

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ВИТИ НТУУ “КПИ”
Научно-исследовательская лаборатория МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Кафедра “Применения средств радиосвязи” ВИТИ НТУУ “КПИ”
Кафедра “Применения средств специальных телекоммуникационных систем”
ИССЗИ НТУУ “КПИ”**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Алтайская государственная педагогическая академия»
(ФГБОУ ВПО «АлтГПА») Кафедра социальной педагогики и педагогических технологий**

**Негосударственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования «Благовещенский филиал Московской академии предпринимательства при
Правительстве Москвы» (НОУ ВПО БФ МосАП) Кафедра мировой и региональной экономики.
Кафедра Менеджмента, маркетинга, торгового дела и предпринимательства**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

**Первого Международного научно-практического симпозиума
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**



**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В
НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

7 мая

День Радио

посвящен

7 мая День Радио

**Секция:
Технические науки**

Киев, 7 мая 2012

Уважаемые коллеги!

Оргкомитет благодарит всех студентов, бакалавров, специалистов, магистров, аспирантов, докторантов, научных, педагогических и научно-педагогических работников, которые активно приняли участие в организованном Первом Международном научно-практическом симпозиуме **«МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ»**, посвящен 7 мая День Радио, организованный авторским коллективом учебных и научных заведений НТУУ «КПИ», г. Киев, Украина.

Голова оргкомитету

Козубцов Игорь Николаевич, к.т.н., профессор РАЕ, заслуженный работник науки и образования РАЕ, ведущий научный сотрудник НИЛ №43 НЦЗИ ВИТИ НТУУ «КПИ», Украина, г. Киев

Заместители головы оргкомитету

Ильинов Михаил Дмитриевич, к.т.н., доцент, Преподаватель кафедры «Применения средств радиосвязи» ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Киев).

Мазор Сергей Юрьевич, к.т.н., Доцент кафедры «Применения средств специальных телекоммуникационных систем» ИССЗИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Киев).

Мараховский Леонид Федорович, д.т.н., профессор, Профессор кафедры Государственного экономико-технологического университета транспорта, (Украина, г. Киев).

Масесов Николай Александрович, к.т.н., Слушатель Национального университета обороны Украины, (Украина, г. Киев).

Раевский Вячеслав Николаевич, к.т.н., с.н.с., Доцент кафедры «Применения средств радиосвязи» ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Киев).

Президиум организационного комитета:

Ананьин Валерий Афанасьевич, д.ф.н., профессор, Профессор кафедры ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Киев).

Беззубко Лариса Владимировна, доктор наук по государственному управлению, профессор, Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, (Украина, г. Макеевка).

Бершадский Александр Моисеевич, д.т.н., профессор, Профессор кафедры, Пензенский государственный университет (Российская Федерация)

Васильев Константин Александрович, к.т.н., Старший преподаватель кафедры №33 ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Полтава).

Гиенко Любовь Николаевна, к.п.н., доцент, Доцент кафедры социальной педагогики и педагогических технологий, ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная педагогическая академия» институт психологии и педагогики, (Российская Федерация).

Длугопольский Александр Владимирович, к.е.н., доцент, Доцент кафедры Экономической теории, Тернопольский Национальный экономический университет, (Украина, г. Тернополь).

Кайдаш Иван Никифорович, к.т.н., с.н.с., Ведущий научный сотрудник НИО №13 НЦЗИ ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Киев).

Кочетова Жанна Юрьевна, к.х.н., Старший преподаватель, Военный авиационный инженерный университет (Российская Федерация г. Воронеж);

Латышева Инна Валентиновна к.геогр.н., доцент, Доцент ФГБОУ ВПО Иркутский государственный университет, (Российская Федерация)

Макухин Владимир Леонидович, к.т.н., Старший научный сотрудник, ФГБУН Лимнологический институт СО РАН, (Российская Федерация)

Мельников Александр Григорович, к.гос.упр-я, Директор Международно-правового департамента Администрации Государственной пограничной службы Украины, (Украина, г. Киев).

Москалева Людмила Юрьевна, д.п.н., доцент, Заведующий кафедры социальной педагогики и дошкольного образования Мелитопольского государственного педагогического университета им. Богдана Хмельницкого, (Украина, г. Мелитополь).

Новикова Ирина Викторовна, к.э.н., доцент, заведующая кафедрой мировой и региональной экономики Благовещенского филиала Московской академии предпринимательства при Правительстве Москвы (Российская Федерация).

Потемкин Владимир Львович, к.геогр.н., доцент, Старший научный сотрудник, ФГБУН Лимнологический институт СО РАН, (Российская Федерация)

Стахов Алексей Петрович, д.т.н., профессор, академик Академии инженерных наук Украины, (Канада).

Стеценко Ирина Александровна, д.п.н., доцент, Декан факультета информатики и управления ФГБОУ ВПО «ТГПИ имени А.П. Чехова» (Российская Федерация).

Сухорукова Людмила Николаевна, д.п.н., профессор (Российская Федерация).

Таршилова Людмила Сергеевна, к.э.н., доцент, Руководитель отдела системы менеджмента качества и инноваций. Западно-Казахстанский аграрно-технический университета имени Жангир хана (Казахстан).

Тен Евгения Петровна, к.п.н., Доцент кафедры профессиональной педагогики и инженерной графики Республиканское высшее учебное заведение «Крымский инженерно-педагогический университет» (Украина, г. Симферополь).

