.А. ПРОЦЕСС НАЙМА ПЕРСОНАЛА В АВИАКОМПАНИИ: НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ .....	580

Мугинов А.М.

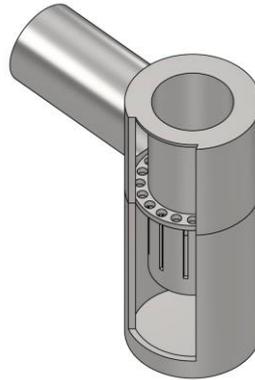
Казанский государственный энергетический университет  
г. Казань, Россия

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МУЛЬТИВИХРЕВОГО КЛАССИФИКАТОРА НА ЕГО РАЗЛИЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

В настоящее время силикагель является важным элементом в процессе очистки природных и производственных газов, а также продуктов нефтепереработки. К тому же на сегодняшний день существуют исследования в газочистки с применением силикагеля. Например, в работе Темердашева З.А., Руденко А.В., Колычева И.А., Костиной А.С. исследуются зависимости степени конверсии метанола при различных скоростях потока газа и температурах катализатора – силикагеля модифицированного оксидом алюминия [6, с. 5]. В статье Соловей В.Н., Самонина В.В., Спиридоновой Е.А., Подвязникова М.Л. анализируются сорбционные изделия на основе силикагеля, предназначенные для осушки газовых сред [5, с. 218]. Изобретение Акоповой Г.С., Ишкова А.Г., Стрекаловой Л.В. относится к способам удаления нефтесодержащих шламов и может быть применено на предприятиях нефтегазового комплекса [4, с. 3]. Оно основывается на получении обезвреживающей композиции путем смешивания негашеной извести с отработанным силикагелем. Изобретение «Способ осушки и очистки природных газов» относится к способу осушки и очистки природных газов, включающее их контакт с абсорбентом, включающим в себя силикагель с мелкими порами [3, с. 3]. Для повышения абсорбционных способностей силикагеля его диспергируют до малых размеров, однако не ниже определенного значения, так как в таком случае ухудшаются упаковочные характеристики силикагеля. На данный момент существуют различного рода классификаторы, предназначенные для выведения определённой фракции вещества, например, в работе Зинурова В.Э., Мадышева И.Н., Ивахненко А.Р., Петровой И.В. исследуется аппарат, предназначенный для получения силикагеля дисперсностью от 10 до 40 мкм [2, с. 208]. Тем не менее, вопрос о повышении селективности итогового продукта – диспергированного силикагеля остаётся актуальным.

