

**ИННОВАЦИОННЫЕ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Сборник трудов
XVI Международной научно-практической конференции**



Мероприятие проводится при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований,
Проект № 19-07-20113

1 – 10 октября 2019 года
Россия, г. Сочи

УДК 681.3 + 681.5
И 66

И 66 Инновационные, информационные и коммуникационные технологии: сборник трудов XV Международной научно-практической конференции. / под.ред. С.У.Увайсов – Москва: Ассоциация выпускников и сотрудников ВВИА им. проф. Жуковского, 2019, с.548.

ISSN 2500-1248

Представлены материалы шестнадцатой международной научно-практической конференции. Сборник отражает современное состояние инноватики в образовании, науке, промышленности, социально-экономической сфере и медицине с позиций внедрения новейших информационных и коммуникационных технологий.

Представляет интерес для широкого круга специалистов в области современных информационных и коммуникационных технологий, научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов, связанных с инновационной деятельностью.

Редакционная коллегия:

Авдеюк О.А., Васильев А.Г., Витязев В.В., Wójsik W., Голованова Н.Б., Горбунов А.П., Иванов И.А. (отв. ред.), Кечиев Л.Н., Климов К.Н., Кофанов Ю.Н., Кравец А.Г., Кудж С.А., Кулагин В.П., Касејко Р., Ловцов Д.А., Нефедов В.И., Панков В.Л., Пожидаев Е.Д., Рагуткин А.В., Саенко В.С., Сигов А.С., Соколов В.В., Стукач О.В., Тимошенко А.В., Халютин С.П., Харьков В.П., Черемисина Е.Н., Чернова Н.И., Шелупанов А.А., Увайсов С.У.(гл. ред.), Юрков Н.К.

ISSN 2500-1248

© Оргкомитет конференции ИНФО-2019

МЕРОПРИЯТИЯ КОНФЕРЕНЦИИ



Планарное заседание

Фундаментальные проблемы инноватики

Рассматриваются результаты фундаментальных исследований в различных областях научной и практической деятельности.



Секционные заседания

Современные технологии в информационном обществе

Посвящена применению информационных и коммуникационных технологий в образовании и социально-экономической сфере. Рассматриваются вопросы: управления образовательным процессом в высшем, среднем и начальном образовании; дистанционного обучения; применения ИКТ для повышения качества преподавания; применения ИКТ для управления, регулирования и повышения качества социальных и бизнес-процессов; и другие.



Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования в науке, технике и технологиях

Рассматриваются вопросы использования современных ИКТ при проведении научных исследований и разработке новых видов техники и технологий в промышленности.



Энергетика и энергосберегающие технологии

Посвящена вопросам разработки новых видов источников энергии и их практического применения, использования альтернативных источников энергии в жизни и деятельности человека, повышения их эффективности.



Антенны, СВЧ техника, технологии и производство радиоэлектронных систем

Рассматриваются вопросы электромагнитной совместимости, излучения, приема и распространения электромагнитных волн, управления полями с помощью различных физических явлений, численного электродинамического моделирования, исследования, разработки и создания антенн, СВЧ-устройств, материалов и компонентов проектирования спецоборудования для радионавигации, радиолокации, телевидения, радиоастрономии, радиоуправления, радиоэлектронной борьбы и телекоммуникаций.



Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций

Рассматриваются экологические, технологические, экономические и информационные и правовые проблемы развития строительного материаловедения, возникающие при создании новых энергоэффективных строительных материалов, изделий, конструкций и технологий, нормативной документации, соответствующей современным социальным требованиям жизни и деятельности общества. Задачами работы секции являются: развитие современного материаловедения, создание и информатизация современной правовой, нормативной базы при исследованиях, производстве и эксплуатации новых строительных материалов и технологий; увеличение доли энергоэффективных строительных материалов, изделий и конструкций в строительстве.

Круглые столы, семинары, мастер-классы

Контакты оргкомитета:

E-mail: conf@diag.ru

www.diag.ru

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Сигов А.С., профессор, доктор физико-математических наук, академик РАН, президент РТУ МИРЭА.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Председатель

Кудж С.А., профессор, доктор технических наук, ректор РТУ МИРЭА.

Васильев А.В., проф.	Москва, директор ИРТС РТУ МИРЭА
Витязев В.В., проф.	Рязань, зав. каф., РГРТУ
Голованова Н.Б., проф.	Москва, заместитель первого проректора РТУ МИРЭА
Горбунов А.П., проф.	Пятигорск, ректор ПГУ
Гузейн-заде Н.Г., проф.	Москва, заведующий отделом, ИОФ РАН
Kasiejko Piotr, prof. dr hab., inż.	Lublin, Rektor of Lublin University of Technology
Карпенко А.П., проф.	Москва, зав. каф., МГТУ им. Н.Э. Баумана
Klaban Vladimír, Prof. Ing., CSc	Brno, RAŠINOVA VYSOKÁ ŠKOLA s.r.o.
Kokes Josef, Assoc. prof., CSc.	Prague, prorector of VSMIEP Prague
Kuzaev G.A., Prof.	Nordheim, Prof. radio group of Norwegian Institute of Science and Technology
Мещеряков Р.В., проф.	Москва, ИПУ РАН
Новиков Н.Н., проф.	Москва, ген. директор НАЦОТ
Панков В.Л., проф.	Москва, советник по УМР РТУ МИРЭА
Пожидаев Е.Д., проф.	Москва, Научный руководитель лаборатории, НИУ ВШЭ
Prachař Jan, Ing., PhD.	Prague, Evropský polytechnický institut
Рагуткин А.В.	Москва, проректор по инновационному развитию РТУ МИРЭА
Романенко Ю.А., проф.	Серпухов, с.н.с. ВА РВСН
Соколов В.В., проф.	Москва, советник, РТУ МИРЭА
Тимофеев Г.А., проф.	Москва, руководитель "НУК РК", МГТУ им. Н.Э. Баумана
Тимошенко А.В., проф.	Москва, проректор по учебной работе РТУ МИРЭА
Халютин С.П. проф.	Москва, ген. дир. ООО «Экспериментальная мастерская НаукаСофт»
Черемисина Е.Н., проф.	Дубна, директор Института системного анализа и управления университета «Дубна»
Чернодаров А.В., проф.	Москва, гл.н.с. ООО «Экспериментальная мастерская НаукаСофт»
Шашурин Г.В., доц.	Москва, декан, МГТУ им. Н.Э. Баумана
Шелупанов А.А., проф.	Томск, ректор ТУСУР
Шмид А.В., проф.	Москва, генеральный директор "ЕС-Лизинг"

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель

Увайсов С.У., профессор, доктор технических наук, зав. каф., РТУ МИРЭА

Заместитель председателя

Юрков.Н.К., профессор, доктор технических наук, зав. каф., ПензГУ

Ученый секретарь конференции

Иванов И.А., кандидат технических наук, доцент, РТУ МИРЭА

Абрамов О.В., проф.	Владивосток, зав. отд. РАН Дальневосточное отд. ИАПУ
Аверченков В.И., проф.	Брянск, БГТУ
Авдеюк О.А., доц.	Волгоград, декан ФЭВТ ВолгГТУ
Битюков В.К., проф.	Москва, РТУ МИРЭА
Бушмелева К.И., проф.	Сургут, зав. каф., СурГУ
Воробьев Г.А., доц.	Пятигорск, директор института, ПГУ
Воруничев В.С.	Москва, зам.дир. ИРТС РТУ МИРЭА
Wójcik Waldemar, Prof. dr hab., inż.	Lublin, director of the Institute of Electronics and Information Technology of Lublin University of Technology

