

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЕВФРОСИНИИ ПОЛОЦКОЙ»

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ФИЗИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ**

Электронный сборник материалов
I Международной научно-практической конференции
(Новополоцк, 27–28 октября 2022 г.)

Текстовое электронное издание

Новополоцк
Полоцкий государственный университет
имени Евфросинии Полоцкой
2023

Об издании – [1](#), [2](#)

1 – дополнительный экран – сведения об издании

УДК 001.89(063)

Рекомендован к изданию методической комиссией
факультета компьютерных наук и электроники
Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой
(протокол № 3 от 17.11.2022 г.)

РЕЦЕНЗЕНТЫ

д-р техн. наук, доц., зав. кафедрой вычислительных систем и сетей
Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой *Р. П. БОГУШ*,
д-р техн. наук, проф., зам. главного редактора журнала «Доклады БГУИР» *Л. М. ЛЫНЬКОВ*.

Ответственный за выпуск:

Е. И. Галешова

Актуальные проблемы физики, электроники и энергетики [Электронный ресурс] : электронный сборник статей I Международной научно-практической конференции, Новополоцк, 27–28 окт. 2022 г. / Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой. – Новополоцк, 2023. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

ISBN 978-985-531-827-0.

Представлены результаты новейших научных исследований в области физики, электроники и энергетики, а именно: методов и технологий определения прочностных характеристик материалов; развития технологий инфракрасного слежения за объектами; программной инженерии; влияния излучений на биологические объекты; применения информационных технологий в энергетике; защиты информации и технологий информационной безопасности; проблем и инновационных технологий подготовки специалистов инженерно-технического профиля.

*Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса.
Регистрационное свидетельство № 3292331561 от 20.01.2023.*

Сборник входит в Российский индекс научного цитирования.

211440, ул. Блохина, 30, г. Новополоцк, Витебская обл., Республика Беларусь
тел. 8 (0214) 59-95-72
e-mail: e.galeshova@psu.by

№ госрегистрации 3292331561
ISBN 978-985-531-827-0

© Полоцкий государственный университет
имени Евфросинии Полоцкой, 2023

2 – дополнительный титульный экран – производственно-технические сведения

Для создания текстового электронного издания «Актуальные проблемы физики, электроники и энергетики» использованы текстовый процессор Microsoft Word и программа Adobe Acrobat XI Pro для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF.

**Актуальные проблемы
физики, электроники и энергетики**

Электронный сборник материалов
I Международной научно-практической конференции
(Новополоцк, 27–28 октября 2022 г.)

Техническое редактирование и верстка *С. Е. Рясовой*.

Компьютерный дизайн: *отдел по связям с общественностью*.

Подписано к использованию 10.02.2023.

Объем издания: 9,8 Мб. Тираж 3 диска. Заказ 029.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Полоцкий государственный университет
имени Евфросинии Полоцкой».

Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/305 от 22.04.2014, перерегистрация от 24.08.2022.

211440, ул. Блохина, 29,
г. Новополоцк,
Тел. 8 (0214) 59-95-41, 59-95-44
<http://www.psu.by>

СОДЕРЖАНИЕ

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ	10
ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ	11

Секция 1

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

Антонович Д. А., Шидловская Д. В.

Анализ одномерной модели электрического слоя между плоскими плазменными поверхностями в источнике заряженных частиц с плазменным эмиттером.....	12
---	----

Богущ В. А., Родионова В. Н., Танана О. В.

Радиопоглощающие материалы для практических приложений в СВЧ диапазоне	18
--	----

Вабищевич С. А., Rogовский С. И., Танана О. В., Вабищевич Н. В.

Перспективы применения компьютерного зрения в материаловедении	23
--	----

Вабищевич С. А., Вабищевич Н. В., Бринкевич Д. И., Просолович В. С.

Прочностные свойства облученных электронами диазохинонноволочных фоторезистов	28
---	----

Кийко А. Н., Боровкова Е. С., Окунев Д. О., Бринкевич Д. И., Вабищевич С. А.

Применение гамма-бета-спектрометра МКС-АТ1315 в лабораторном практикуме по определению удельной и объемной активности радионуклидов	34
---	----

Скобелев В. В., Копылов С. В.

Среднее значение радиуса многоэлектронного атома.....	40
---	----

Корячко М. В., Пшонкин Д. Е.

Электротепловое разрушение межсоединений поверхности тонкой пленки нитрида кремния на кремнии в технологии устройств нано- и микросистемной техники	46
---	----

Орловский А. В., Новицкий А. В.

Применение дробно-дифференциального исчисления к проблемам аномальной диффузии и фотоники.....	52
--	----

Романович М. Г., Новицкий А. В.

Расчёт материальных параметров цилиндрически симметричных многослойных структур в рамках операторной теории эффективной среды.....	58
--	----

Боровкова Е. С., Окунев Д. О., Чикалко А. В., Самсонович Г. А.

Определение возможности использования древесной золы в качестве удобрения почвы.....	65
--	----

Сковородко М. А., Антонович Д. А.