Черномаз Павел Алексеевич, к.геогр.н, доц, Доцент кафедры международных экономических отношений, ХНУ имени В.Н. Каразина, (Украина, г. Харьков).

Чупров Леонид Федорович, к.псих.н, профессор РАЕ, Главный редактор Электронного научного журнала «Вестник по педагогике и психологии Южной Сибири», (Российская Федерация, Хакасия, г. Черногорск).

Шептенко Полина Андреевна – к. пед. н., профессор кафедры социальной педагогики и педагогических технологий ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная педагогическая академия» институт психологии и педагогики, (Российская Федерация).

Міждисциплінарні дослідження в науці та освіті: Технічні науки [Текст] / Збірник праць Першого Міжнародного науково-практичного симпозиума (7 травня 2012 р.): під ред. проф. д.т.н., проф, Л.Ф. Мараховського [Електронний ресурс]. Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – №1 Sp. – Режим доступа URL: <http://www.es.rae.ru/mino/153> (дата звернення: 7.05.2012).

Междисциплинарные исследования в науке и образовании: Технические науки [Текст] / Сборник трудов Первого Международного научно-практического симпозиума (7 мая 2012 г.): под ред. д.т.н., проф, Л.Ф. Мараховского. [Электронный ресурс]. Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – №1 Sp. – Режим доступа URL: <http://www.es.rae.ru/mino/153> (дата обращения: 7.05.2012).

В СООТВЕТСТВИИ С ПОСТАНОВЛЕНИЕМ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ от 20 Июня 2011 г. N 475 к опубликованным работам, отражающим основные научные результаты диссертации, ПРИРАВНИВАЮТСЯ работы, опубликованные в материалах всесоюзных, всероссийских и международных конференций и симпозиумов, в электронных научных изданиях <http://правительство.рф/gov/results/15694/> См. п.10 Постановления

© НЦЗИ ВИТИ НТУУ «КПИ»

© МАН

© РАЕ

© Авторский коллектив

Содержание

Технические науки	8
ПРОБЛЕМИ ДЕФІНІЦІЇ УПРАВЛІННЯ СУЧАСНИХ ЕРГАТИЧНИХ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	8
ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕГРАЦІЇ ДАНИХ В СЕМАНТИЧНОМУ ГРІД.....	10
АРХІТЕКТУРА ПРЯМОГО ЦИФРОВОГО СИНТЕЗАТОРА ЧАСТОТИ ДЛЯ РІШЕНЬ ЦИФРОВОГО РАДІО	12
ПОДХОД К ОЦЕНКЕ НАДЕЖНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	17
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОМУТАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ В ТЕЛЕФОНІ	19
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ АДМИНИСТРАТИВНО- ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ДЕЛЕНИЯ.....	23
МІЖДИСЦИПЛІНАРНА АКАДЕМІЯ НАУК (МАН), ЄДИНИЙ В УКРАЇНІ ПРОЕКТ ФОРМУВАННЯ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ КОНСОЛІДАЦІЇ ВЧЕНИХ...	26
МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНИХ КОМУТАТОРІВ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ МЕРЕЖ VLAN В КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖАХ	30
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УЧЕТА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.	33
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СУПЕРКОМПЬЮТЕРОВ НА СХЕМАХ АВТОМАТНОЙ ПАМЯТИ – ПАРАДИГМА НОВОГО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ	36
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ МОНИТОРИНГ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	42
ДОСТУП К БАЗАМ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ OGSA-DAI И OGSA-DQP	51
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ПРОДУКТОВ.....	53
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ПРЕДАВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СНАБЖЕНИЯ БУРОВЫХ ЗАПЧАСТЯМИ....	58
СИСТЕМА ПОИСКА ДОКУМЕНТОВ НА ОСНОВЕ СЕМАНТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЗАПРОСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И НЕЙРОСЕТЕЙ	71
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ДЛЯ ОДНОФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ	75
ТРАНЗИСТОРНЫЙ РЕВЕРСИВНЫЙ КОММУТАТОР, ВЕДОМЫЙ ОДНОФАЗНОЙ СЕТЬЮ, ДЛЯ ЗАПУСКА И РАБОТЫ ТРЕХФАЗНОГО АСИНХРОННОГО КОРОТКОЗАМКНУТОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ОТ ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ	79
ПОЛУПРОВОДНИКОВОЕ УСТРОЙСТВО БЕСКОНДЕНСАТОРНОГО ЗАПУСКА ТРЕХФАЗНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ОТ ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА	83
К ВОПРОСУ ОПТИМАЛЬНОЙ НЕЛИНЕЙНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ OFDM-СИГНАЛА В РАДИОСВЯЗИ	86