«Инновационные, информационные и коммуникационные технологии»
Сборник трудов XVI международной научно-практической конференции, 2019

Галкин В.А., проф.	Сургут, СурГУ
Горшков П.С., доц.	Москва, упр. Директор ООО «Экспериментальная мастерская НаукаСофт»
Грачев Н.Н., проф.	Москва, РТУ МИРЭА
Гродзенский С.Я., проф.	Москва, РТУ МИРЭА
Дрейзин В.Э., проф.	Курск, Юго-западный государственный университет
Замуруев С.Н., проф.	Москва, зав. каф., РТУ МИРЭА
Исаева З.У.	Махачкала, директор медицинского центра «Ваш доктор»
Исмагилов Ф.Р., проф.	Уфа, зав. каф., УГАТУ
Касимов А.О., доц.	Алматы, АУЭС
Кечиев Л.Н., проф.	Москва, НИУ ВШЭ
Климов К.Н., проф.	Москва, НПО ЛЭМЗ
Костин М.С., доц.	Москва, зам.дир. ИРТС РТУ МИРЭА
Косякин Ю.В., доц.	Тула, ТулГУ
Кофанов Ю.Н., проф.	Москва, НИУ ВШЭ
Кравец А.Г., проф.	Волгоград, ВолгГТУ
Краснов А.Е., проф.	Москва, гл.н.с. ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика»
Кукина О.Б., доц.	Воронеж, ВГТУ.
Кулагин В.П., проф.	Москва, зам.дир. ИКБСП РТУ МИРЭА
Куликов Г.В., проф.	Москва, РТУ МИРЭА
Курьлев А.С. проф.	Астрахань, АГТУ
Левин В.А., магистр	Прага, Чешская республика
Ловцов Д.А., проф.	Москва, зам. по науч раб дир ИТМиВТ им. С.А. Лебедева РАН
Львов Б.Г., проф.	Москва, рук. Департамента, НИУ ВШЭ
Макарова И.Л., доц.	Сочи, зав. каф. СГУ
Минзов А.С., проф.	Москва, НИУ МЭИ
Назаренко М.А., доц.	Москва, зав. каф., РТУ МИРЭА
Нефедов В.И., проф.	Москва, зав. каф., РТУ МИРЭА
Никишина Е.Е., доц.	Москва, зам.дир. ИРТС РТУ МИРЭА
Нурмагомедова Р.А.	Сочи, представитель оргкомитета ИНФО
Остринская А.Д.	Сочи, директор пансионата «Фрегат»
Парамонов А.А., проф.	Москва, РТУ МИРЭА
Проскуряков А.Ю., доц.	Муром, Муромский институт (филиал) ВлГУ
Саенко В.С., проф.	Москва, начальник лаборатории, НИУ ВШЭ
Саушев А.В., проф.	Санкт-Петербург, зав. каф., ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова
Старых В.А., проф.	Москва, рук. департамента НИУ ВШЭ
Стукач О.В., проф.	Москва, НИУ ВШЭ
Теплов С.В.	Москва, ген. директор КП Технопарк «Строгино»
Трусов В.А., доц.	Пенза, ПГУ
Харьков В.П., проф.	Москва, советник ген. дир. ООО «Экспериментальная мастерская НаукаСофт»
Чернова Н.И., проф.	Москва, зав. каф., РТУ МИРЭА

КООРДИНАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Кузина Е.А., РТУ МИРЭА
 Лышов С.М., АО «Корпорация «ВНИИЭМ»
 Милованова Н.В., РТУ МИРЭА
 Панасик Д.С., ПАО "РКК "Энергия"
 Увайсова С.С., НИУ ВШЭ
 Увайсова А.С., МГТУ им. Н.Э. Баумана

Основной организатор	
МИРЭА - Российский технологический университет	
Спонсоры	
Российский фонд фундаментальных исследований	
Экспериментальная мастерская НаукаСофт	
Поддержка	
Российская академия наук	
Министерство образования и науки РФ	
Организационные партнеры	
Ассоциация выпускников и сотрудников ВВИА имени профессора Н.Е. Жуковского	
Брянский государственный технический университет	
Государственный университет «Дубна»	
Московский Союз научных и инженерных общественных объединений	
Национальная ассоциация центров охраны труда	
Пансионат «Фрегат»	
Пензенский государственный университет	

<p>Политехнический институт Сургутского государственного университета</p>	
<p>Постпредство РД при Президенте РФ</p>	
<p>Технопарк Строгино</p>	
<p>Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники</p>	
<p>Югорский государственный университет</p>	
<p>Institute of Electronics and Information Technology of Lublin University of Technology</p>	

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ

Журнал «Датчики и системы»
 Журнал «Измерительная техника»
 Журнал «Информационные технологии»
 Журнал «Качество. Инновации. Образование»
 Журнал «Методы менеджмента качества»
 Журнал «Надежность и качество сложных систем»
 Журнал «Правовая информатика»
 Журнал «Приборы»
 Журнал «Прикаспийский журнал управления и высокие технологии»
 Журнал «Проблемы управления»
 Российский технологический журнал
 Журнал «Стандарты и качество»
 Журнал «Технологии ЭМС»
 Журнал «Тяжелое машиностроение»
 Информационный портал «РАРИО»
 Przegląd Elektrotechniczny

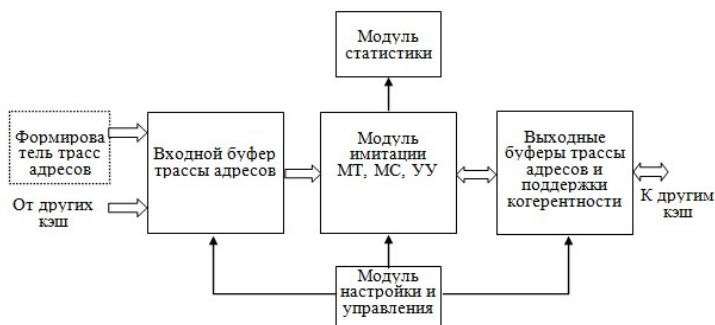


Рисунок 2 - Структурная организация модели кэш

Таблица 1 – Настройка модели кэш по способу размещения БО

k	m	тип кэш	
		0	$\log_2 N$
1	$\log_2 N - 1$	Частично-ассоциативное распределение	2-way
2	$\log_2 N - 2$		4-way
...
$\log_2 N - 1$	1	Полностью-ассоциативное распределение	(N-1)-way
$\log_2 N$	0		N-way

Предлагаемая модель кэш может быть использована в лабораторных экспериментах двумя способами:

- Изучение основ построения и функционирования одиночной кэш с применением одной модели. В этом случае на входе модели формируется одна трасса адресов и для каждого события смены адреса выполняется очередной шаг моделирования с накоплением статистики попаданий и промахов. В более сложном варианте с многоканальной одиночной КЭШ на ее входах формируется несколько трасс адресов, а для учета и согласования временных характеристик трасс необходим параметр Δt , определяющий временной интервал между соседними адресами трассы

- Исследование многоуровневой кэш, применяемой в многопроцессорных системах с общей памятью (SMP, NUMA). С этой целью используются несколько моделей кэш, связанных между собой посредством входных и выходных буферов. Для учета и согласования временных характеристик трасс адресов разных кэш используется параметр Δt . Каждая из моделей настраивается на соответствующий тип кэш и функционирует одновременно с другими моделями в квазипараллельном режиме, обеспечиваемым при имитационном моделировании. Возможны различные конфигурации включения кэш: последовательная (многоуровневая кэш с учетом инклюзивной/экслюзивной организации), параллельная (несколько кэш одного уровня с поддержкой когерентности), смешанная последовательно-параллельная.

