

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/326410579>

Problems of Metrological Support of Measurement Instruments for PCR

Conference Paper · July 2018

CITATIONS

0

READS

127

2 authors:



Elena Kulyabina

All-Russian Research Institute for metrological service

24 PUBLICATIONS 3 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Olga Melkova

D.I. Mendeleyev Institute for Metrology

11 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

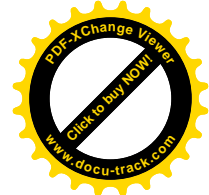
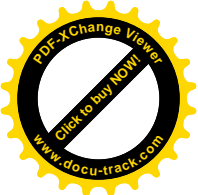
Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Digit-M [View project](#)



The development a primary standard of physical unit - katal [View project](#)



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**



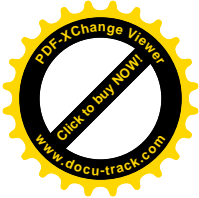
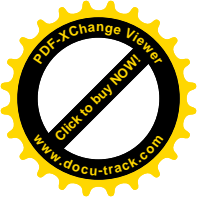
XIII Всероссийское совещание-семинар

**«ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
НОВОЙ ТЕХНИКИ»**

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

МГТУ им. Н.Э. Баумана 24-26 апреля 2018 г.

Москва 2018 г.



**МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА
МГУ ИМ. М.В. ЛОМОНОSOVA
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ ИМ. М.В. КЕЛДЫША РАН
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАШИНОСТРОЕНИЯ РАН
ИНСТИТУТ МАШИНОВЕДЕНИЯ ИМ. А.А. БЛАГОНРАВОВА РАН
АО «НИТИ ИМ. П.И. СНЕГИРЁВА»
МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКСПЕРТИЗЫ И ИСПЫТАНИЙ
СЕВЕРНЫЙ (АРКТИЧЕСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. М.В. ЛОМОНОSOVA
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.С. ТУРГЕНЕВА
ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ИМ. А.А. БАЙКОВА РАН
НТЦ «ЗАВОД БАЛАНСИРОВОЧНЫХ МАШИН»
ООО «ВОЛГА-СГЭМ»-«КАМСПЕЦЭНЕРГО»
МГТУ ГА**

**ХIII Всероссийское семинар-совещание
«ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
НОВОЙ ТЕХНИКИ»**

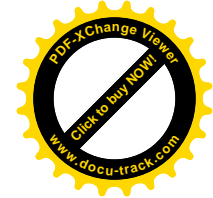
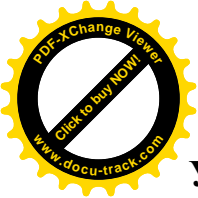
МГТУ им. Н.Э. Баумана 24-26 апреля 2018 г.

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН ИМ. П.Н. ЛЕБЕДЕВА
СОЧИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КНИТУ-КАИ ИМ. А.Н. ТУПОЛЕВА
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. КОСЫГИНА
(ТЕХНОЛОГИИ, ДИЗАЙН, ИСКУССТВО)
НИЖЕГОРОДСКИЙ ФИЛИАЛ ФГАОУ ДПО «АКАДЕМИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ (УЧЕБНАЯ)»
ФИНАНСОВАЯ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РФ
НГТУ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА
ФБУ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ЦСМ»
МОС У МВД РОССИИ ИМ. В.Я. КИКОТЯ
РАНХИГС ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РФ
ФГУП «ВНИИМС»
ЖУРНАЛ «СТАНКОИНСТРУМЕНТ»
ЖУРНАЛ «ПРИБОРЫ»
АНО «НИИ ТСК»
АО «СПЕЦМАГНИТ»
АО «ЭЛАРА»**

Издательство НУК ИУ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Москва 2018 г.



УДК 006.91
ББК 34; 88.4
С30

Инженерно-физические проблемы новой техники / Сборник материалов XIII Всероссийское семинар-совещание. – М.: НИИ ИУ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018 - 227 с. ил.

ISBN

В сборнике представлены материалы XIII Всероссийского семинар-совещания «Инженерно-физические проблемы новой техники».

Материалы, представленные в трудах конференции, посвящены обсуждению широкого круга вопросов, связанных с использованием последних достижений науки, техники и технологии в области измерений.