ДИАГНОСТИКА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДИКТОРА НА ОСНОВЕ РЕКУРРЕНТНОГО АНАЛИЗА РЕЧЕВОГО СИГНАЛА	88
КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ПРОГНОЗУВАННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ В ЕКОНОМІЦІ КРАЇНИ З УРАХУВАННЯМ ПОТЕНЦІАЛУ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПРОЦЕСІВ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ СВІТОВОЇ ЕКОНОМІКИ	92
НЕПРЕРЫВНАЯ ДЕВУЛКАНИЗАЦИЯ РЕЗИНОВОЙ КРОШКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	100
АНАЛИЗ АЛГОРИТМА ПОИСКА ПО ВРЕМЕНИ ЗАПАЗДЫВАНИЯ ШУМОПОДОБНЫХ СИГНАЛОВ С МИНИМАЛЬНОЙ ЧАСТОТНОЙ МАНИПУЛЯЦИЕЙ	105
СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ НА ОСНОВЕ МОДУЛЯ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ TELIT UC864-E-AUTO	110
СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАФЕДРЫ	114
АКАДЕМИЧЕСКОЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД	118
Библиографическая ссылка	133
Информационные партнеры	136
Об электронном научно-техническом журнале "Междисциплинарные исследования в науке и образовании"	137

Технические науки

ПРОБЛЕМИ ДЕФІНІЦІЇ УПРАВЛІННЯ СУЧАСНИХ ЕРГАТИЧНИХ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

**к.т.н. с.н.с. Колачов С.П., к.т.н., доцент Недайбіда Ю.П.,
Котова Ю.В., Ляшенко В.Г., Шугалій О.О.**

Науковий центр зв'язку та інформатизації Військового інституту телекомунікацій та інформатизації Національного технічного університету України «КПІ»

Анотація. У статті розглянуті проблеми дефініції управління інформаційно-управляючих систем військового призначення, як сучасних ергатичних систем реального часу.

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы организации управления информационно управляющих систем военного назначения, как современных эргатических систем реального времени.

Annotation. The problems of organization of management of the informatively sensor-based systems of military-oriented are considered in the article, as modern ergatic real-time systems.

Під ергатичними системами [1] розуміється фізичні цілеспрямовані системи, частиною котрої, є «людина». Під словом «людина» розуміється людина як матеріальна система, без різниці того, якого роду діяльністю вона займається фізичною або інтелектуальною.

Функціонування ергатичної системи утворює замкнуту цілеспрямовану систему управління, що включає до себе «людину», «знаряддя дії» (штучну систему), «об'єкт дії» і «середу», в котрій вся система функціонує.

Узагальнену людино-технічну систему в якості ергатичної можна представити в вигляді

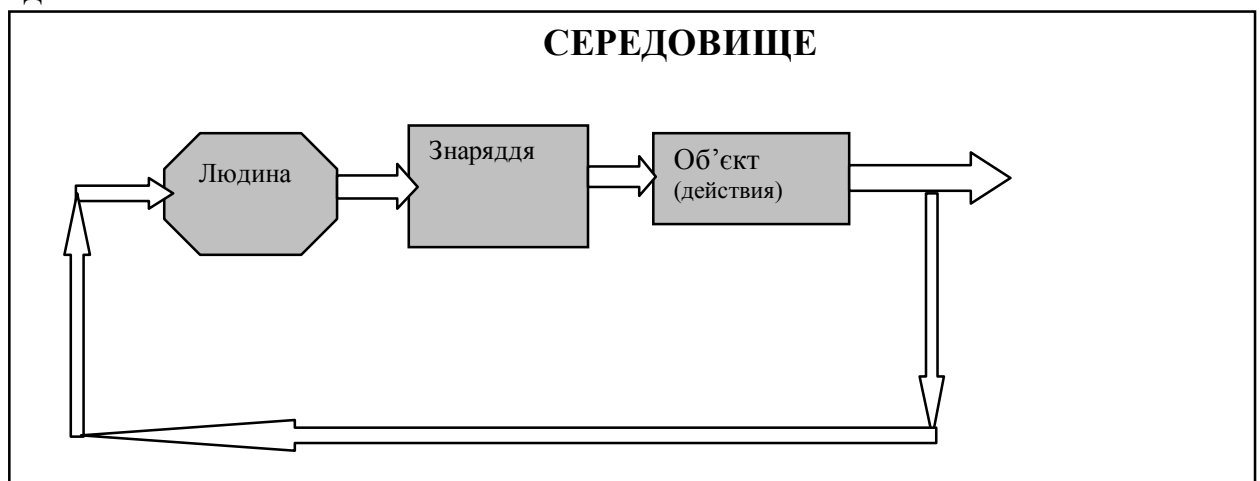


Рис. 1. Узагальнена схема функціонування ергатичної системи

Предметом досліджень теорії ергатичних систем є задачі аналізу й синтезу структур ергатичних систем, побудови формальної моделі характеристик «людини» як ланки замкнутої системи управління, питання ефективного й раціонального розподілу функцій між «людиною» і технічними пристроями, обґрунтування раціонального (бажано оптимального) узгодження характеристик «людської ланки» з технічними характеристиками системи й ін.

Підкреслимо, що сучасне виробництво в стані створювати пристрої з такими технічними даними що «людина не в змозі» на практиці застосовувати їх повною мірою через свою низькі характеристики з точності і швидкості. Тобто, технічна революція як би породжує конфлікт між можливістю створення технічних пристроїв і можливістю їхнього використання в ергатичних системах. Зазначимо, що інформаційно-управляючі системи (ІУС) військового призначення, як вид ергатичних систем, повинні задовольняти високим вимогам до надійності, безпеки функціонування, можливість тривалого часу безперервного режим функціонування, можливість функціонування при тимчасовій відсутності оператора, випадкових появ позаштатних ситуацій, і т. ін..

