

ББК 32.81  
С56

Современные проблемы информатизации в анализе и синтезе технологических и программно-телекоммуникационных систем: Сб. трудов. Вып. 17/ Под ред. д.т.н., проф. О.Я.Кравца. - Воронеж: Издательство "Научная книга", 2012. - 128 с. (253-380)

ISBN 978-5-98222-770-6

Сборник трудов по итогам XVII Международной открытой научной конференции «**Современные проблемы информатизации в анализе и синтезе технологических и программно-телекоммуникационных систем**», проводившейся в ноябре 2011 - январе 2012 гг., содержит материалы по следующим основным направлениям: анализ и синтез сложных систем; проектирование энергетических, электромеханических и технологических систем; программные и телекоммуникационные системы и приложения.

Материалы сборника полезны научным и инженерно-техническим работникам, связанным с различными аспектами информатизации современного общества, а также аспирантам и студентам, обучающимся по специальностям, связанным с информатикой и вычислительной техникой.

#### Редколлегия сборника:

**Кравец О.Я.**, д-р техн. наук, проф., руководитель Центра дистанционного образования ВорГТУ (главный редактор); **Алиев А.А.**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой ИТиП БГУ; **Блюмин С.Л.**, заслуженный деятель науки РФ, д-р физ.-мат. наук, проф., кафедра ПМ ЛГТУ; **Водовозов А.М.**, канд. техн. наук, доц., зав. кафедрой УВС ВолГТУ; **Лебеденко Е.В.**, канд. техн. наук, кафедра ИВТ Академии ФСО России; **Лукьянов А.Д.**, канд. техн. наук, доц., кафедра АПП ДонГТУ; **Подвальный С.Л.**, заслуженный деятель науки РФ, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой АВС ВорГТУ.

ББК 32.81  
С56

ISBN 978-5-98222-770-6

© Коллектив авторов, 2012

## Введение

Уважаемые коллеги!

Перед Вами сборник трудов, опубликованный по итогам семнадцатой Международной открытой научной конференции «Современные проблемы информатизации». Конференция проводилась в рамках плана Министерства образования и науки РФ Воронежским государственным техническим университетом, Бакинским государственным университетом, Вологодским государственным техническим университетом, Липецким государственным техническим университетом, Академией ФСО России (г.Орел), Донским государственным техническим университетом (г.Ростов-на-Дону) в ноябре 2011 - январе 2012 гг.

Было решено провести в рамках настоящей конференции три тематически дифференцированные – «Современные проблемы информатизации в экономике и обеспечении безопасности», «Современные проблемы информатизации в моделировании и социальных технологиях», «**Современные проблемы информатизации в анализе и синтезе технологических и программно-телекоммуникационных систем**».

Цель конференции - обмен опытом ведущих специалистов в области применения информационных технологий в различных сферах науки, техники и образования. Конференция продолжила традиции, заложенные своими предшественницами.

Представители ведущих научных центров и учебных заведений России, Украины, Беларуси, Вьетнама представили результаты своих исследований, с которыми можно ознакомиться не только в настоящем сборнике, но и на <http://www.sbook.ru/spi>.

Настоящий сборник содержит труды участников конференции по следующим основным направлениям:

- анализ и синтез сложных систем;
- проектирование энергетических, электромеханических и технологических систем;
- программные и телекоммуникационные системы и приложения.

Председатель Оргкомитета, руководитель Центра дистанционного образования Воронежского государственного технического университета,  
д-р техн. наук, проф.