Основные физические принципы формирования плазмы и пучков заряженных частиц в устройствах с плазменным эмиттером 69

Солдатенко П. Н., Голубев Ю. П.

Электронно-лучевые технологии как универсальный технологический инструмент 74

Чугунов С. В., Чугунов А. С., Чугунова Э. В.

Моделирование нитридного гетеро-переходного полевого транзистора 80

Секция 2

ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Абраменко С. Н., Довгяло Д. А., Шевцов А., Понизович М. С., Авсюкевич И. А.

Имитационный стенд для программирования и отладки контроллеров ОВЕН 87

Видрицкий А. Э., Ланин В. Л.

Вакуумноплотная герметизация микроболометров 91

Глушко Е. В., Юрченко Г. С., Петрище Д. А.

Высокоплотный импульсный источник вторичного электропитания активных фазированных антенных решёток 97

Васковская Л. Ф., Гордиевич А. В., Камлач П. В.

Развитие технологий сбора и обработки информации об объектах обстановки инфракрасными средствами 105

Горох П. И., Семенчик И. Н., Бондарик В. М.

Влияние сочетанного воздействия светотерапии и физических нагрузок высокой интенсивности на электрические и физиологические параметры дельтовидной мышцы человека 112

Жусель Д. В., Питолин В. Е.

Управление микроклиматом в помещении с помощью ПИД-регулятора и нечеткой логики управления 118

Изоитко М. В., Янушкевич В. Ф., Алексеева Т. А.

Использование нейронных сетей в геоэлектроразведке на основе метода регистрации границ углеводородных залежей по аномальным изменениям напряжённости электрического поля на двух частотах 124

Ланин В. Л.

Формирование матричной структуры выводов припоя локальным индукционным нагревом 128

Молодечкина Т. В., Ласточкин А. Н.

Моделирование свойств композитного материала 133

Пашкилевич В. В., Стасишина А. М.

Модуль питания медицинского термошкафа с усовершенствованным оптореле 137

Сафрон В. Д., Грозберг Ю. Г. Модернизация системы управления стеклоочистителями автобуса на базе контроллера фирмы «BELROBOT»	141
Семенчик И. Н., Горох П. И., Бондарик В. М. Влияние сочетанного воздействия импульсного магнитного поля и квантового излучения на напряженность электрического поля во внутренних тканях биообъекта.....	146
Сивацкий Д. С., Янушкевич В. Ф. Методы поиска подземных пластмассовых трубопроводов с газом.....	151
Телеш Е. В., Потылкин А. Н. Формирование фторуглеродных покрытий реактивным ионно-лучевым распылением мишени из графита	157
Шпак К. В., Алиева С. П., Янушкевич В. Ф., Кныш А. А. Обработка георадиолокационных данных трассы при прохождении электромагнитных волн через слоистую среду.....	162
Янушкевич В. Ф. Модель анизотропной среды над углеводородами при воздействии модулированных сигналов.....	165
Наливайко О. Ю., Цивако А. А., Ковальчук Н. С., Трусов В. Л., Чуйко В. Н., Кисель А. М. Создание субмикронных структур интегральных микросхем с многоуровневой металлизацией	171
Абдухолиқов А. У. Международные стандарты и четвертая промышленная революция	178
Бабамуратов К. Х., Карабаев И. Т., Жураев А. Ч. Сверхпроводимость и магнитное упорядочение подрешеток меди в керамиках $YBa_2Cu_3-xFe_xO_{7+y}$	183
Хушбоқов Б. Х. Широкодиапазонные трансформаторы тока с бесконтактным регулированием	188

Секция 3

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Jichang Shang, Chertkov Valery Hardware design of transformer remote monitoring system based on Internet of things.....	194
Адамович А. Л., Воронков А. В., Гельфер П. В. Моделирование работы асинхронного электродвигателя в программной среде LABVIEW	201

Высоцкий М. Э., Вершинин А. С., Грозберг Ю. Г. Варианты построения устройств прямого преобразования механической энергии в тепловую	205
Довгяло Д. А., Тихонович В. А. Переходные процессы в тороидальных трансформаторах	212
Лач С. Ю., Солёная О. Я. Диагностика электрических машин при ремонте и техническом обслуживании с помощью робототехнических систем.....	218
Манцера Т. Ф., Корсак Е. П. Обзор методик оценки эффективности и устойчивости функционирования рынков энергетических ресурсов	222
Михалычева Э. А. Вероятностный анализ безопасности АЭС с реактором ВВЭР для аварии с большой течью первого контура.....	228
Питолин В. Е., Колошкин Н. И., Ван Цзыхао Экономия топлива на тепловых электростанциях	234
Рысин А. В., Солёный С. В. Сбор данных и параметров электроэнергии и воздушных линий электропередачи для оценки технического состояния электрооборудования.....	239
Корсак Е. П., Тымкуль Е. И. Применение информационных технологий в энергетике	244
Янчук В. В., Романюк В. Н. Регенеративное использование низкопотенциальных сбросных потоков теплоты ТЭЦ на примере цикла ПТ-60	247
Белов О. А. Оценка динамики электропотребления и перспективы развития генерации в ключевском изолированном энергоузле Камчатского края.....	251