Тематика конференции представлена следующими научными направлениями: фундаментальные проблемы физики, метрологии, теории измерений, квантовой метрологии и нанометрологии; измерения линейных и угловых величин, времени и частоты и их технические приложения, метрологическое обеспечение качества продукции, информационно-метрологическое сопровождение жизненного цикла функционирующих машин и механизмов, измерения в психологии и медицине, проблемы метрологии в учебном процессе, проблемы Индустрии 4.0.

Все материалы напечатаны в авторской редакции.

УДК 006.91
ББК 34; 88.4

Редакционный совет

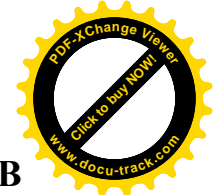
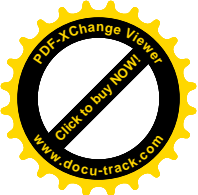
Тумакова Е.В.

Позднякова Е.Д.

Масленникова Е.В.

ISBN

©МГТУ им. Н.Э. Баумана
©Кафедра
«Метрология и взаимозаменяемость»
© МГТУ им. Н.Э. Баумана



ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПЦР

Кулябина Е.В.¹, начальник лаборатории 009, к.т.н., Мелкова О.Н.², ведущий инженер

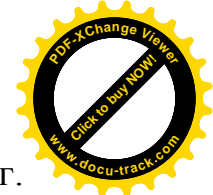
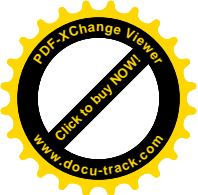
ФГУП «ВНИИМС» Москва,

E-mail: kuliabina@vniims.ru¹, melkova@vniims.ru²

Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) был разработан американским ученым Кэри Мюллисом в 1983 г. Метод диагностики с помощью ПЦР был запатентован компанией "Цетус Корпорейшн", в которой и работал его создатель. Но в 1992 г. все права и патенты были проданы компании "Хоффман-Ля Рош". После чего оказалось, что параллельно похожие исследования проводились и были зафиксированы другими американскими биологами, такими как Элис Чен, Дэвид Эдгар, Джон Трел. В Советском союзе эти работы вели А.С. Каледин, А.Г. Слюсаренко и С.И. Городецкий из ВНИИГенетика. Многие выдающиеся биохимики внесли определенный вклад в разработку методик полимеразной цепной реакции и запатентовали свои нововведения.

Полимеразная цепная реакция способна увеличить (амплифицировать) во много раз необходимый участок ДНК в исследуемом материале [1]. Кроме амплификации ДНК возбудителя заболеваний, данный метод диагностики применяют для определения отцовства, клонирования генов, для выявления наследственных заболеваний и прочего. Если вы поинтересуетесь, что такое ПЦР диагностика, то во многих источниках вам объяснят, что (полимеразная цепная реакция) является одним из наиболее современных методов обследования в области молекулярной биологии и обладает преимуществами перед другими методами. Что специалист может назначить проведение ПЦР для выявления разнообразных инфекций в организме бактериального или вирусного происхождения. Что из всех лабораторных исследований метод ПЦР принято считать одним из наиболее точных для диагностирования различных заболеваний, вызванных вирусами или бактериальными агентами. Что ПЦР диагностика становится доступнее с каждым днем, а повышенный уровень специфичности гарантирует точные и правильные результаты, исключая ложные ответы. Таким образом, анализаторы ПЦР играют важную роль в постановке диагноза и выборе схемы лечения.

Возможно, анализаторы ПЦР действительно имеют высокую точность, но подтвердить ее имеющимися средствами при нынешнем регулировании представляется затруднительным. Подтвержденная точность средств измерений зависит от применяемых при подтверждении эталонов. Бурный рост технологий в мире и возможности для применения этих технологий в России сдерживается трудностями их метрологического обеспечения, а именно отсутствием адекватных измерительной задаче средств поверки и калибровки.