О.Я.Кравец  
ok@sbook.ru

## Содержание

<b>5. Анализ и синтез сложных систем</b> .....	256
Акинин А.А. Оптимизация алгоритма полиномиального преобразования булевых функций .....	256
Афанасьев В.В., Демченко А.В. Подход к реализации структурированного хранения контента электронных средств массовой информации с целью его дальнейшей аналитической обработки.....	257
Блюмин С.Л. Главные односторонние гиперграфы: связи гиперматриц и матриц смежности, гиперспектров и спектров.....	259
Заручевская Г.В. Реализация явного чебышевского метода решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона в клеточной машине .....	261
Карпов Н.В. Использование информационной теории восприятия речи для анализа качества речи .....	264
Кравец О.Я. Обратная связь в системе управления обучением и компетентностная парадигма .....	266
Лавров А.А. Метод идентификации ос удаленного узла на основе анализа функциональных и временных характеристик стека TCP/IP .....	271
Поддиновский В.В. Двойственное ординальное решающее правило для упорядоченных по важности критериев в многокритериальных задачах принятия решений.....	273
Пупатенко И.В. Увеличение точности и быстродействия алгоритма восстановления скоростного распределения в теле железнодорожной насыпи.....	275
Сараев П.В. Интервальное псевдообращение .....	279
Статников И.Н., Фирсов Г.И. Применение ПЛП-поиска в задачах регрессионного анализа результатов вычислительного эксперимента. ....	281
Тараканов О.В., Сидорова Д.С. Исследование возможностей тюнинга хранения BLOB-объектов в системах баз данных Oracle .....	283
Тебекин Ю.Б., Кравец О.Я. Информационное обеспечение многозвенной системы контроля и управления предпроизводственной стадией проектирования программных компонент управления связью.....	285
<b>6. Проектирование энергетических, электромеханических и технологических систем</b> .....	295
Баранов И.Ю., Толмачев П.К. Разработка прототипа системы мониторинга удаленных объектов малых организаций .....	295
Вяликов И.Л. Разработка и исследование технологических схем вибрационно-ультразвуковой обработки (ВИУЗО) .....	297
Жбанова Н.Ю. Моделирование процесса варки сахара с использованием нейронечеткой переключаемой модели.....	300
Кислых Н.Ю. Разработка автоматизированной системы для поддержки процесса программного ремонта накопителей flash .....	302

Конарев М.В. Опыт создания USB 2.0 устройства на основе системы на кристалле К1867ВЦЗАФ.....	305
Николаев Д.А. Алгоритм управления промышленными роботами в изменяющейся внешней среде на основе методов интервального и идемпотентного анализа .....	308
Полосин А.Н. Программный комплекс для исследования и управления процессом плоскощелевой экструзии полимерных материалов .....	311
Панюшкин Н.Н., Матвеев Н.Н. Определение показателей стойкости биполярных и биКМОП ИС к действию гамма нейтронного импульса в подсистеме сапр радиационно-стойких ИС.....	316
Поляков А.Н., Марусич К.В. Метод прогнозирования тепловых характеристик станков для управления точностью обработки .....	318
Руденко Д.С., Овчаренко В.Ю., Бабкова Т.С. Особенности построения автоматической системы управления, обеспечивающей прецизионное угловое позиционирование высокоинерциальных заготовок.....	321
Таганов А.И., Таганов Р.А. Анализ требований программного проекта в условиях нечеткой избыточности .....	322
<b>7. Программные и телекоммуникационные системы и приложения</b> ....	326
Аниськов М.В. Выбор программного решения для предотвращения утечки конфиденциальной информации на базе ОС Windows .....	326
Воробьев А.А., Смирнов А.Н. Методика выбора настроек операционной системы Linux для ускорения ее загрузки .....	327
Гайфуллин А.Б. Влияние протоколов маршрутизации на живучесть беспроводных MESH-сетей .....	329
Заславский А.А. Технология и этапы создания сетевой базы учебных материалов для дифференцированного обучения курсу «Технические средства информатизации» в системе среднего профессионального образования .....	331
Кривошея Д.О. Разработка алгоритма повышения живучести в иерархических беспроводных сетях .....	343
Куваев В.О., Сидоренков В.А. Анализ влияния подсистемы защищенности на пропускную способность сети.....	346
Локшин М.В. Параллельное исполнение SQL-запросов с использованием оператора Distinct в агрегирующих функциях .....	347
Ломов И.С., Преображенский А.П. Оптимальное расположение базовой станции в ранее спланированной сети сотовой связи .....	349
Манжула Е.В. Справочно-правовая система, как единый источник официального опубликования и распространения нормативной правовой информации .....	350
Пашковский М.Е., Мамута В.В., Барабанов В.Ф. Разработка программного обеспечения оценки характеристик сложного объекта.....	352

уравнений. Однако эти алгоритмы крупноблочные и к ним трудно применима технология мелкозернистого локально-параллельного программирования, и, как правило, реализуются либо на кластерах, либо на планарных неразрезных процессорных матрицах. Предложенную идею можно использовать для распараллеливания других итерационных методов решения разностных схем эллиптических уравнений.