Литература

1. Орлов С.П. Использование имитационных моделей вычислительных систем в преподавании технических дисциплин в вузе: В сборнике: Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития / Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. - 2017. - с. 213-216.
2. Толмачев В.В., Булах С.С., Клычков И.А. Результаты экспериментального исследования эффективности кэш-памяти микропроцессорных систем на основе имитационного моделирования / Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. - 2017. - Том 11, № 11. - с. 41-47.
3. Ефимушкина Н.В., Орлов С.П. Учебный комплекс имитационных моделей для лабораторных работ по дисциплине «ЭВМ и периферийные устройства» / Компьютерные инструменты в образовании. – 2013. № 4. - с. 38-44.
4. Орлов С. А., Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 2-е изд. - СПб: Питер, 2011. - 688 с.

СЕРВИС ВИДЕОРЕГИСТРАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Королев Д. А., Кудрявцев Д. А., Приходько Д.С., Келлер П.А. Курышева М. Д.
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
dkorolev@hse.ru, dakudryavtsev@edu.hse.ru, dsprikhodko@edu.hse.ru, vakeller@edu.hse.ru,
mdkuryшева@edu.hse.ru

Видеорегистрация учебного процесса -- спорное для многих участников этого процесса явление: и студенты и преподаватели неоднозначно относятся к записи, трансляции и последующей индексации происходящего на занятиях или защитах работ. Тем не менее, у авторов есть позитивный опыт существенного повышения вовлеченности студентов в работу изменением формата их защит, и это изменение прямо связано с открытостью учебного процесса. Основная выявленная сложность такого подхода -- существенные трудозатраты на подготовку, проведение трансляции, индексацию и публикацию записей. В этой статье описывается созданный в МИЭМ НИУ ВШЭ сервис для полной автоматизации видеозаписи аудиторных занятий с использованием IP камер. Этот сервис решает технические задачи съёмки, простого монтажа и публикации материалов, а также имеет открытую архитектуру для интеллектуализации процессов, основанных на распознавании образов и автоматизации управления камерами и контентом.

Ключевые слова: видеорегистрация учебного процесса, автоматизация съёмки, IP камеры, автотрекинг, облачное хранение медиаархива, RTSP, PTZ.

Classroom studies videocapture service. Korolev D., Kudryavtsev D., Prikhodko D. Keller P., Kuryшева M. National Research University Higher School of Economics

Video registration of the educational process is a controversial phenomenon for many participants in this process: both students and teachers are ambivalent about recording, broadcasting and subsequent indexing of what is happening during studies or project presentations. Nevertheless, the authors have positive experience in involving students to work by changing the format project presentation, and this change is directly related to the openness of the educational process. The main complexity of this approach identified is the significant labor costs for preparing, broadcasting, indexing and publishing records. This article describes the service created at MIEM HSE for the complete automation of video recording of classroom activities using IP cameras. This service solves the technical tasks of shooting, simple editing and publication of materials, and also has an open architecture for the intellectualization of processes based on pattern recognition and automation of camera work and content management.

Keywords: lecture capture, video shooting automation, IP camera, autotracking, cloud media storage, RTSP, PTZ

Введение

С 2006 по 2011 годы в МИЭМ проводился эксперимент по изменению формата обучения студентов в рамках обычного вузовского учебного плана (техническая сторона описана в [1-5]). Решались две основные задачи: 1) показать студентам, что они в рамках курсового проекта решают достаточно значимую задачу, чтобы представление результатов смотрели и комментировали специалисты извне, и 2) сделать оценку работы независимой от преподавателя. Первая задача раскрывала интерес студентов к достижению цели, вторая меняла роли и отношения в аудитории. Теперь не было смысла перед преподавателем скрывать недостатки работы, преподаватель теперь был проводником и экспертом, который мог подсказать путь к решению задачи или помочь с подготовкой защиты -- чтобы независимые эксперты увидели и поняли, оценили и, бывало, позвали на работу. Эксперимент удался, особенно среди 2-4 курсов, которым уже было, что показать, но их работы ещё не были регламентированы формальными требованиями защит дипломов. Основной сложностью в проведении таких открытых защит была высокая трудоёмкость их проведения: проводилась многокамерная съёмка, линейный монтаж и стриминг на собственный сервер, один такой эфир готовили и обслуживали 3-5 человек, а публикация записей часто затягивалась или записи вовсе терялись. Сейчас, когда стриминг в интернет стал повседневным занятием людей без какой-либо подготовки, эти сложности не вызовут понимания. Но и в наше время для решения поставленной технической задачи недостаточно включить стрим с мобильного телефона или веб-камеры. Важным требованием к трансляциям и записям было достаточное техническое и эстетическое качество видеопрограммы: разборчивый звук, презентации и крупные планы выступающих. Компромиссные решения, опробованные в более позднее время (Google Hangouts, Zoom.Uс, Appear.In) не дали нужного эффекта.

Инфраструктура проекта

После экспериментов с различным оборудованием, в том числе с профессиональным телевизионным, лучшим образом для поставленных задач себя показало использование в качестве источников видео управляемых IP камер (PTZ) и кодеров видеосигнала с компьютера (VGA, HDMI) [6]. Эти устройства формируют единообразные RTSP потоки, управляются дистанционно и не требуют обслуживания на месте. Потоки требуют канала 1-4 Mbit/s каждый, что позволяет пропускать их не только по локальной сети вуза, но через интернет.

Отдельно отметим, что применяемые видеокамеры и кодеры существенно дешевле аналогичных по качеству изображения видеокамер, при этом, управляются и питаются по сети (PoE LAN). Читатель знаком с таким оборудованием -- это камеры видеонаблюдения.

К настоящему моменту в НИУ ВШЭ создано семь залов на трех факультетах, где применяются такие комплекты видеоборудования. Доступ к камерам осуществляется или через локальную сеть НИУ ВШЭ, или через VPN. Для сведения изображений при проведении записей и трансляций “вручную” используется программный видеомикшер, звук из оборудованных залов поступает через кодер, подключаемый к компьютеру: видеовход используется для захвата экрана между компьютером лектора и проектором, а аудиовход принимает аналоговый звуковой сигнал с микшера, далее кодер сводит это в RTSP поток с видео- и аудиоканалами.