В статті [2] розглянуті головні проблеми створення сучасних ергатичних систем реального часу військового призначення що включають усі необхідні системотехнічні питання.

В наданому докладі основний упор робиться на проблеми визначення управління ергатичних систем реального часу військового призначення. Зазначено, що людина, як складова ергатичної системи принципово не може працювати без помилок в зазначених умовах. Підкреслюється [3] важливість проблем коректного врахування фізично - психологічного стану «людини» (емоції, інтелектуальний рівень, рівень нервової стійкості і т. ін.) при визначенні управління, які суттєво впливають на якість параметрів управління розглянутої в [4] узагальненої ергатичної системи реального часу. Визначається, що сучасні методи створення складних ергатичних систем військового призначення повинні принципово дозволяти вирішення зазначеного в [4] конфлікту на користь технічних пристроїв за рахунок розробки «активних» методів побудови структур ергатичних систем, що володіють наперед заданими технічними характеристиками.

Висновки.

1. Втручання людини-оператора в процеси управління складних ергатичних систем функціонуючих в реальному часі в сьогоденні часто приводять до тяжких, а в деяких випадках катастрофічних наслідків.

2. Сучасний стан розвитку технологій дає можливість створення ергатичних систем наступного покоління, в яких пріоритет прийняття рішення і створення управління примусово відбирається від людини-оператора і надається технічним пристроям.

Література

1. Павлов В.В. Начала теории эргатических систем. – Киев. Наукова думка. 1975, - 240 с.
2. Колачов С.П., Недайбіда Ю.П., Драглюк О.В., Шугалій О.О. Сучасні ергатично-системотехнічні проблеми створення інформаційно-управляючих систем військового призначення. /Академія Внутрішніх Військ МВС МО України, м

Харьків, Сбірник наукових праць, вип. №1/(17), 2011 р.

3. Забродин Ю.М., Зазыкин В.Г. Основные направления исследований деятельности человека — оператора в особых и экстремальных условиях // Психологические проблемы деятельности в особых условиях/ Под ред. Б.Ф. Ломова и Ю.М. Забродина. М.: Наука, 1985. С. 5-16.

4 Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. – М.: “Наука”, 1969. – 437 с.

ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕГРАЦІЇ ДАНИХ В СЕМАНТИЧНОМУ ГРІД

Дорошенко А.В. студент 4 курсу

кафедри системного проектування ННК “ІПСА” НТУУ “КПІ” м. Київ,

Науковий керівник – Б.В. Булах, асистент кафедри системного
проектування ННК “ІПСА” НТУУ “КПІ” м. Київ,

У різних областях науки спостерігається експоненціальний ріст одержуваних експериментальних даних. Велика кількість організацій, які виконують спостереження, та їх незалежність, розмаїття об'єктів спостереження, неперервне і швидке вдосконалення техніки спостережень призводить до необхідності використання неоднорідної, розподіленої інформації, накопиченої протягом значного періоду спостережень технологічно різними інструментами.

Спочатку ґрид-технології призначалися для вирішення складних наукових і інженерних задач, які неможливо вирішити в розумні терміни на окремих обчислювальних установках. Однак тепер сфера застосування технологій ґрид не обмежується лише цими типами задач. Із розвитком ґрид проникає в промисловість і бізнес, претендуючи на роль універсальної інфраструктури для обробки даних, у якій функціонує безліч служб, що не лише дозволяють вирішувати конкретні прикладні задачі, а й пропонують послуги з пошуку необхідних ресурсів, збору інформації про стан ресурсів, зберігання і доставки даних.

Метою технології ґрид є глобальна інтеграція інформаційних і обчислювальних ресурсів на основі мережевих технологій і спеціального програмного забезпечення проміжного рівня, а також набору стандартизованих служб для забезпечення надійного сумісного доступу до географічно розподілених інформаційних і обчислювальних ресурсів: окремих комп'ютерів, кластерів, сховищ даних і мереж. Семантичний ґрид [1] як розвиток існуючого ґрида, об'єктам якого (ресурси, сервіси) надано чітких визначень (придатних для машинної обробки), є інфраструктурою з покращеними можливостями для кооперації людей та програмних агентів [2]. Таким чином, семантичний ґрид має ефективно вирішувати і задачу інтеграції даних з різних джерел, з розбіжностями у їх моделях, часі отримання, якості тощо.

Потенціал технологій ґрид вже зараз оцінюється дуже високо: він має стратегічний характер, і в близькій перспективі ґрид повинен стати обчислювальним інструментарієм для розвитку високих технологій в різних сферах людської діяльності, подібно до того, як подібним інструментарієм стали персональний комп'ютер і інтернет. Такі високі оцінки можна пояснити здатністю ґрид на основі

безпечного і надійного віддаленого доступу до ресурсів глобально розподіленої інфраструктури вирішити дві проблеми:

1. створення розподілених обчислювальних систем надвисокої пропускної спроможності з устаткування (показники продуктивності: агрегована потужність більше 1 терафлоп, об'єм оброблюваних даних більше 1 петабайта в рік), що серійно випускається, при одночасному підвищенні ефективності (до 100%) наявного парку обчислювальної техніки шляхом надання в ґрид тимчасово простоюючих ресурсів;

2. створення широкомасштабних систем моніторингу, управління, комплексного аналізу і обслуговування з глобально розподіленими джерелами даних, здатних підтримувати життєдіяльність державних структур, організацій і корпорацій.