**Карпов Н.В.**

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕОРИИ ВОСПРИЯТИЯ РЕЧИ ДЛЯ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА РЕЧИ

[nkarpov@hse.ru](mailto:nkarpov@hse.ru)

Анализ качества речи – комплексная процедура, применяемая для оценки качества передачи сигнала по каналу связи. Основными документами, определяющими требования к качеству речи в трактах связи для передачи речи и в том числе в радиотелефонных траках связи являются Российский ГОСТ Р 50840-95 «Методы оценки качества, разборчивости и узнаваемости речи» и межгосударственный ГОСТ 16600-72 «Требования к разборчивости речи и методы артикуляционных измерений». В этих же стандартах описаны подходы к определению качественных характеристик речи все основанные на субъективной оценке параметров или другими словами на методе экспертных оценок, который имеет очевидные недостатки. В этой связи представляется интересным использование более строгих и менее затратных подходов для решения задачи анализа качества речи.

В терминах информационной теории восприятия речи (ИТВР) [1] можно описать методы измерения показателей разборчивости и качества речевого сигнала, которые нужно контролировать для оценки качества речи, согласно ГОСТ Р 50840-95.

Один из методов – это оценка разборчивости речи методом артикуляционных измерений. Разборчивость оценивается с помощью процента верно распознанных изолированных слогов или морфем. Каждый слог в ИТВР представляет собой речевой образ, причем один и тот же слог произносится и воспринимается на слух по-разному. Это так называемые речевые «метки» образа. На всем множестве звуков, доступных для восприятия человек способен различать разные речевые образы, и у каждого речевого образа есть некоторые границы, в которых он воспринимается как одинаковый.

Для оценки степени близости двух сигналов хорошие результаты дает применение информационное рассогласование Кульбака-Лейблера [2]. Она дает оценку величины взаимной информации двух случайных выборок по их закону распределения.

$$\rho_{12} = \sum_{i=1}^m f_1(i) \ln \frac{f_1(i)}{f_2(i)} \quad (1)$$

где  $f_1, f_2$  – законы распределения дискретных случайных величин  $X_1(t), X_2(t)$ .

Вся их область значений разбивается на  $m$  равных отрезков (хотя разбиение может быть и не равномерным) и считается частота попадания значений  $X(t)$  в  $i$ -й эти отрезки.

На его основе разработан критерий минимума информационного рассогласования.

$$W_v(\mathbf{X}): \rho_r(\mathbf{X}) = \sigma_r^2(\mathbf{X}) / \sigma_r^2 + \ln \sigma_r^2 \Big|_{r=v} = \min \quad (2)$$

$W_v$  -  $v$ -я гипотеза о законе распределения дискретной случайной величины  $\mathbf{X}$ ,  $\sigma_r^2(\mathbf{X})$  – дисперсия на выходе обесцвечивающего фильтра настроенного по сигналу с номером  $r$  из  $R$  эталонных,  $\sigma_r^2$  – дисперсия возбуждающего белого Гауссова шума в авторегрессионной модели сигнала  $r$ . Решение здесь принимается в пользу  $v$ -й гипотезы при условии минимизации взвешенной с коэффициентом  $1/\sigma_v^2$  и смещенной на  $\ln \sigma_v^2$  величины выборочной дисперсии  $\sigma_r^2(\mathbf{X})$  отклика на сигнал  $\mathbf{X}$  обесцвечивающего фильтра  $v$ -го канала.

Этот критерий в стандартной формулировке об оценке статистических гипотез при допущении о Гауссовости закона распределения случайной величины в асимптотическом случае, как показано в работе [3], эквивалентен критерию максимального правдоподобия.

Критерий минимума информационного рассогласования хорошо физически реализуется с использованием метода обесцвечивающего фильтра. В работе [4] показано, что задача классификации в один из образов сводится к параллельной фильтрации обесцвечивающими фильтрами, настроенными на эталонные сигналы. Решающее правило при этом выражается формулой (3) как минимум дисперсии на выходе обесцвечивающего фильтра за счет нормировки по дисперсии порождающего шума.

$$W_v(\mathbf{X}): \rho_r(\mathbf{X}) = \sigma_r^2(\mathbf{X}) \Big|_{r=v} = \min \quad (3)$$

Параметризация речевого сигнала при помощи коэффициентов линейного предсказания, позволяет выделять полезную информацию для распознавания речи, согласующуюся с моделью акустической трубы. Это немало важно для создания устройства анализа качества речи [5]. Существующие сегодня быстрые цифровые преобразования Фурье и метод Берга-Левинсона позволяют с минимальными вычислительными затратами реализовать этот критерий сравнения [4].