Постановка задачи

Задача проекта “Сетевой видеорекордер” состояла в том, чтобы обеспечить надежную автоматическую запись событий в оборудованных аудиториях с возможностью программирования будущих записей и автоматического сохранения записей без ограничения по их объёму. Также требовалось обеспечить возможность подключения в будущем интеллектуальных сервисов -- автоматизации съёмки, монтажа, распознавания речи, индексации архивных записей, публикации с управляемым доступом, трансляции на внешние платформы, в т.ч. в LMS, и т.д.

Задача получила особую актуальность в связи с запуском в МИЭМ НИУ ВШЭ пилотного проекта по переходу на проектную модель обучения: стали востребованы и трансляции представлений проектов на разных этапах, и запись видеолекций в разных формах (как “из зала”, так и из студии самозаписи), ведётся создание базы “цифрового следа”, в котором записи выступлений играют значительную роль. Ручной процесс остаётся трудоёмким даже с вышеописанной техникой, поэтому было принято решение о постепенном оборудовании всех задействуемых помещений стационарными съёмочными комплексами и автоматизации процессов записи и последующей индексации и публикации материалов.

Решение

В 2019 году создана первая версия сетевого видеорекордера с минимальным набором возможностей для того, чтобы единожды задав расписание съёмки, более не возвращаться к управлению этим процессом, а лишь обращаться за записями по мере надобности. Архитектура сервиса следующая:

1. Сервис представлен в виде одностраничного веб-приложения со списком комнат. Управление записью ведётся сразу для всех источников (камер и кодеров) в комнате. Пользователь может начать и закончить запись вручную, а может запрограммировать любое количество событий в календаре. Также пользователь может обратиться к облачному диску для просмотра и выгрузки записей.

2. Для сохранения записей используется облачное хранилище Google Drive. Подключен безлимитный аккаунт, что позволяет не задумываться об объёме хранимых данных и подключать к рекордеру любое количество аудиторий -- ограничением выступают объём буферной памяти на сервере и пропускная способность интернет-канала университета.

3. Для программирования записей используется Google Calendar. При этом, в прошедших событиях сервис размещает ссылку на запись.

4. Поскольку записей из каждой аудитории делается несколько (обычно с 3-4 камеры и кодера), то для просмотра события отдельно формируется склейка: рядом расположенные экран компьютера лектора и поток с камеры, снимающей лектора. Переключения сцен не предусмотрены, такая склейка не требует монтажа.

5. Один сервер обслуживает несколько залов. Для эксперимента применялись устаревшие серверы (или небольшие виртуальные машины -- 2 ядра CPU/2 Gb RAM), для записи без перекодирования их достаточно для одновременной записи из 10-15 залов, если такой поток стабильно пропускает сеть.

6. Склейка требует вычислительные ресурсы и потребовалось принять решение либо о переходе на более мощные серверы, либо о разделении ролей серверов. В настоящее время ведутся работы по вынесению склейки на отдельный сервер: рекордеры создают очередь задач, а сервер склейки забирает из очередей задания и публикует в GoogleDrive результат, а ссылку помещает в календарное событие, запустившее запись.

7. В первой версии видеорекордер не управляет камерами. Если съёмка ведётся без монтажа, как минимум, лектор должен быть в кадре на среднем (поясном) плане. Но лектору свойственно ходить

вдоль доски или экрана, садиться и вставать -- выходить из кадра, куда бы изначально ни направили камеру. К тому же, при склейке презентации и камеры, снимающей лектора, визуальное лучше сделать кадр со съёмкой лектора квадратным, так склейка не будет совсем широкоформатной.

8. В текущей версии видеозапись обеспечивает FFMPEG. Практика показала, что даже в локальной сети связь со стационарно установленными камерами может временно прерываться. Рекордер при этом обрывает запись. Для большей устойчивости сервис будет переведен на работу с GStreamer с использованием адаптивного пайплайна.

Трекинг

Простейшим решением здесь может быть установка “безопасного” плана, когда камера снимает наиболее вероятное место пребывания лектора и не двигается. Для этого в начале записи камере нужно дать команду на поворот в заранее записанную позицию -- на случай, если кто-то её повернул, иначе есть шанс снять лекцию без лектора вообще. Более сложное, но результативное решение -- подключить трекинг человека в кадре и связать положение человека с командами поворота камеры. Такой модуль нереперенсного трекинга (без наведения по дополнительной камере общего вида) был создан и может быть подключен к любой ONVIF камере с поправкой на ее особенности в скорости углового движения. В настоящее время ведется интеграция этого модуля в видеорекодер. Трекинг задействует нейросеть (используется TensorFlow) и требует значительных вычислительных ресурсов (4 ядра CPU сервера с полной загрузкой и производительностью 10-15 кадров в секунду, желательно использование GPU). При этом, требования к видеопотоку для трекинга незначительные: любая IP камера формирует два видеопотока, из которых один передаёт полноразмерное изображение, второй -- уменьшенное, для предпросмотра. Этого небольшого потока (0,5-1 Mbit/s) хватает для распознавания. В любом случае, трекинг требует наличия пула серверов, готовых обслуживать хотя бы одну камеру в зале. На случай нехватки таких серверов предусмотрен вариант-минимум с первоначальным “безопасным” позиционированием камер без последующего отслеживания положения лектора.

Распознавание и индексация

Записи выполняются для дальнейшей их привязки к профилям (цифровому следу, портфолио) студентов и преподавателей. Для этого требуется а) идентификация выступающих и б) распознавание содержания выступлений -- как по звуковому каналу, так и из презентаций в канале видеозахвата с экрана компьютера. Все три составляющих были проработаны и в настоящее время находятся в процессе интеграции в видеорекодер:

1. Распознавание лиц в видеопотоке. Модуль не накладывает значительных требований на вычислительную мощность видеорекодера и может выполняться для всех камер. Для работы модуля распознавания требуется наличие базы лиц, что на этапе запуска является главным препятствием для его эффективной работы -- обучить нейросеть по одной фотографии из LMS или базы пропусков не получится, требуется больше изображений.

2. Распознавание голоса. Этот сервис был создан ранее для транскрибирования аудио- и видеозаписей. Используются внешние провайдеры услуг распознавания (от бесплатного Wit.ai до Google и Yandex). При этом, из практики известно, что получить качественный транскрипт слитной речи таким образом не удаётся, особенно, если в записи есть разные голоса. Но для индексации по ключевым словам такой подход может быть эффективен -- эта гипотеза будет проверяться. Результаты распознавания при этом записываются в метаданные файлов Google Drive для дальнейшего поиска средствами Google Drive. Создание отдельной базы данных для поиска по медиаархиву в ближайшей версии не планируется, но в будущем наиболее вероятно.

3. Распознавание текста из видеопотока -- типовая задача для тех, кто занимается мониторингом медиапространства. Модуль такого распознавания также был создан и отлажен для распознавания телевизионных субтитров (бегущая строка). Он будет перенастроен для распознавания презентаций в видеопотоке с кодера. Полученные данные также должны индексироваться и по ним должен производиться поиск.