Інфраструктура ґрида повинна надавати набір технічних можливостей, таких, як [3]:

- Моделювання ресурсів. Описує наявні ресурси, їх можливості, взаємовідношення між ними в цілях ефективнішого їх виявлення, налаштування, а також підвищення якості управління обслуговуванням.

- Моніторинг і повідомлення. Надає можливості проглядання стану ресурсів і повідомляє застосування і служби управління інфраструктурою про зміну стану. Протоколювання важливих подій (logging) і переходів ресурсів в новий стан також необхідне для підтримки функцій обліку і аудиту.

- Аллокація. Забезпечує гарантовану якість обслуговування для всієї множини ресурсів на весь період їх використання застосуванням. Це досягається в процесі переговорів про необхідний рівень обслуговування і гарантоване забезпечення наявності відповідних ресурсів за допомогою деякої форми резервування - по суті, у вигляді динамічного створення угоди про рівень обслуговування.

- Налаштування, управління життєвим циклом і припинення дії. Дає можливість автоматичної конфігурації виділеного ресурсу для прикладного використання, управляє ресурсом весь час рішення поточної задачі, приводить ресурс в первинний стан для подальшого використання.

- Облік і аудит. Простежує використання ресурсів, що розділяються, і надає механізми пересилки тарифів членам колективу користувачів і виставляє рахунку за використання ресурсів застосуваннями і користувачами".

До небагатьох існуючих програмних рішень, орієнтованих на інтеграцію та управління даними у ґрид-середовищі, відноситься проект OGSA-DAI — продукт, призначений для вирішення задачі організації доступу до SQL-орієнтованих баз даних на основі сертифікатів стандарту X.509, який використовується в багатьох наукових і бізнес-проектах. Забезпечуючи можливість доступу до неоднорідних ресурсів даних, засоби OGSA-DAI можуть скласти основу для створення спеціалізованих ґрид-сервісів по роботі з даними та знаннями та семантичних ґрид-додатків.

OGSA-DAI спирається на сервісно-орієнтовану архітектурну модель, як і OGSA-DQP — сервіс-орієнтований обробник розподілених запитів, здатний паралельно виконувати запити до різних ресурсів, доступних через OGSA-DAI, а також використовувати інші веб-сервіси для обробки отриманих даних. OGSA-DAI

дозволяє працювати з набором джерел даних як з єдиною віртуальною БД, та підтримує каскадні проміжні обчислення відповіді на глобальний запит у гріді (у сценаріях аналізу даних тощо), що характерно для наукових досліджень [4].

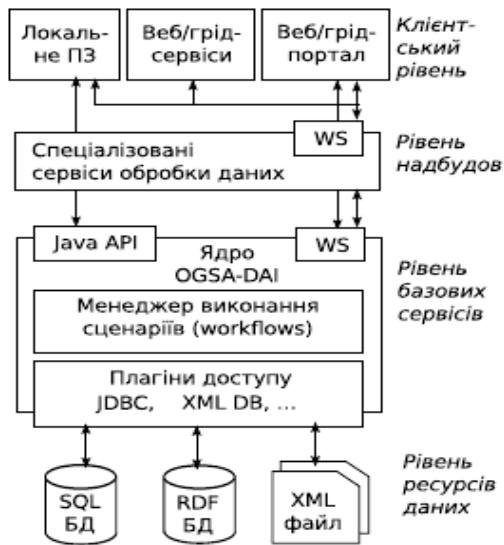


Рис. 1. Обробка даних через OGSA-DAI

Зважаючи на потреби українського гріда у високорозвинутих середовищах (програмних комплексах, порталах), орієнтованих на роботу з даними та знаннями, актуальною є задача дослідження можливостей OGSA-DAI для виконання у грід складних сценаріїв обробки (агрегації, трансформації, узгодження та і т.п.) даних та вилучення знань, що залучають різноманітні СУБД та БД, а також шляхів інтеграції OGSA-DAI у архітектуру семантичного гріда. Досліджувана тестова інфраструктура (рис. 1) може слугувати основою для подальшої розробки подібних середовищ.

Література:

1. Згуровский М.З. Е-наука на шляху до семантичного Грід. Частина 2: Семантичний Web- і семантичний Грід / М.З. Згуровский, А.І. Петренко // Системні дослідження і інформаційні технології. – К., 2010. – №2. – С.7 – 25.
2. De Roure. The Semantic Grid: Past, Present and Future / D. De Roure, N.R. Jennings, N.R. Shadbolt // Proceedings of the IEEE. – 2005. – 93(3). – P.669 – 681.
3. A service-oriented system for distributed data querying and integration on Grids / C. Comito, A. Gounaris, R. Sakellariou, D. Talia // Future Generation Computer Systems. – 2009. – Vol.25, Issue 5. – P. 511 – 524.
4. Ailamaki A. Managing scientific data / A. Ailamaki, V. Kantere, D. Dash // Communications of the ACM. – 2010. – 53(6). – P.68 – 78.

УДК 621.3

АРХІТЕКТУРА ПРЯМОГО ЦИФРОВОГО СИНТЕЗАТОРА ЧАСТОТИ ДЛЯ РІШЕНЬ ЦИФРОВОГО РАДІО

к.т.н., Полікарівських О.І.