При этом анализаторы ПЦР не внесены в Приказ от 15 августа 2012 г. N 89н Минздрава «Об утверждении порядка проведения испытаний в целях утверждения типа средств измерений, а также перечня медицинских изделий, относящихся к средствам измерений в сфере Государственного регулирования обеспечения единства измерений, в отношении которых проводятся испытания в целях утверждения типа средств измерений. Таким образом, они не подпадают под действие 102 Федерального Закона «Об обеспечении единства измерений», определяющего обеспечение потребности граждан, общества и государства в получении «объективных, достоверных и сопоставимых результатов измерений, используемых в целях защиты жизни и здоровья граждан, охраны окружающей среды, животного и растительного мира» [2]. Это означает что анализаторы ПЦР выведены из области метрологического контроля и надзора и обеспечение прослеживаемости измерений, выполненных с их помощью, является делом исключительно добровольным. Таким образом, возникает коллизия – обследования людей допускается проводить с использованием средств измерений, не прошедших обязательную процедуру подтверждения метрологических характеристик.

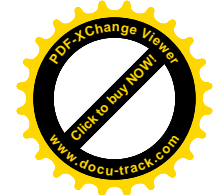
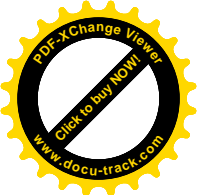
К сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений согласно приказу Минсельхоза РФ №167 от 23.05.2014 г [3] относятся только ПЦР анализаторы, применяемые в ветеринарии.

Тем ни менее, отдельные изготовители и пользователи ПЦР-анализаторов по собственной инициативе, либо под нажимом контролирующих их деятельность органов обращаются в метрологические центры за утверждением типа таких СИ.

В настоящий момент имеются только два ПЦР анализатора реального времени утвержденного типа, это приборы для проведения полимеразной цепной реакции в режиме реального времени Rotor-Gene и модули измерительные в составе термоциклеров для амплификации нуклеиновых кислот CFX96.

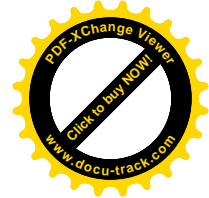
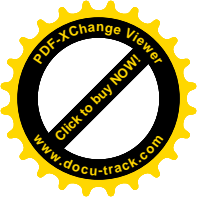
Единственным средством поверки, обеспечивающим их прослеживаемость является Государственный стандартный образец № 9866-2011 состава ДНК сои (комплект ГМ-СОЯ-ВНИИМ).

Такое положение объясняется объективными трудностям обеспечения прослеживаемости данных средств измерений Зарубежные изготовители выпускают для заводских испытаний калибровочные смеси, которые могут использоваться для метрологического обеспечения современных приборов, но они стоят очень дорого, и их состав является коммерческой тайной, что препятствует их утверждение в качестве стандартных образцов. Таким образом, при том, что появляются более современные и совершенные средства измерений, подтвердить из характеристики и осуществлять их метрологическое обеспечение не представляется возможным. И неудивительно, что результаты анализа одной и той же пробы, отнесенные в различные лаборатории, могут отличаться в разы.



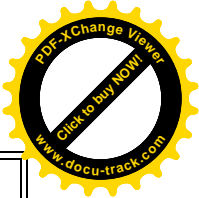
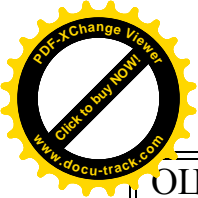
Литература

1. Метрологическое обеспечение амплификаторов полимеразной цепной реакции реального времени. Измерительная техника №1, 2014, стр. 63-66. Ю.А.Кудеяров, Е.В.Кулябина, А.В. Марданов, О.Н. Мелкова, М.В. Сухачева
2. Приказ Минздрава России от 15.08.2012 N 89н Об утверждении Порядка проведения испытаний в целях утверждения типа средств измерений, а также перечня медицинских изделий, относящихся к средствам измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, в отношении которых проводятся испытания в целях утверждения типа средств измерений
3. Приказ Минсельхоза РФ №167 от 23.05.2014 г. Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области ветеринарии, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений.