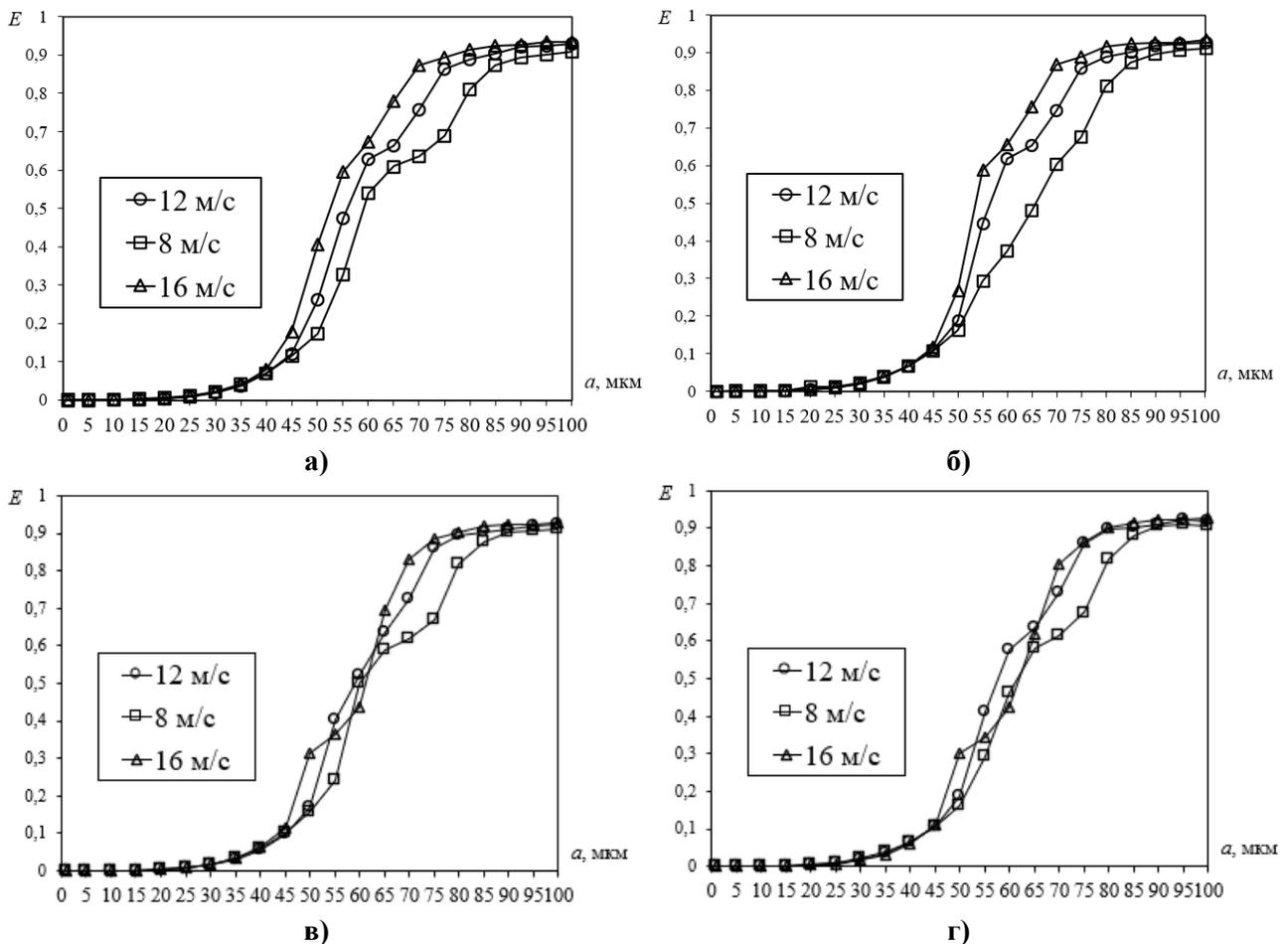
В работе исследуется влияние изменения конструктивных параметров мультивихревого классификатора (рис. 1) [1, с. 36] на различные параметры, например эффективность улавливания частиц от их размера и потери давления, то есть разность значений давлений на входе в аппарат и на его выходе. Основное назначение данного аппарата – это фракционирование сыпучего материала на основе силикагеля. Данный мультивихревой классификатор применяется для выведения фракции силикагеля от 10 до 40 мкм. Данный аппарат должен улавливать все частицы крупнее 40 мкм для их повторного измельчения. Созданы 3D-модели рассматриваемого устройства с различными значениями расстояния от верхней плоскости продольных проточек внутреннего патрубка до нижней плоскости пластины с отверстиями  $h_2$ . Смоделированы вариации с  $h_2=5, 4, 2, 1$ . Изменение  $h_2$  осуществлялось за счёт изменения значения высоты продольных проточек  $h_1$ , то есть  $h_1=58, 59, 61, 62$ . Далее производилось математическое моделирование газодинамических процессов

в ПО Ansys. В данном ПО симулировался процесс работы мультивихревого классификатора. При моделировании размеры частиц варьировались от 5 мкм до 100 мкм с шагом 5 мкм, плотность устанавливалась 1075 кг/м<sup>3</sup>, что соответствует плотности силикагеля, скорость подачи воздуха  $W$  составляла 8, 12, 16 м/с.



**Рис. 1. 3D-модель мультивихревого классификатора**

По результатам математического моделирования были составлены графики зависимости эффективности улавливания частиц от их размера при разных скоростях подачи воздушного потока (рис. 2) и графики зависимости потерь давления от скорости подачи воздуха (рис. 3).



**Рис. 2. Графики зависимости эффективности улавливания мелкодисперсных частиц от их размера: а –  $h_1=58, h_2=5$ ; б –  $h_1=59, h_2=4$ ; в –  $h_1=61, h_2=2$ ; г –  $h_1=62, h_2=1$**