Хмельницький національний університет

Розглянуто принципи організації прямих цифрових синтезаторів частоти – DDS. Виконано математичний аналіз функціонування основних елементів такого синтезатора. Розглянуто можливості застосування синтезаторів прямого цифрового синтезу для побудови телекомунікаційних систем з різними видами модуляції. Застосування цифрових синтезаторів прямого синтезу DDS значно спрощує архітектуру радіоапаратури з точки зору спрощення побудови модуляторів, демодуляторів. Значно спрощується реалізація складних видів модуляції (QAM).

The principles of direct digital frequency synthesizers - DDS. A mathematical analysis of the

functioning of key elements of the synthesizer. The possibilities of application of direct digital synthesizers synthesis for the construction of telecommunication systems with different types of modulation. Thus the use of digital synthesizers direct synthesis DDS greatly simplifies the architecture of radio in terms of simplification of construction modulators, demodulators. Simplify the implementation of complex types of modulation like QAM.

Ключові слова: : Software Defined Radio (SDR), радіозв'язок з програмованими параметрами компонентів, середня довжина вільного пробігу молекул, АЦП, ЦАП, КАМ, прямий синтезатор частоти, Software Defined Radio (SDR), ADC, DAC, direct frequency synthesizer (DDS), QAM

Постановка задачі. У розвинутих країнах світу активно ведуться розробки технології, що отримала загальну назву Software Defined Radio (SDR) - радіозв'язок з програмованими параметрами компонентів (РППК)[1]. Суть технології SDR (РППК) полягає у тому, що базові параметри приймально-передавальних пристроїв визначаються саме програмним забезпеченням, а не апаратною конфігурацією. Вихідним елементом радіопередавача у такій технології є, як правило, цифровий синтезатор частоти з можливістю модуляції усіх базових параметрів сигналу (фази, частоти, амплітуди). Параметри такого синтезатора визначають якість роботи систем побудованих за технологією SDR. У процесі роботи DDS синтезатора виникає цілий ряд джерел похибок і шумів синтезатора, що призводить до погіршення тактико-технічних характеристик такої апаратури. Завданням роботи є виявлення оптимальної побудови внутрішньої структури синтезатора з метою мінімізації шумів систем SDR.

Аналіз досліджень та публікацій. DDS (Direct Digital Synthesizer – Прямий цифровий синтезатор) у спрощеному вигляді представлено на рисунку 1. DDS має у своєму складі такі основні функціональні блоки: фазовий акумулятор, перетворювач фаза – амплітуда (зазвичай це блок постійної пам'яті з записаними у неї значеннями функції синус - косинус), цифро-аналоговий перетворювач та фільтр.

Зазвичай фазовий акумулятор складається з регістра частоти розрядністю j , який зберігає значення частоти, що потрапляє на повний суматор результат роботи котрого заноситься у регістр фази. З кожним тактом f_{clk} опорної тактової частоти значення слова фази додається до даних, що зберігаються у регістрі фази. Значення P являє собою кут фази, який додається до попереднього значення кожні $1/f_{clk}$ секунди, та формує лінійно зростаючу цифрову послідовність. Значення фази формується у результаті переповнення фазового акумулятора розрядністю j -біт. Частота переповнення фазового акумулятора визначає вихідну частоту синтезатора відповідно до виразу:

$$f_{вих} = \frac{\Delta P f_{clk}}{2^j}, \quad (1)$$

де ΔP - слово приросту фази, j – кількість біт акумулятора фази, f_{clk} - опорна тактова частота, $f_{вих}$ - вихідна частота синтезатора. При цьому завжди виконується:

$$f_{вих} \leq \frac{f_{clk}}{2}, \quad (2)$$

у відповідності до теореми Котельникова [2]. У випадку повного фазового

циклу $\Delta P = 1$, вираз 1 дає розрізняльну здатність синтезатора:

$$\Delta f = \frac{f_{clk}}{2^j} \quad (3)$$

У блоці перетворення фази на амплітуду (постійному запам'ятовуючому пристрої ROM) з таблиці синусу приріст значення фази перетворюється у цифрові значення амплітуди синусоїдального коливання. У ідеальному випадку вихідна секвентність з таблиці може бути представлена у виді:

$$\sin\left(2\pi \frac{P(n)}{2^j}\right), \quad (4)$$

де $P(n)$ -це значення фазового регістру розрядністю j на n -му такті вхідної частоти. Період повторення фазового акумулятора визначається як мінімальне значення P_e для яких $P(n) = P(n + P_e)$ для всіх n . А період повторення вихідної послідовності фазового акумулятора визначається:

$$P_e = \frac{2^j}{\text{НСД}(\Delta P, 2^j)}, \quad (5)$$

де $\text{НСД}(\Delta P, 2^j)$ є найбільший спільний дільник від ΔP та 2^j .