#### Список использованных источников

1. Савченко В.В. Информационная теория восприятия речи// Известия вузов России. Радиоэлектроника. 2007. Вып. 6. С. 3–9.
2. Савченко В.В. Автоматическая обработка и распознавание речи на основе принципа МИР и МОФ// Радиотехника и электроника, 2005. № 3.
3. Савченко В.В. Обнаружение разладки случайного процесса по выборке на основе принципа минимума информационного рассогласования// Автометрия. 2005. №2. С. 68-74.
4. Савченко В.В., Акатьев Д.Ю., Карпов Н.В. Автоматическое распо-

знание элементарных речевых единиц методом обеляющего фильтра// Известия вузов России. Радиоэлектроника. 2007. Вып.4. С.11-19.

5. Furuji S. Digital speech processing, synthesis, and recognition. - 2000.

**Кравец О.Я.**

## **ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ И КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ ПАРАДИГМА**

[ok@sbook.ru](mailto:ok@sbook.ru)

### **Основные функции управления обучением**

Учебный процесс – это система организации учебно-воспитательной деятельности. Он направлен на достижение целей образования.

Можно выделить несколько существенных функций:

- мотивационно-целевая;
- информационно-аналитическая;
- планово-прогностическая;
- контрольно-диагностическая;
- организационно-исполнительская;
- регулятивно-коррекционная.

Мотивационно-целевая функция управления изучением информатики содержит в себе формирование проблемного сознания с помощью повышения мотивации изучения информатики.

Формирование мотивов:

- социальных - желание быть нужным, ситуации взаимопомощи, сотрудничества, заинтересованности;
- волевых - необходимость выполнять требования образования;
- познавательных – общий интерес к деятельности, поиск новых решений.

Мотивационно-целевая функция играет роль процесса проектирования изучения информатики. Основная задача преподавателя информатики – это создание условий, мотивирующих студентов на развитие через систему повышения личностной, предметной, интегрированной и общеучебной компетентности студентов [2].

Информационно-аналитическая функция управления изучением информатики содержит в себе выбор и поиск необходимой информации:

- проведение констатирующего анализа и выявление проблемы;
- хранение;
- сбор информации;
- поиск информации;
- обработка;
- использование информации.

Информационно-аналитическое обеспечение – это функция управле-

ния, которая направлена на исследование фактического состояния дела и обоснованности использования разнообразных средств, способов и воздействий для получения запрограммированных результатов изучения информатики.

Планово-прогностическая функция управления изучением информатики является разработкой концепции развития и составлением прогноза конечных результатов. Обязательной и важной частью функции планирования изучением информатики является определение параметров, выбор, по которым и будут оцениваться все результаты обучения информатики, определение минимально возможных значений этих параметров. Планирование рассматривает подробное описание средств и путей достижения целей.

Контрольно-диагностическая функция управления изучением информатики предполагает разработку требований по оперативному контролю процесса обучения. Реализацию диагностики результатов изучения информатики, раскрытие причинно-следственных связей в оценке действий по фактам их достижения [1].

Организационно-исполнительская функция управления изучением информатики предполагает организацию деятельности, определение ответственности, обязанностей и прав всех участников образовательного процесса.

Регулятивно-коррекционная функция управления изучением информатики включает в себя обеспечение процесса обучения студентов в заданном режиме, поддержание благоприятного психологического климата в коллективе, нейтрализация отрицательных факторов воздействия, устранение негативных отклонений в осуществлении технологий.

В процессе обучения преподавателю информатики необходимо выявить негативные отклонения и устранить их, свести до минимума отрицательные воздействия, укрепить положительные факторы развития [3].

### **Обратная связь как элемент теории управления в формировании компетенций на основе модульного обучения**

Разработка прогрессивных технологий обучения и их внедрение в образовательные структуры относится к важнейшим задачам инновационного развития образовательного процесса.

Несмотря на то, что широко тиражируются дистанционные формы образования, компьютерное тестирование знаний, оценка уровня образования и профессиональной подготовки студентов и выпускников вузов представляет собой сложную задачу. Организация устойчивой обратной связи процесса обучения, обеспечивающего единство контроля, анализа и прогноза является необходимой при нынешнем этапе информатизации высшего образования. В настоящее время достаточно широкое распространение получают элементы обратной связи на уровне образовательных учреждений. С помощью обратной связи помимо результатов обучения возможно исследовать вопросы эффективности той или иной технологии обучения, определить факторы, влияющие на обучение, уровень квалификации преподавателей, и др.