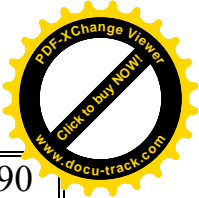
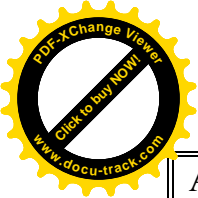


СОДЕРЖАНИЕ

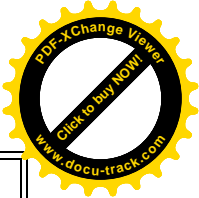
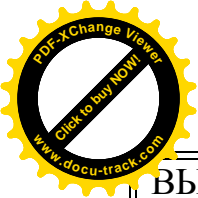
ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ	6
ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ	8
ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА – ОТ УСЛУГ К ПРОИЗВОДСТВУ: ИНЖЕНЕРНЫЙ АСПЕКТ <i>Малинецкий Г.Г., Ахромеева Т.С., Посашков С.А.</i>	9
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ВОЗДУШНЫХ СУДАХ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ <i>Петров В.И.</i>	16
Секция №1: «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ И ПРОБЛЕМЫ НАНОМЕТРОЛОГИИ»	20
МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ПОРОШКОВОГО МАГНИТОТВЕРДОГО СПЛАВА 27X10КС <i>Абашев Д.М., Миляев И.М., Алымов М.И., Буряков И.Н., Юсупов В.С., Зеленский В.А., Лазоренко Г.Ю.</i>	21
КОРРЕЛЯЦИЯ ФОТОНОВ В ПАРАЛЛЕЛЬНОМ ПАРАМЕТРИЧЕСКОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ В НЕЛИНЕЙНЫХ КРИСТАЛЛАХ С РЕГУЛЯРНОЙ ДОМЕННОЙ СТРУКТУРОЙ <i>Белинский А. В., Сингх Р.</i>	24
ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА БЕТУЛИНА <i>Владимирова Т.М., Третьяков С.И.</i>	28
СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА БЕТУЛИНА <i>Владимирова Т.М., Третьяков С.И.</i>	32
ГЕНЕРАТОРНЫЙ ЭФФЕКТ В МАГНИТОМЯГКИХ МЕТАЛЛАХ <i>Лаврушин М.Ю.</i>	37
«МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ И НАУЧНЫЙ ТУПИК»: РАСХОЖДЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОЦЕНОК КОСМОЛОГИЧЕСКИХ КОНСТАНТ <i>Левин С.Ф.</i>	42
ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МНОГОЭЛЕМЕНТНОГО ЗЕРКАЛА КРУПНОГАБАРИТНОГО ТЕЛЕСКОПА НА ПРИМЕРЕ ОБСЕРВАТОРИИ «МИЛЛИМЕТРОН» <i>Сычев В. В., Клем А. И.</i>	47
К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ СХЕМЫ КОНТРОЛЯ ДЕФОРМАЦИИ ГЛАВНОГО ЗЕРКАЛА ТЕЛЕСКОПА БТА <i>Сычев В.В., Короткова К.И.</i>	52



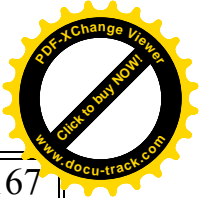
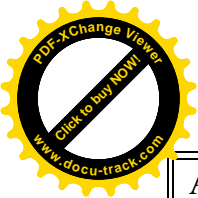
ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГЛАВНОГО ЗЕРКАЛА ТЕЛЕСКОПА БТА <i>Сычев В.В., Короткова К.И.</i>	55
УСКОРЕННАЯ ИНДИКАЦИЯ МЕТКИ В ИЗОБРАЖЕНИИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СХЕМЫ <i>Терентьев Е. Н., Броман Л. Я., Фаршакова И. И.</i>	58
СУБЪЕКТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗАДАЧЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ <i>Фаломкина О.В., Шишкин С.А., Пытьев Ю.П.</i>	61
О РАЗМЕРНОСТИ И ФИЗИЧЕСКОМ СМЫСЛЕ ТЕМПЕРАТУРЫ <i>Чуев А. С.,</i>	63
АНАЛИЗ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ. ТЕОРЕТИКО-ВОЗМОЖНОСТНЫЙ ПОДХОД <i>Чуличков А. И., Гладун В. Э., Ямаев А. В.</i>	67
Секция №2: «ИНФОРМАЦИОННО-МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА МАШИН И МЕХАНИЗМОВ. ФИЗИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»	70
ИНФОРМАЦИОННО-МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА МАШИН И МЕХАНИЗМОВ. ФИЗИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Арискин Е.О.</i>	71
ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ОПТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ <i>Богомолова С.А.</i>	75
ПРИМЕНЕНИЕ ЭРГОДИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ <i>Буяновский И. А., Правоторова Е. А., Самусенко В. Д.</i>	78
ПОСТРОЕНИЕ И АЛГОРИТМЫ БОРТОВОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРА ВЕТРА НА СТОЯНКЕ, СТАРТОВЫХ И ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫХ РЕЖИМАХ ВЕРТОЛЕТА С НЕПОДВИЖНЫМ АЭРОМЕТРИЧЕСКИМ ПРИЕМНИКОМ <i>Никитин А. В., Егоров Д. А, Долгова Т. В., Денеев М. К., Пеньков А. С., Рамзаев Е. В.</i>	82
СХЕМА, АЛГОРИТМЫ И ОСОБЕННОСТИ ВИХРЕВОЙ СИСТЕМЫ ВОЗДУШНЫХ СИГНАЛОВ ДОЗВУКОВОГО САМОЛЕТА <i>Ефремова Е. С., Ашрапов Б. Р., Сибгатуллина А. С.</i>	86