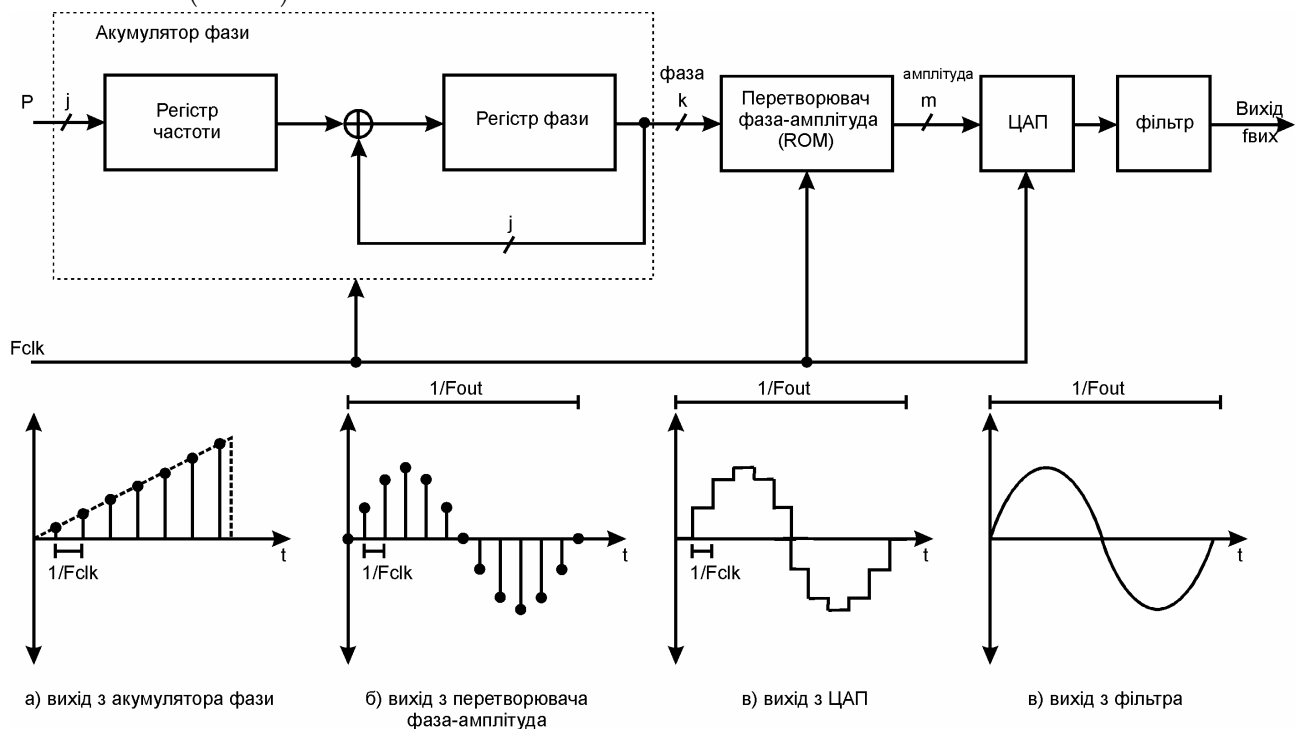


Рис.1. Структурна схема DDS, та перетворення сигналів у ньому.

Таким чином спектр вихідного сигналу DDS залежить від параметрів цифро-аналогового перетворення і характеризується дискретним спектром, що містить у своєму складі набори частот $nf_{clk} \pm f_{out}$, де $n = 1, 2, \dots$

Амплітуди цих компонент можуть бути оцінені за допомогою функції

$$\operatorname{sinc} \frac{f}{f_{clk}} \quad (6)$$

Цей ефект може бути подоланий за допомогою оберненого $\operatorname{sinc} f/f_{clk}$ фільтра. Якщо DDS формує частоту близьку до $f_{clk}/2$ то першу паразитну гармоніку ($f_{clk} - f_{out}$) неможливо відфільтрувати. Це ще додатково знижує максимально синтезовану частоту. На практиці використовують не більше 40% від тактової частоти.

Застосування DDS не обмежується формування частоти або сітки частот. Основне застосування DDS знаходять у системах зв'язку із різними видами модуляції. У DDS можливо цифровим способом модулювати усі три параметри базового сигналу:

$$s(n) = A(n) \sin[2\pi \langle \Delta P(n) + P(n) \rangle], \quad (7)$$

де $A(n)$ це амплітудна модуляція, $\Delta P(n)$ - частотна модуляція, $P(n)$ - фазова модуляція. Отже будь яка форма сигналу може бути синтезована на основі цих трьох видів модуляції з врахуванням теореми Котельникова. На рис.2 представлено архітектуру синтезатора із трьома видами модуляції.