Секция 4

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Мателенок А. П., Вакульчик В. С., Мателенок Д. М. Опыт реализации междисциплинарного подхода в подготовке студентов специальности «Радиотехника»	261
Мателенок А. П., Вакульчик В. С., Бураченко И. Б., Завистовская Т. И. Формирование исследовательских умений и навыков при подготовке студентов инженерно-технического профиля.....	265
Алешина Н. П. Опыт работы по подготовке к экспериментальному туру олимпиады по физике	269

Алимназаров Олим Менглибой угли

Использование функциональных схем автоматических систем управления в образовательном процессе 274

Аршанский Е. Я., Антонович Д. А., Сапелко Т. И.

Интегративный подход в преподавании студентам естественнонаучных дисциплин 278

Величко Л. А., Гладковский В. И., Барковская М. М.

Формирование терминологической компетентности студентов при изучении физики 281

Пинчук А. И., Гладковский В. И., Кушнер Т. Л.

Повышение компетентности специалистов инженерно-технического профиля при использовании рейтингового контроля оценки знаний и навыков обучающихся 286

Кушнер Т. Л., Гладыщук А. А., Ворсин Н. Н.

Мотивация исследовательской активности студентов в физическом лабораторном практикуме 291

Лысииков К. Г.

Повышение эффективности образовательного процесса по специальности «Дизайн виртуальной среды» путем внедрения технологий дополненной и виртуальной реальности 295

Менгатова Х. Т.

Создание карты интеллектуальных знаний в приложении Mindmeister и использование в образовании 298

Петлицкая Т. С.

Обучение физике студентов различных инженерных специальностей 301

Серый А. И.

К методике преподавания темы «Обеспечение безопасности объектов» в рамках дисциплины «Технические средства и методы защиты информации» 305

Шидловская Е. В., Вабищевич Н. В.

Научно-исследовательская работа в школе как основа непрерывности физического образования 309

Секция 5

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

Бойправ О. В., Богущ Н. В., Лыньков Л. М., Павленок М. В.

Гибкие электромагнитные экраны на основе алюминиевых фольгированных материалов для защиты средств обработки информации от помех 314

Железняк В. К., Адамовский Е. Р.

Метод оценки защищенности речевого сигнала в канале утечки информации 320

Володина О. В., Николаев В. К., Корячко М. В., Скворцов А. А. К вопросу радиационной стойкости элементной базы. Ячейка «тепловой» памяти.....	325
Мокеров В. С., Белоусова Е. С. Методы противодействия угрозам социальной инженерии.....	331
Терехова М. С., Пухир Г. А., Насонова Н. В. Материалы для защиты средств и систем обработки информации от высокоинтенсивных электромагнитных излучений.....	335
Чертков В. М. Информационная безопасность в интеллектуальных семантических системах	341
Шапошникова Н. П., Пулко Т. А. Механизмы защиты информационных ресурсов от несанкционированного доступа на основе службы каталогов Active Directory.....	346

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель:

РОМАНОВСКИЙ Юрий Яцентович – ректор Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой, кандидат физико-математических наук, доцент

Сопредседатель:

БУРАЯ Ирина Владимировна, проректор по научной работе Полоцкого государственного университета, кандидат педагогических наук, доцент

Члены комитета:

ГАЛЕШОВА Екатерина Игоревна – декан факультета компьютерных наук и электроники Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой, кандидат экономических наук

ДОВГЯЛО Дмитрий Александрович – заведующий кафедрой энергетики и электроники Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой, кандидат технических наук, доцент

ВАБИЩЕВИЧ Сергей Ананьевич – заведующий кафедрой физики Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой, кандидат физико-математических наук, доцент

МОЛОДЕЧКИНА Татьяна Викторовна – доцент кафедры энергетики и электроники Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой, кандидат технических наук, доцент

ЯНУШКЕВИЧ Виктор Францевич – доцент кафедры энергетики и электроники Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой, кандидат технических наук, доцент

СОЛДАТЕНКО Павел Николаевич – старший преподаватель кафедры физики Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой, магистр технических наук

ТАНАНА Ольга Валерьевна – старший преподаватель кафедры физики Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

БОГУШ Вадим Анатольевич – ректор Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, доктор физико-математических наук, профессор

БОГУШ Рихард Петрович – заведующий кафедрой вычислительных систем и сетей Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой, доктор технических, доцент

ЗАЛЕСКИЙ Виталий Геннадьевич – директор Государственного научного учреждения «Физико-технический институт НАН Беларуси», доктор физико-математических наук, доцент

ЖЕЛЕЗНЯК Владимир Кириллович – профессор Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой, доктор технических наук, профессор

ГОЛУБЕВ Юрий Петрович – проректор по учебной работе Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой, кандидат технических наук, доцент