



**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И
ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
В НАУКЕ, ТЕХНИКЕ И ОБРАЗОВАНИИ
"ИНФОТЕХ – 2011"**

Материалы международной
научно-практической конференции

г. Севастополь, 05 - 10 сентября 2011 г.

Севастополь, 2011

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Севастопольський національний технічний університет

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА
ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА
В НАУЦІ, ТЕХНІЦІ ТА НАВЧАННІ
"ІНФОТЕХ-2011"**

Матеріали міжнародної
науково-практичної конференції
м. Севастополь, 05 - 10 вересня 2011 г.

**Информационные технологии и информационная безопасность в науке,
технике и образовании "ИНФОТЕХ - 2011"**
Материалы международной научно-практической конференции
г. Севастополь, 05 - 10 сентября 2011 г.

**Information technologies and information's safety in science,
technique and education "INFOTECH-2011"**
Materials of International scientific-practical conference
Sebastopol, 05 – 10 of September, 2011

УДК 004

ББК 32.81

И74

Науковий редактор:

О.В. Скатков, д-р техн. наук, професор СевНТУ

У конференції брали участь:

Санкт-Петербурзький державний університет аерокосмічного приладобудування, м. Санкт-Петербург, Російська Федерація, Інститут проблем інформатики РАН, м. Москва, Російська Федерація, Технічний університет м. Люблін, Польща Природничо-гуманітарний університет в Седліцах, м. Седліце, Польща, Білоруський державний університет, м. Мінськ, Білорусь

Редакційна колегія:

А.П. Фалалеев, канд. техн. наук, доцент, проректор СевНТУ,

Г.Г. Сергеев, канд.тех.наук, доцент СевНТУ,

Г.О. Смагіна, інженер I категорії СевНТУ,

Л.А. Кареліна, інженер I категорії СевНТУ.

И74

Інформаційні технології та інформаційна безпека в науці, техніці та навчанні "ІНФОТЕХ-2011": матеріали міжнар. наук.-практ. конф., Севастополь, 05-10 верес. 2011 р. / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Севастоп. нац. техн. ун-т; наук. ред. О.В. Скатков – Севастополь: СевНТУ, 2011. – 265с.

ISBN 978-617-612-006-3

У даному збірнику опубліковані матеріали, що охоплюють широке коло проблем, пов'язаних з інформаційними технологіями. Представлено результати теоретичних та експериментальних досліджень в області аналізу та синтезу управляючих та інформаційних систем, систем підтримки прийняття рішень.

Видання розраховане на науковців, аспірантів.

УДК 004

Содержание

Математическое, программное и аппаратное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Бодянский Е.В., Кулишова Н.Е., Кулишов М.А. Матричные фильтры для цветных изображений (<i>ХНУРЭ, г. Харьков, Украина</i>).....	3
Бодянский Е.В., Плисс И.П., Колчигин Б.В. Нечёткая кластеризация с нечётким фаз- зификатором (<i>ХНУРЭ, г. Харьков, Украина</i>).....	5
Бодянский Е.В., Тищенко А.К. Архитектура и алгоритм обучения нейро-фаззи предик- тора сжатых данных (<i>ХНУРЭ, г. Харьков, Украина</i>).....	7
Бондарев В.Н. Каскадная нейронная сеть для выделения окрашенных гауссовых сигнала- лов (<i>СевНТУ, г. Севастополь, Украина</i>).....	9
Горбенко В.Н., Сергиенко Н.Н. Исследование и оптимизация систем обработки данных (<i>СевНТУ, г. Севастополь, Украина</i>).....	11
Горяинов В.Б. Робастные свойства ранговых оценок коэффициентов двумерных авто- регрессионных моделей (<i>МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, Российская Федера- ция</i>).....	12
Єгорова О.В. Аспекти застосування методу композиційного подолання невизначеності у порівнянні з генетичними алгоритмами в задачах з обмеженнями (<i>ЧДТУ, м. Черкаси, Україна</i>).....	13
Епифанов А.С. Доопределение частично заданных законов функционирования автома- тов (<i>ИПТМиУ РАН, г. Саратов, Россия</i>).....	14
Задірака В.К., Шевчук Б.М. Математичне забезпечення комплексної обробки, кодуван- ня та передачі моніторингової інформації в компютерних мережах зв'язку мобільних ро- ботів і рухомих систем (<i>ІК ім. В.М. Глушкова НАН України, м. Київ, Украї- на</i>).....	16
Иванченко О.В., Явкун Ю.Л., Бочарова В.В. Моделирование системы контроля и управления элементами критических инфраструктур (<i>СевНТУ, г. Севастополь, Украи- на</i>).....	18
Кожаев Е.А., Изидинов А.С. Системы мониторинга трафика в корпоративных сетях (<i>СевНТУ, г. Севастополь, Украина</i>).....	19
Кириухин В.В. Оптимизация распределения каналов по агрегатам вычислительной сис- темы (<i>СевНТУ, г. Севастополь, Украина</i>).....	21
Козлова Е.В., Кечина Д.О. Автоматизированная система поддержки принятия решений в условиях экономических рисков на основе модифицированной модели Эрроу-Гурвица (<i>СевНТУ, г. Севастополь, Украина</i>).....	22
Кошовий М.Д., Костенко О.М. Програмні засоби для автоматизації планування експе- рименту (<i>НАУ ім. М.Є. Жуковського "ХАІ", м. Харків, Україна</i>).....	24