Развитие

Выше описаны уже проделанный объем работы и ведущиеся в настоящее время работы с горизонтом до мая 2020 года. Включение интеллектуальных модулей в Сетевой видеорекодер возможно потому, что предварительно в виде отдельных проектов были созданы включаемые в настоящее время модули -- трекинг, распознавание лиц, текстов и голоса из видеопотоков и записей.

Новым заданием для будущего развития проекта Сетевого видеорекодера, будет автоматизация монтажа и связанная с этим автоматизация съёмки, выходящая за пределы трекинга человека в кадре. Эти работы начинаются в настоящее время.

Заключение

За неполный учебный год силами проектной группы студентов в лаборатории МИЭМ был создан и отлажен на установленной технике сервис по автоматической видеозаписи событий в

аудиториях, а также был создан значительный задел для расширения интеллектуальных возможностей этого сервиса. Команда проекта работает над тем, чтобы полностью интегрировать этот сервис в развивающуюся информационную инфраструктуру МИЭМ.

Созданный инструмент решает не только техническую задачу и снимает значительный объём рутинной работы с сотрудников вуза, но и дополняет информационное пространство, в котором работают студенты, преподаватели и администрация.

Сервис и видеоборудование, с которым он работает, не привязан к инфраструктуре МИЭМ. Такие аппаратно-программные комплексы могут тиражироваться для различных организаций и использоваться в разных целях. Например, для создания видеостудий для интернет-трансляций. В 2018 году в издательском доме Постнаука была запущена и в настоящее время успешно работает видеостудия на том же оборудовании, что используется в лекционных аудиториях в НИУ ВШЭ.

Благодарности

Работа проведена в рамках студенческого учебного проекта “Сетевой видеорекордер” при поддержке “НИУ ВШЭ” в 2018-19 году и был представлен на Техношоу МИЭМ. Авторы благодарят ректора НИУ ВШЭ за денежную поддержку продолжения работ над проектом и директора МИЭМ НИУ ВШЭ за поддержку в создании необходимой технической инфраструктуры в МИЭМ.

Литература

1. Д. А. Королев Роль электронной информационной образовательной среды в поддержке очного обучения в ВУЗе // В кн.: Инновационные информационные технологии. Материалы международной научно-практической конференции / Отв. ред.: И. Иванов, Л. Агеева, Д. Дубоделова, В. Еремина; под общ. ред.: С. У. Увайсов. М. : МИЭМ, 2012. С. 82-84.
2. Д. А. Королев Методы и средства автоматизации многокамерной видеосъемки событий // Качество. Инновации. Образование. 2012. № 3. С. 49-59.
3. Королев Д. А. Автоматизация видеосъемки и монтажа с использованием PTZ-видеокамер // В кн.: Тенденции развития мегаполиса в России. М. : Экслибрис-Пресс, 2012. Гл. 10. С. 95-104.
4. Королев Д. А. Подход к автоматизации видеорегистрации разговорных выступлений // В кн.: Инновационные информационные технологии: Материалы международной научно-практической конференции / Отв. ред.: И. Иванов; под общ. ред.: С. У. Увайсов. Т. 1. М. : МИЭМ НИУ ВШЭ, 2013. С. 214-218.
5. Korolev D. Object-oriented approach to video editing and broadcasting to the Internet, in: DAAAM International scientific book 2014. Wien : DAAAM International Publishing, 2014. Ch. 49. P. 605-614.
6. Korolev D. A Live Streaming Service Architecture, in: Information Innovative Technologies: Materials of the International scientific – practical conference / Ed. by S. U. Uvaysov, I. Ivanov. M. : Association of graduates and employees of AFEA named after prof. Zhukovsky, 2017. P. 36-39.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ НА ОСНОВЕ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Микрюков А.А.

Институт цифровой экономики и информационных технологий, РЭУ им. Г.В. Плеханова
+8(916)601-98-04, Mikrakov.aa@rea.ru

Целью исследования является разработка предложений по построению и реализации сетевцентрической модели управления предприятием на основе цифровой платформы, представляющей универсальную инфокоммуникационную среду. Рассмотрены особенности сетевцентрического управления в экономике. Сформулированы и обоснованы подходы к решению задачи реализации сетевцентрического управления предприятием. Обоснована целесообразность реализации сетевцентрической архитектуры управления предприятием на базе цифровой платформы. Предложенные в статье подходы могут быть использованы для формирования и обоснования требований при построении цифровой сетевцентрической платформы управления предприятием.

Ключевые слова: сетевцентризм, сетевцентрическая система управления, сетевцентрическая среда, цифровая платформа.

Improvement of enterprise management based on the network approach. Mikryukov A., Institute of Digital Economics and information technology of Plekhanov Russian University of Economics, Moscow

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ

Сапсалева А.В., Харитонов А.С., Савин Н.П., Давыденко О.Б., Касаткина Е.Г.
СТАРТЕРНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ТРЕХКАСКАДНОГО БЕСКОНТАКТНОГО ГЕНЕРАТОРА..... 11

Горбачев О.В., Самохвалов С.Я.
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЯ АВТОНОМНОГО СОЛНЕЧНОГО ОПТОВОЛОКОННОГО
ОСВЕТИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА 15

Курылев С.А.
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ СУДОВЫХ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ 20

Мартьянов А.В.
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП..... 24

Минзов А.С., Невский А.Ю., Баронов О.Р.
ПРИМЕНЕНИЕ ИГРОВЫХ МЕТОДОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ
КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ..... 26

ГЛАВА 2. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ, ПОИСКОВЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ, ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ

Богодистова Е. С., Тельнов Г. Г., Воюев Ю. К.
АНАЛИЗ РАБОТЫ ПЕРИФЕРИЙНЫХ УСТРОЙСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ-
МОНИТОРА USB 30

Бурдыко Т.Г., Бушмелева К.И.
ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ..... 35

Голдовский Я.М., Желенков Б.В., Сафонова И.Е.
НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕВОЗОК 39

Жамангарин Д.С., Смайлов Н.К., Юсупова Г. М.
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МЕТОД ДИНАМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ СВЕТОФОРАМИ
НЕСКОЛЬКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ 43

Ивакин Я.А., Семенова Е.Г., Смирнова М.С.
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ SCRUM ПРИ
СОЗДАНИИ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ УПРАВЛЕНИЯ ГРУППИРОВКАМИ БЕСПИЛОТНЫХ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ 48

Иванников А.Д.
ТЕМАТИЧЕСКИЕ ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛЫ КАК СРЕДСТВО ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ
РЕСУРСАМ 51

Сотников А.Д., Катасонова Г.Р.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «УМНЫХ» КОНТРАКТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ 55