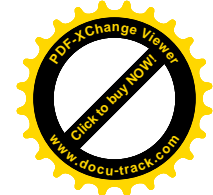
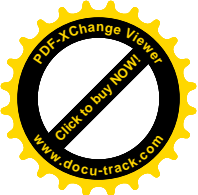
АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭНДОПРОТЕЗА ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА С ПАРОЙ ТРЕНИЯ «МЕТАЛЛ- МЕТАЛЛ» В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ <i>Жидков А.В., Подмастерьев К.В., Мишин В.В.</i>	90
МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА КАК ФОРМА ИНФОРМАЦИОННО-МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОДУКЦИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ НА СТАДИИ РАЗРАБОТКИ ДОКУМЕНТАЦИИ <i>Зимица Е. В., Кайнова В. Н., Кутяйкин В. Г.</i>	94
К ВОПРОСУ О ПЕРЕХОДЕ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ПО ФАКТИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ НА РЕЛЬСОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ <i>Кудрявцев Е.А., Гуляев А.Н.</i>	98
ЕЩЕ РАЗ К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕРЕНИИ ИЗНОСА ЗУБЬЕВ ШЕСТЕРЕН <i>Кудрявцев Е.А., Потапов К.Г.</i>	103
АЗН-В КАК НОВЫЙ ТИП АЭРОНАВИГАЦИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ. ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ПУТИ СНИЖЕНИЯ УГРОЗ ПОСРЕДСТВОМ ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ <i>Машошин А. О.</i>	111
РАСЧЕТНОЕ ОБОСНОВАНИЯ ВЫБОРА ВАРИАНТОВ ИСПОЛНЕНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА НАГРУЖЕНИЙ <i>Мещихин И.А.</i>	115
ФАЗОХРОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА МНОГОКЛЕТЕВОГО ПРОКАТНОГО СТАНА <i>Минязева Л. Х.</i>	117
КОНТРОЛЬ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ <i>Миронченко В.И.</i>	119
ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРОЧНЕНИЯ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ, ПРЕССОВАНИЯ И НАПЫЛЕНИЯ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ПОКРЫТИЙ <i>Новиков С.В.</i>	122
ПРОБЛЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНИТЕЛЕЙ ДЛЯ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ <i>Подмастерьев К. В., Марков В. В.</i>	126



ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ОЦЕНКИ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ВЕКТОРНЫХ ВЕЛИЧИН ПРИ ИМПУЛЬСНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ <i>Правоторова Е.А., Троицкий О. А., Скворцов О. Б., Сташенко В. И.</i>	131
К ВОПРОСУ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О ФУНКЦИОНИРОВАНИИ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ <i>Пронякин В.И.</i>	135
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕЦИЗИОННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УПРУГИХ ВОЛН ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ СВАРОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ОСТОВА РОТОРА НИЖНЕКАМСКОЙ ГЭС <i>Руденко А. Л., Мишакин В.В., Гончар А.В., Курашкин К.В.</i>	139
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ <i>Скворцов О. Б., Троицкий О. А., Сташенко В. И., Правоторова Е. А.</i>	143
ПОСТРОЕНИЕ И АЛГОРИТМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ СИСТЕМЫ ВОЗДУШНЫХ СИГНАЛОВ ОДНОВИНТОВОГО ВЕРТОЛЕТА С НЕПОДВИЖНЫМ АЭРОМЕТРИЧЕСКИМ ПРИЕМНИКОМ <i>Солдаткин В. В., Закхеев А. Е., Исмагилов М. Н., Мухамедияров Т. А., Шафигуллин Р. Р.</i>	148
СХЕМА, АЛГОРИТМЫ И ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ВОЗДУШНЫХ СИГНАЛОВ САМОЛЕТА С НЕПОДВИЖНЫМ ИНТЕГРИРОВАННЫМ НЕВЫСТУПАЮЩИМ ПРИЕМНИКОМ НАБЕГАЮЩЕГО ВОЗДУШНОГО ПОТОКА <i>Солдаткин В. М., Солдаткин В. В., Мифтахов Б. И., Калинин К. В.</i>	153
ПОСТРОЕНИЕ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМЫ ВОЗДУШНЫХ СИГНАЛОВ ВЕРТОЛЕТА НА ОСНОВЕ НЕПОДВИЖНОГО КОМБИНИРОВАННОГО ПРИЕМНИКА, ИОННО-МЕТОЧНЫХ И АЭРОМЕТРИЧЕСКИХ КАНАЛОВ <i>Солдаткин В. М., Солдаткин В. В., Никитин А. В., Арискин Е. О., Солдаткин Р. В.</i>	157
ЗНАЧИМОСТЬ СКИН-ЭФФЕКТА В СИЛОВОМ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОМ ДЕЙСТВИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ТОКА НА ПРОВОДНИК <i>Сташенко В. И. Троицкий О. А., Скворцов О. Б.</i>	161
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОКА В ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ ЭЛЕМЕНТАХ <i>Троицкий О. А., Сташенко В.И., Скворцов О.Б.</i>	165



АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОЕМКОСТНОГО И ЭЛЕКТРОРЕЗИСТИВНОГО МЕТОДОВ ПРИ КОНТРОЛЕ КЛЕЕВЫХ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ <i>Комшин А.С., Масленникова Е.В., Сырицкий А.Б.</i>	167
Секция №3: «ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»	169
АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ГЕМОЛИЗА ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ВНЕШНЕМ НИЗКОИНТЕНСИВНОМ ОПТИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ <i>Змиевской Г.Н., Лось Л.А., Минаева Ю.А., Семчук И.П.</i>	170
ОПТИЧЕСКИЙ БЕСКОНТАКТНЫЙ ФОТОПЛЕТИЗМОГРАФИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ <i>Змиевской Г.Н., Семчук И.П.</i>	176
ПРИМЕНЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МЕТОДОВ В КАДРОВОЙ ДИАГНОСТИКЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ <i>Ковалев В. В., Плохоцкий А. И.</i>	180
ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПЦР <i>Кулябина Е.В., Мелкова О.Н.</i>	182
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОНИТОРИНГА ГОТОВНОСТИ К РЕАЛИЗАЦИИ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ <i>Манолова О.Н., Горобец Т.Н.</i>	185
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАРУШЕНИЯ РИТМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА <i>Найденова Л.И.</i>	187
Секция №4: «НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ»	194
ОДАРЕННОСТЬ И НРАВСТВЕННОСТЬ – УСЛОВИЕ ДОСТИЖЕНИЯ КАЧЕСТВА КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА СТРАНЫ! <i>Киселев М.И.</i>	195
Секция №4: «ИНФОРМАЦИОННО-МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ»	204



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗа <i>Жулева Л. Д., Мацкевич Д. А.</i>	199
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ МЕТРОЛОГОВ В ОБЛАСТИ ОЦЕНКИ РИСКОВ <i>Кутяйкин В.Г., Горбачев П.А., Миронов Д.Е.</i>	202
НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ КАЛИБРОВКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ <i>Левин С.Ф.</i>	205
О КОМПЕНСАЦИИ ТРЕНДА ПРИ ВЫСОКОТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЯХ <i>Левин С.Ф.</i>	210
ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО КОНСТРУКТОРА «СУПЕР-ИЗМЕРИТЕЛЬ» ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА <i>Марков В.В., Сковпень В.Н.</i>	215
СПИСОК АВТОРОВ	218
СОДЕРЖАНИЕ	220