Гогунский В.Д., Сафонова А.Ф., Становская И.И. САПР расписания работы замкнутых систем массового обслуживания (ОНПУ, г. Одесса, Украина).....	79
Доронина Ю.В. Совершенствование методики последовательного отсеивания вариантов (СевНТУ, г. Севастополь, Украина).....	81
Дорофеев Ю.И., Чернецова Е.О. Построение математических моделей распределенных сетей поставок с учетом запаздываний управляющих воздействий (НТУ «ХПИ», г. Харьков, Украина).....	83
Емельянова Н.Ю., Емельянов В.А. Система поддержки принятия решений в процессе транспортировки жидкого чугуна (ДГТУ, г. Алчевск, Украина).....	84
Желдак Т.А. Системный анализ процесса горячей прокатки бесшовных труб с оптимизацией системы обработки заказов (ГВУЗ "НГУ", г. Днепропетровск, Украина).....	86
Котов В.М., Даюн Цао. Мульти-рекурсивный гильотинный подход для задачи двумерной упаковки на ленте (БГУг. Минск, Беларусь, НТУ, Харбин, Китай).....	88
Лихтциндер Б.Я., Иванова Л.Б., Воробьев А.Е., Раскин А.Я. Автоматизация обучения водителей автотранспорта (ПГУТиИ, г. Самара, ООО «ТехноТроникс», г. Пермь, Россия) ..	89
Лихтциндер Б.Я., Рыжих С.В. Сравнение алгоритмов построения очередей при обеспечении качества обслуживания (ПГУТиИ, г. Самара, Россия).....	94
Лысенко Т.В., Прокопович И.В., Коряченко А.А. Информационная основа применения структурных идентификаторов в литейном производстве (ОНПУ, г. Одесса, Украина).....	96
Любчик Л.М., Шафеев Р.А. Разработка информационной системы для решения динамической транспортной задачи с ограничением по времени (НТУ "ХПИ", г. Харьков, Украина).....	98
Мач А.В. Математическое моделирование поведения инжестируемых в объем металла частиц (ДонНТУ, г. Донецк, Украина).....	100
Скатков А.В., Иванченко О.В. Цикломатическая сложность моделей компонентов критических инфраструктур (СевНТУ, г. Севастополь, Украина).....	102
Соколовський Я.І., Борецька І.Б., Крошній І.М., Шиманський В.М., Капран І.Д. Чисельне моделювання тепломасообмінних процесів з використанням штучних нейронних мереж (НЛУ України, м. Львів, Україна).....	104
Соколовський Я.І., Мокрицька О.В., Сало М.Ф., Шиманський В.М., Здолбіцький А.П. Автоматизована система моделювання взаємозв'язаних деформаційно-релаксаційних і тепломасообмінних процесів у капілярно-пористих матеріалах (НЛУ України, м. Львів, Україна).....	105
Становский А.Л., Бирик Т.В., Желдубовский Д.А. Фазовый портрет тепломассообменных составных событий в литейной форме (ОНПУ, г. Одесса, ФТИМС НАН Украины, г. Киев, Украина).....	106