Кириченко А.А.
НЕЙРОСЕТЕВОЙ КОНСТРУКТОР MEMBRAIN 59

Киров А.В.
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ПРОДУКЦИИ 63

Косякин Ю.В. ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАОЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	68
Кутуев И.В., Бушмелева К.И. АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ РАСЧЕТА ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ.....	71
Ларина Т.Б. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ.....	75
Львович Я.Е., Сапожников Г.П. ОПТИМИЗАЦИОННО-ЭКСПЕРТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ МОНИТОРИНГО-РЕЙТИНГОВОГО ОЦЕНИВАНИЯ.....	80
Маргынков В.В., Шавалеева Д.Н., Дидык Т.Г. ПЕРЕХОД К ЦИФРОВОМУ ОБЩЕСТВУ И ДАЛЕЕ К ИНДУСТРИИ 5.0 НА БАЗЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	86
Мишин А. А. ИССЛЕДОВАНИЕ И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АРХИТЕКТУРЫ «ЭЛЬБРУС».....	91
Нестеренко М. В., Игнатова О.А. РАЗРАБОТКА OWL-ОНТОЛОГИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА СУРГУТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА.....	95
Панькина К.Е. КЛАССИФИКАЦИЯ АКТИВОВ И УЯЗВИМОСТИ БЕСПИЛОТНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ	100
Миловидов А.Е., Кропотков Ю.А., Проскураков А.Ю. ВАРИАТИВНОСТЬ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В ЗАДАЧЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ	103
Савина Н.П., Мазнев В.А. ОЦЕНКА УЧАСТИЯ НАУЧНЫХ СОТРУДНИКОВ В КОНКУРСАХ НА ФИНАНСОВУЮ ПОДДЕРЖКУ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОСРЕДСТВОМ РАЗРАБОТАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ	108
Мальцев В.Н., Смагина И.А. БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛОГО ВУЗА.....	112
Маргынков В.В., Филосова Е.И, Зайцева А.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ АРХИТЕКТУРЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....	115
Серебрякова Ю.О., Цеплина А.Е. ОБЗОР И АНАЛИЗ СИСТЕМ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПЧЕЛОВОДЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА	120
Князева М.С., Шамец С.П. ПОДДЕРЖКА ТАЛАНТЛИВОЙ МОЛОДЕЖИ В ОМГТУ	123
Шамров М.И. УНИВЕРСАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ КЭШ-ПАМЯТИ ДЛЯ УЧЕБНЫХ ЦЕЛЕЙ	125
Королев Д. А., Кудрявцев Д. А., Приходько Д.С., Келлер П.А. Курышева М. Д. СЕРВИС ВИДЕОРЕГИСТРАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА.....	129
Микрюков А.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ НА ОСНОВЕ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОГО ПОДХОДА.....	132

Романчева Н.И. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЦИФРОВОЙ СФЕРЕ.....	137
Богатырева Ю. И., Привалов А.Н. К ВОПРОСУ ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО РЫНКА ТРУДА	142
Кунижев И.Р. ОБЗОР И АНАЛИЗ СТАНДАРТОВ В ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ.....	147
Васильченкова Д.Г., Васильев А.С., Нигматянова Ю.М. РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ РАБОТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ.....	149
Горюнова В.В., Горюнова Т.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНТОЛОГИЧЕСКИ-ОРИЕНТИРОВАННЫХ БАЗ ЗНАНИЙ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА	154
Гришмановская О. Н., Гришмановский П. В., Бушмелева К. И. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОТКРЫТЫХ ДАННЫХ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ	157
Домрачева А.Б., Цалкович П.А. О ПРОБЛЕМЕ ПЛОХО ОБУСЛОВЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ПРИ ДВИЖЕНИИ САМОПИЛОТИРУЕМОГО АВТОМОБИЛЯ	161
Заленская М.К., Черников Д.Ю. ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНОЛОГИЙ HUAWEI	167
Веженкова И.В., Ковалевская А.С., Смолова О.В. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА «ЭКОЛОГИЯ».....	172
Ксенз Н.С. ВЫБОР СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТНОМ УПРАВЛЕНИИ.....	175
Куприянов А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УНИВЕРСИТЕТА	178
Каменнов Я.Е., Носкин В.В., Зубков А. В., Орлова Ю. А., Розалиев В. Л. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ КОГЕРЕНТНОСТИ.....	182
Докучаева В. С., Ким В. Я., Зубков А. В., Орлова Ю. А., Розалиев В. Л. ПРОГРАММА АНАЛИЗА ЗАВИСИМОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВПЕЧАТЛЕНИЯ О ЧЕЛОВЕКЕ ОТ ПРОПОРЦИЙ ЕГО ЛИЦА	184
Зубков А. В., Каменнов Я. Е., Орлова Ю. А., Розалиев В. Л. ИЗУЧЕНИЕ МОДЕЛЕЙ МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ, ИСПОЛЬЗУЯ НЕЙРОИНТЕРФЕЙС	187
Зубков А. В., Каменнов Я. Е., Орлова Ю. А., Розалиев В. Л. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАТТЕРНА ЗРЕНИЯ НА ОСНОВАНИИ ТЕПЛОВОЙ КАРТЫ.....	191
Хайретдинов М.С., Поллер Б.В. АКУСТООПТИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА ИНФРАНИЗКИХ ЧАСТОТАХ	194
Харитоновна О.С., Хакимов Ф.Р., Хайруллина Л.Э, Бронская В.В. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДЕКСА ХИРША ПО RESEARCH ID.....	198

Шаменков Н.А., Попов В.Е., Ярапов Д.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОПИЛИЯЦИИ ПАКЕТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ КОНТЕЙНЕРИЗАЦИИ LXC	202
Горшков П.С., Лялюк И.Н., Григорьев Д.В. АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ПАТЕНТНОГО ПОИСКА ПРИ СОЗДАНИИ НОВОЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ	205
Федосеев С.В., Завгородний В.И. ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ПРОВЕДЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ДЕЛОВЫХ ИГР	209
Бушмелева К.И., Майоров В.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ПРЕТЕНДЕНТОВ ПРИ ТРУДОУСТРОЙСТВЕ.....	213
Гришко А.К., Новиков К.С., Джумамухамбетов Н.Г., Кочегаров И.И., Юрков Н.К. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ЗАДАЧ И МЕТОДОВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ.	215
Фильчиков Р.С., Кочегаров И.И., Тулегулов А.Д., Гришко А.К., Лапшин Э.В. СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА В ЦИФРОВЫХ СХЕМАХ	219
Лапшин Э.В., Бростилов С.А., Юрков Н.К., Джумамухамбетов Н.Г., Тулегулов А.Д. ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ СЛОЖНЫХ ЧЕЛОВЕКО-МАШИНЫХ СИСТЕМ.....	223
Антропов Н.А., Лысенко А.В., Горячев Н.В., Рыбаков И.М., Данилова Е.А. АДАПТИВНЫЕ ФАРЫ. ПРИНЦИП РАБОТЫ И ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДНЕГО ОСВЕЩЕНИЯ.....	227
Лысенко А.В., Калашников В. С., Баннов В.Я., Сысуев В. А., Яньков Р. В. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ВИБРАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ.....	231
Бакалов В.П., Субботин Е.А. О ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ ПОРОГОВЫХ ЭФФЕКТОВ В ШИРОКОПОЛОСНЫХ СИСТЕМАХ СВЯЗИ	235
Иванов И.А., Лышов С.М. БОРТОВОЙ ИСТОЧНИК ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ.....	238

ГЛАВА 3. ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Назаров Д.А. СЖАТИЕ ДАННЫХ ДИСКРЕТНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБЛАСТЕЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МЕТОДОМ КОДИРОВАНИЯ ДЛИН СЕРИЙ.....	243
Абрамова Т.В., Аралбаев Т.З., Манжосов А.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЗАЩИТЫ ПЕРЕДАЧИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО РЕЗЕРВНОМУ КАНАЛУ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СЕТЕВОГО ТРАФИКА	246
Ашарина И.В. ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОНЯТИЯ СБОЕ- И ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ МНОГОКОМПЛЕКСНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ	251
Бадеева Е.А., Бадеев А.В., Славкин И.Е., Полякова Е.А., Царев П.Н. ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В УСЛОВИЯХ КОСМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ.....	256
Бейлекчи Д.В., Кропотов Ю.А.	