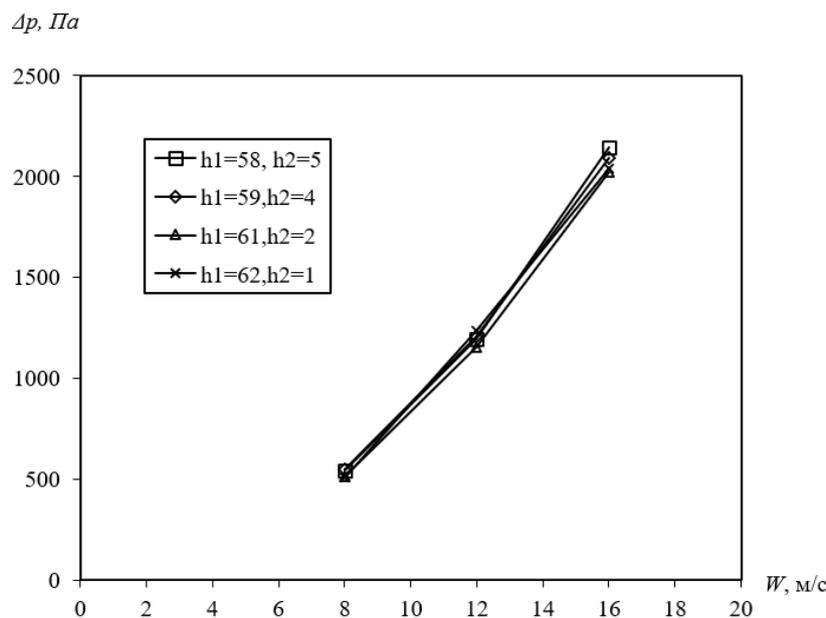


Рис. 3. График зависимости потерь давления от скорости подачи воздушного потока

Из результатов видно, что изменение геометрических параметров явно оказывает воздействие на кривые эффективности улавливания частиц. В отличие от оригинальной конструкции, рассматриваемые модели мультивихревого классификатора имеют двух ступенчатый скачок эффективности улавливания частиц, что является нежелательным эффектом, так как рассматриваемый аппарат предназначен для улавливания частиц силикагеля строго больше 40 мкм. Из графиков зависимости потерь давления от скорости подачи воздушного потока видно, что конструкции не имеют значительных различий значений потери давлений. Однако видно, что при  $h_2=5$  потери давления будут наибольшими.

Можно сделать вывод о том, что внесение подобных конструктивных изменений в рассматриваемый аппарат понизит эффективность работы мультивихревого классификатора, так как негативно скажется на селективности итогового продукта.

### Литература

1. Зинуров В.Э., Галимова А.Р., Ахметова И.Г., Мадышев И.Н. Технико-экономическое обоснование применения мультивихревого классификатора-сепаратора // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2022. № 7(213). С. 33-44. <https://doi.org/10.46554/1993-0453-2022-7-213-33-44>. EDN XLSJFC
2. Зинуров В.Э., Мадышев И.Н., Ивахненко А.Р., Петрова И.В. Разработка классификатора с соосно расположенными трубами для разделения сыпучего материала на основе силикагеля // Ползуновский вестник. 2021. № 2. С. 205-211.
3. Патент № 2447929 С1 Российская Федерация, МПК В01D 53/26, В01D 53/04, В01J 20/08. Способ осушки и очистки природных газов: № 2010140515/05: заявл. 01.10.2010; опубл. 20.04.2012 / Шайхутдинов А.З., Кручинин М.М., Мамаев А.В., Золотовский Б.П., Артемова И.И., Кондауров С.Ю., Баканов Ю.И., Павленко П.П., Кобелева Н.И.; заявитель ОАО «Газпром».

4. Патент № 2638019 С1 Российская Федерация, МПК В09В 3/00. Способ обезвреживания и утилизации нефтесодержащего шлама: № 2017111173: заявл. 03.04.2017; опубл. 11.12.2017 / Аكوпова Г.С., Ишков А.Г., Стрекалова Л.В.; заявитель ООО «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ».

5. Соловей В.Н., Самонин В.В., Спиридонова Е.А., Подвязников М.Л. Композиционные сорбирующие изделия на основе силикагеля для осушки газовых сред // Сорбционные и хроматографические процессы. 2019. Т.19. № 2. С. 217-228. EDN GINIZL. <https://doi.org/10.17308/sorpchrom.2019.19/741>

6. Темердашев З.А., Руденко А.В., Колычев И.А., Костина А.С. Утилизация метанола из природного газа на силикагелевом адсорбенте, модифицированном оксидом алюминия // Экология и промышленность России. 2019. Т.23. №11. С. 4-9. <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2019-11-4-9>. EDN LLHMBX.

© Мугинов А.М., 2024