ЦИКЛОМАТИЧЕСКАЯ СЛОЖНОСТЬ МОДЕЛЕЙ КОМПОНЕНТОВ КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУР

Вводится показатель цикломатической сложности, использование которого позволяет упростить процесс моделирования компонентов критических инфраструктур.

Ключевые слова: компоненты критических инфраструктур, полумарковские модели, граф состояний, цикломатическая сложность, приемлемые и неприемлемые риски, система ограничений.

На сегодняшний день обеспечение безопасного и эффективного использования по назначению компонентов критических инфраструктур (КИ) является одной из актуальнейших научно-технических задач современного человечества. Об этом свидетельствуют последствия аварий: на АЭС Фукусима – 1 (в марте 2011 г.); на Саяно-Шушенской ГЭС (Россия, 2009 г.); энергетических систем США и Канады (в августе 2003 г.); энергетической системы Италии и Швейцарии (в сентябре 2003 г.) и т.д.

Многофакторность и «многослойность» макромоделей, описанной в [1], позволяет учесть инфраструктурный аспект построения КИ. Но применение данной модели в виду ее громоздкости и сложности представления исходных данных затруднено. Поэтому в отдельных случаях, с целью упрощения, предлагается описывать модель КИ на более низком уровне иерархии, – на уровне «микромоделей» (далее, модель), учитывающей различные варианты взаимозависимости компонентов (элементов) инфраструктуры. Функционирование сложных технических систем (СТС) как компонентов КИ может быть описано с помощью широкого класса известных математических моделей [2]. На наш взгляд, в первую очередь, следует выделить полумарковские модели, поскольку они позволяют адекватно отображать наиболее существенные особенности СТС, связанные:

- 1) с возникновением отказов каскадирования в КИ;
- 2) с необходимостью эксплуатации КИ в высокой степени готовности к применению.

В указанных моделях в качестве показателя, определяющего уровень надежности СТС, рекомендуется использовать нестационарный коэффициент готовности $K_r(t)$ (НКГ) [1]. С целью дальнейшей формализации задачи будем рассматривать СТС как некоторый обобщенный элемент, функционирующий на временном интервале эксплуатации $(0, t)$. Различные варианты эксплуатации СТС опишем с помощью соответствующих графов состояний полумарковских моделей, изображенных на рис. 1,2. Для оценки сложности структуры графов введем показатель *цикломатической сложности* (ЦС), определяемый как

$$\Theta = H - (N_1 + N_2/N_1) + 2, \quad (1)$$

где H – общее количество переходов (дуг) графа; N_1 – количество обратимых (непоглощающих) состояний; N_2 – количество поглощающих состояний.

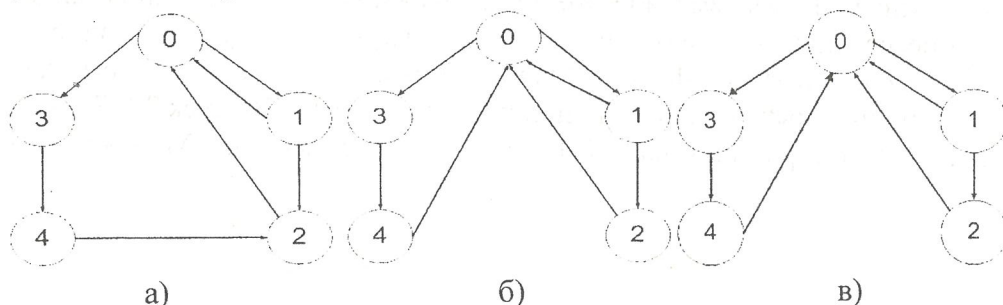


Рисунок 1 – Графы состояний полумарковских моделей эксплуатации СТС при недостаточном контроле технического состояния для случаев скрытых и плавающих отказов