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЙ СТРУКТУРЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА ГРОМКОГОВОРЯЩЕЙ СВЯЗИ	259
Калачева Е.А. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИИ. ПРОЦЕДУРА ИДЕНТИФИКАЦИИ РИСКА	262
Карнакова Г.Ж., Шедреева И.Б., Каримбаев С.Б. МЕТОД УЛУЧШЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА АНАЛИЗАТОРОВ ДЖИТТЕРА В ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ	265
Кучеренко Ю.Р., Филиппова А.С., Сотникова С.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ СПУТНИКОВ К ТЕПЛОВЫМ И МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ	271
Лисова Е.А. УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В ПРОЦЕССНОЙ МОДЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ	276
Ловцов Д. А., Гаврилов Д. А. ДЕКОМПОЗИЦИЯ НАУЧНОЙ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ	279
Лоскутов И.А. РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ НОРМИРОВАНИЯ СБОРКИ СИЛОВОГО И УПРАВЛЯЮЩЕГО ШКАФОВ ДЛЯ АЭС.....	284
Вирстюк А.Ю., Микшина В.С., Назина Н. Б. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	288
Мурашкина Т.И., Бадеева Е.А., Серебряков Д.И., Шачнева Е.А., Хасаншина Н.А. ОПТИЧЕСКИЙ СПОСОБ РЕГИСТРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ЖИДКОСТНЫХ ПОТОКОВ.....	295
Надейкина Л.А., Черкасова Н.И. РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ, ПОСТРОЕННЫЕ НА БАЗЕ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ.....	300
Недосекин П.Г., Саргсян Г.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ С НАЧАЛЬНОЙ ЭНЕРГИЕЙ 300 КЭВ, 500 КЭВ, 1 МЭВ И 5 МЭВ ЧЕРЕЗ АЛМАЗ ТОЛЩИНОЙ 0,3 ММ МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО	304
Нехорошков Д.П., Юсипов М.Р., Сотникова С.Ю. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ И МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ БЛОКА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО СПУТНИКА.....	309
Осипов А.Л., Трушина В.П. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ЛИПОФИЛЬНЫХ СВОЙСТВ	314
Старостин И.Е. ЗАДАНИЕ ФУНКЦИЙ СОСТОЯНИЯ ДЛЯ ВЕЛИЧИН, ВХОДЯЩИХ В ФОРМАЛИЗМ ПОТЕНЦИАЛЬНО-ПОТОКОВОГО МЕТОДА ОПИСАНИЯ ДИНАМИКИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	317
Белов А.А., Кропотов Ю.А. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ДАННЫХ ОБ УРОВНЯХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ.....	322
Фурсов С.А. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ	327

Харьков В.П. ДИСКРЕТНО-НЕПРЕРЫВНЫЙ АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫСОТНО-СКОРОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛЁТА ЛА.....	330
Михайлюк М.В., Чередниченко И.Н. ИНДИКАТОРНЫЕ ФУНКЦИИ В ШЕЙДЕРНЫХ ПРОГРАММАХ.....	334
Чернов В.В. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБМЕНА ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ ОТ ОБЪЕКТА ИСПЫТАНИЙ ЧЕРЕЗ КОСМИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ РЕТРАНСЛЯЦИИ	337
Чернодаров А.В., Патрикеев А.П., Коробков Ю.Н. КОНТРОЛЬ И АДАПТИВНО-РОБАСТНАЯ ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИОННОЙ ЦЕЛОСТНОСТИ ИНЕРЦИАЛЬНО-СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	342
Гродзенский С.Я., Чесалин А.Н., Шароватов Е.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ УСЕЧЕННЫХ ГРАНИЦ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ	347
Агафонов А.Н., Чесалин А.Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ПЕРЕПИСКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СЕРВИСАХ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ.....	350
Щачнева Е.А., Удалов А.Ю., Хасаншина Н.А., Юрова О.В., Кукушкин А.Н., Мурашкина Т.И. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР СБОРКИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ ПАРАМЕТРОВ ЖИДКОСТНЫХ СРЕД.....	355
Шедреева И.Б., Карнакова Г.Ж., Каримбаев С.Б. ФУНКЦИОНАЛЬНО ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ДАТЧИКИ ТЕПЛОВЫХ КОЛИЧЕСТВ НА ОСНОВЕ ОРТОСОУПЛЕРА.....	358
Соловьев В.А., Щербакова А.А., Морозова М.Н. МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА РЕШЕТКАХ БРЭГГА.....	364
Юрин А.И., Красивская М.И., Чукарин М.И., Ибодулаев И.М. КОРРЕКЦИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ	367
Лисова А.А. ПЛАНИРОВАНИЕ АУДИТОРСКОЙ ПРОВЕРКИ ОПЕРАЦИЙ ПО РАСЧЕТАМ ПО НАЛОГУ НА ПРИБЫЛЬ	370
Кофанов Ю.Н., Полуйко Е.Ю., Скачко М.А. МЕТОД УСТРАНЕНИЯ ВИБРАЦИОННЫХ ПЕРЕГРУЗОК В КОСМИЧЕСКОЙ КРАФТ-АППАРАТУРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	373
Бугрова П. А., Гончаров Н. А., Энбом А. И. РАЗРАБОТКА ГИБРИДНОГО КОНТРОЛЛЕРА ЗАРЯДА АКБ ДЛЯ ПИТАНИЯ МАЛОМОЩНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....	378
Вакуленко Д.В., Кравец А.Г. ОБРАБОТКА АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗОН НЕОДНОРОДНОЙ СТРУКТУРЫ ПОЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	383
Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Емельянов В.В. СИСТЕМА УРАВНЕНИЙ С ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕМ ПО ХУ-Х РАДИУСОВ КРИВИЗНЫ ЭЛЛИПСОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА.....	387
Зыонг Куок Хоанг Ту, Кравец Алла Григорьевна АНАЛИЗ АРІ ДОСТУПА К СОЦИАЛЬНЫМ СЕТЯМ ДЛЯ СБОРА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ДАННЫХ	391