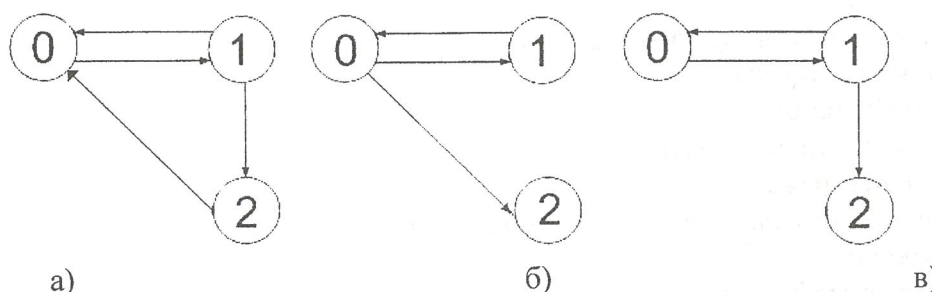


Рисунок 2 – Графы состояний полумарковских моделей эксплуатации СТС при достоверном контроле технического состояния для случаев внезапных отказов

Из рис. 1,2 видно, что наихудшие ситуации возникают для вариантов эксплуатации СТС, описываемых графами состояний, содержащими поглощающие состояния (рис. 1б, 2б, 2в). Ситуации, описываемые с помощью таких графов наиболее критичны, поскольку восстановление работоспособного состояния СТС исключается. Поставим им в соответствие неприемлемые значения рисков $R_j > R_{пр}$, где $j = \overline{1, m}$. Все остальные графы описывают ситуации с приемлемыми значениями рисков. Следовательно, в формализованной форме СТС можно описать с помощью системы ограничений

$$\mathfrak{Z} = \begin{cases} \theta \subset \Theta, \vartheta_k = \emptyset, k \notin i, i = \overline{1, n} \\ \varphi \subset \Theta, \vartheta_l \neq \emptyset, l \in j, j = \overline{1, m}, \\ K_{\Gamma_i}(t) \geq K_{\Gamma_{тр}}, \\ K_{\Gamma_j}(t) < K_{\Gamma_{тр}}, \\ R_i \leq R_{пр}, \\ R_j > R_{пр}, \\ C_{\min_{тр}} \leq C_{тр} \leq C_{\max_{тр}}, \end{cases} \quad (2)$$

где $\Theta = \theta \cup \varphi$ – множество значений показателя ЦС для известной совокупности графов состояний; $\theta = \{\vartheta_i\}_{i=1}^n$ – множество значений показателя ЦС для графов, не содержащих поглощающие состояния; $\varphi = \{\vartheta_j\}_{j=1}^m$ – множество значений показателя ЦС для графов, содержащих поглощающие состояния; ϑ_k, ϑ_l – значения показателя ЦС для графов, содержащих поглощающие состояния; $K_{\Gamma_{тр}}$ – предельно допустимое значение НКГ; $R_{пр}$ – приемлемое значение риска, задаваемое в виде экспертной оценки с использованием компаративистического подхода, реализуемого в форме перекрестного анализа информации о надежности и безопасности компонентов КИ.

Таким образом, показатель ЦС (1) и система ограничений (2) являются основой для оценки эффективности различных вариантов построения СТС.

Библиографический список использованной литературы

1. Skatkov A.V. Management of Critical Infrastuctures Based on Technical Megastate / A.V. Skatkov, O.V. Ivanchenko, V.S. Kharchenko, V.S. Lovyaghin // Critical Infrastructure Safety and Security (CrISS-DESSERT'11) – 1(2011). – volume 1 – p. 168 – 180.
2. Performance-Focused Maintenance for Distribution Substations: Survey and Guide with KPIs and Algorithms for Living and Predictive Maintenance. EPRI, Palo Alto, CA: 2006.