Кожевников Д.С., Увайсов С.У., Ветрова В.В., Черноверская В.В., Нгуен М.Т. РЕАЛИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ДАТЧИКОВ.....	395
Недосекин П.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ В ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЦИОННЫХ ПОТОКОВ НА БАЗЕ АЛМАЗНЫХ ДАТЧИКОВ	397
Палагута К.А., Саакян Г.Е. СИСТЕМА ПОМОЩИ СЛАБОВИДЯЩИМ ЛЮДЯМ НА ОСНОВЕ ARDUINO NANO	402
Палагута К.А., Игнатович Н.А. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНЕЙ ЗАСВЕТКИ НА РАБОТУ СИСТЕМ РАСПОЗНАВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ.....	406
Колпаков А.А., Кропотов Ю.А. ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ ГЕТЕРОГЕННОЙ СИСТЕМЫ «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР – ГРАФИЧЕСКИЙ ПРОЦЕССОР»	409
Кропотов Ю.А., Савинов С.В., Холкина Н.Е. ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОСРЕДОТОЧЕННЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ПОМЕХ В СИСТЕМАХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ АУДИООБМЕНА.....	413
Уткин Б.В., Анишин М.Н., Семчанкова К.В., Бабанов Д.А. РАЗРАБОТКА СХЕМЫ УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ДВУХФАЗНЫМ СИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ДВИГАТЕЛЕМ.....	417
Пальянов Н.В., Шегал А.А. ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАДЕЖНОЙ СЕТИ IP – ТЕЛЕФОНИИ В ЗДАНИИ ПРЕДПРИЯТИЯ	420
Горлов Н. И., Квиткова И. Г. МОНИТОРИНГ ФИЗИЧЕСКОГО КАНАЛА ОПТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ДОСТУПА.....	425
Байгузова А.В., Прошин А.А., Герасимова Ю.А., Григорьев А.В., Горячев Н.В. ПРИНЦИП ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОБЫТОВОГО ИНФРАКРАСНОГО СУШИЛЬНОГО ШКАФА	428
Журавлев В.Ф., Переляев С.Е. МИНИАТЮРНЫЙ ПОЛУСФЕРИЧЕСКИЙ И СФЕРИЧЕСКИЙ РЕЗОНАНСНЫЙ ГИРОСКОП НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ БЕСКАРДАННЫХ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	433
ГЛАВА 4. АНТЕННЫ, СВЧ ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИИ И ПРОИЗВОДСТВО РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ	
Королев П.С. ВЛИЯНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА АППАРАТУРЫ НА ОЦЕНКУ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ РАДИОЛОКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ В RIAC-HDBK-217PLUS.....	439
Сучков А.В., Винников В.И. ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЛУЧАТЕЛИ КУРСОВОЙ И ГЛИССАДНОЙ АНТЕНН РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОСАДКИ.....	442
Дрейзин В. Э., Аль Кадими Али Нури Мохаммед ВАКУУММЕТРИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ СОВМЕЩЁННОГО ДАТЧИКА ПЛОТНОСТИ И СОСТАВА ВЕРХНИХ СЛОЁВ АТМОСФЕРЫ (МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ)	445
Дрейзин В. Э., Аль Кадими Али Нури Мохаммед	

ВАКУУММЕТРИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ СОВМЕЩЁННОГО ДАТЧИКА ПЛОТНОСТИ И СОСТАВА ВЕРХНИХ СЛОЁВ АТМОСФЕРЫ (ЭКСПЕРИМЕНТ).....	450
Дрейзин В. Э., Аль Кадими Али Нури Мохаммед ЭЛЕКТРОННО-ИОННАЯ ЛОВУШКА ДЛЯ СОВМЕЩЁННОГО ДАТЧИКА ПЛОТНОСТИ И СОСТАВА ВЕРХНИХ СЛОЁВ АТМОСФЕРЫ.....	455
Гребенников А.В., Дашкова А.К., Зандер Ф.В. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ВЫСОКОТОЧНОЙ УГЛОМЕРНОЙ РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ.....	460
Копылов А.Ф., Огородников Д.К., Саломатов Ю.П., Харитонов Н.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ В ВОЛНОВОДНО-КОАКСИАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ НА ЧАСТОТАХ, НИЖЕ КРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ВОЛНОВОДА	464
Конов К.И., Дризе А.Д., Климов К.Н. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ПАРЦИАЛЬНЫХ ДИАГРАММ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ДН В ЗАДАННОМ НАПРАВЛЕНИИ.....	469
Дризе А.Д., Конов К.И. ЧИСЛЕННОЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛНОВОДНОГО РЕЖЕКТОРНОГО ФИЛЬТРА ДЛЯ СТАНЦИИ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ	472
Пшеничкин А.С., Климов К.Н. КОРРЕКЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДЛИНЫ КАНАЛОВ УСИЛЕНИЯ МОЩНОСТИ В ВЫХОДНЫХ КАСКАДАХ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ ПЕРЕДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ РЛС	476
Сапожников М. Н., Тисленко В. И., Родионов В. В., Соловьёв А. Г. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ МНК, UKF И SCKF В ЗАДАЧЕ ФИЛЬТРАЦИИ ТРАЕКТОРИИ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ НЕМАНЕВРИРУЮЩЕЙ ЦЕЛИ ПРИ ДВУХПОЗИЦИОННОМ РАДИОЛОКАЦИОННОМ СОПРОВОЖДЕНИИ.....	481
Стариков А.В., Тисленко В.И., Родионов В.В. МНОГОМОДЕЛЬНЫЙ ИНТЕРАКТИВНЫЙ АЛГОРИТМ СОПРОВОЖДЕНИЯ ТРАЕКТОРИИ МАНЕВРИРУЮЩЕЙ ЦЕЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УГЛОМЕРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ОТ ДВУХ РАЗНЕСЕННЫХ В ПРОСТРАНСТВЕ УГЛОМЕРОВ	485
Грачев Н.Н., Андрюхин А.Г., Дронов Ю.В. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЭС С УЧЕТОМ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	490
Лушпа И.Л. НАДЁЖНОСТЬ МЕХАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ СЛОЖНЫХ БОРТОВЫХ УСТРОЙСТВ.....	495
Avilova M.M., Maryeva E.A., Ivanova T.G., Popova O.V. STUDY OF GAS ADSORPTION ON THE SURFACE OF IRON-CONTAINING POLYACRYLONITRILE BY THE METHOD OF COMPUTER MODELING	499
Моргун Л.В., Моргун В.Н., Богатина А.Ю. ФИБРОПЕНОБЕТОНЫ - АСПЕКТЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	501
Исмагилов Ф.Р., Вавилов В.Е., Айгузина В.В. МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛИНЕЙКИ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ГЕНЕРАТОРОВ.....	506
Золотухин С.Н., Чигарев А.Г., Ларионов С.Г. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ С ОДНОВРЕМЕННЫМ ПРОВЕДЕНИЕМ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ.....	511

Волков В.В., Кукина О.Б., Золотухин С.Н., Рудаков Я.О. ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ.....	515
Шаманов В.А. ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ АКТИВАЦИЯ ЦЕМЕНТНОГО ВЯЖУЩЕГО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА.....	520
Петропавловская В.Б., Новиченкова Т.Б., Белов В.В., Бурьянов А.Ф. МИКРОДИСПЕРСНЫЕ НАПОЛНИТЕЛИ ДЛЯ БЕТОНА НА ОСНОВЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЫЛИ.	524
Набока Д.О., Аравин Н.А., Кузина Е.А., Трусов В.А., Андреев П.Г. ЛАБОРАТОРНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ СПЕКТРА ИЗЛУЧЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ РОСТА РАСТЕНИЙ.	529