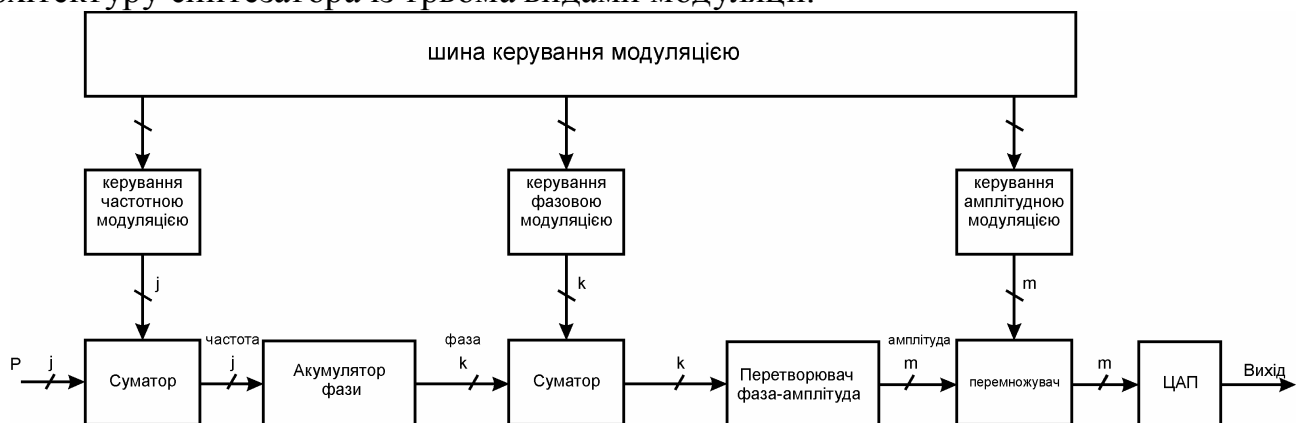


Рис.2. Архітектура DDS з можливістю модуляції.

Завданням, що часто виникає у сучасних засобах зв'язку, є реалізація квадратурного модулятора (КАМ (QAM) - модулятор), розглянемо методи його реалізації за допомогою цифрового синтезатора частоти.

Вихід такого модулятора має дві квадратурні складові:

$$I_{out}(n) = I(n) \cos(\omega_{QDDS}n) + Q(n) \sin(\omega_{QDDS}n), \quad (8)$$

$$Q_{out}(n) = Q(n) \cos(\omega_{QDDS}n) - I(n) \sin(\omega_{QDDS}n),$$

де ω_{QDDS} частота виходу квадратурного прямого цифрового синтезатора частоти QDDS, а $I_{out}(n), Q_{out}(n)$ відповідно модулюючі сигнали [3]. Архітектуру такого модулятора наведемо на рис.3. Атенюатор використовується для компенсації спадання форми вихідного спектру у вигляді функції $\sin(x)/x$, та часткової

компенсації спотворень фази та амплітуди в вихідних аналогових фільтрах.

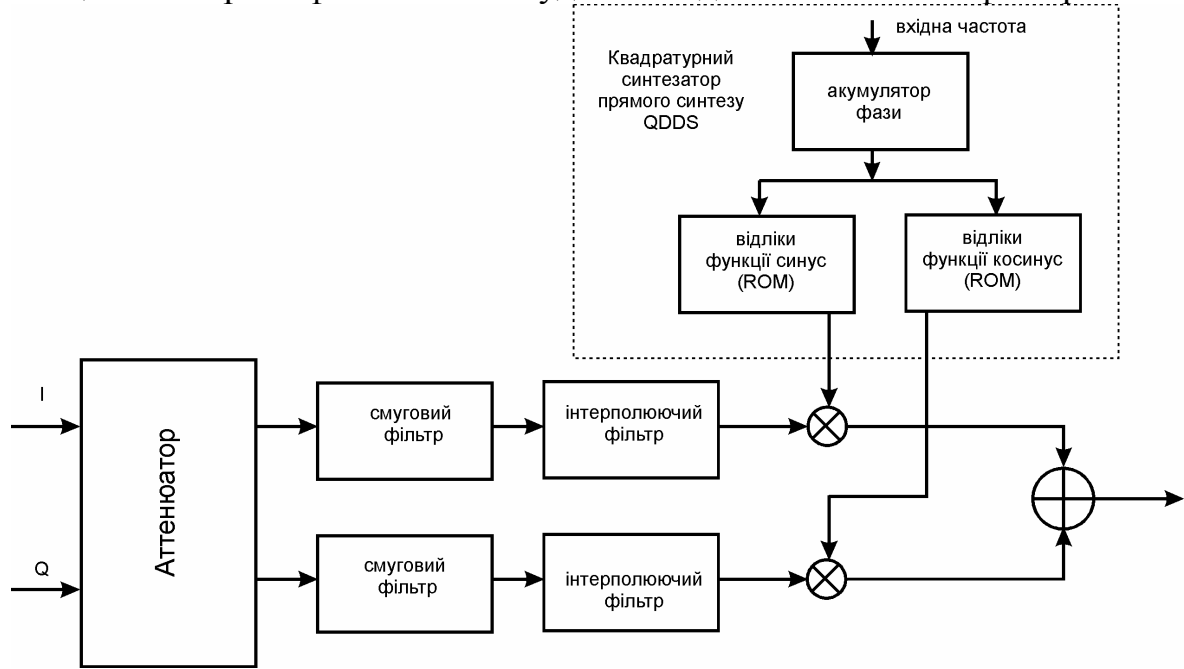


Рис3. QAM модулятор на основі квадратурного QDDS

Смуговий фільтр обмежує смугу випромінюваного сигналу, результатом чого є обмеження кількості каналів, що можуть бути використані, а в той самий час зменшує міжканальну інтерференцію. Інтерполюючий фільтр подавляє дзеркальні складові у сигналі спектру вихідного сигналу. Квадратурний синтезатор прямого синтезу за допомогою комплексного перемноження та додавання переносить квадратурні сигнали з основної смуги частот на проміжну частоту.

Архітектура такого модулятора значно простіша за аналогові рішення, і може використовуватись у портативній апаратурі [4,5].

Висновки

Розглянуто принципи організації прямих цифрових синтезаторів частоти – DDS. Виконано математичний аналіз функціонування основних елементів такого синтезатора. Розглянуто можливості застосування синтезаторів прямого цифрового синтезу для побудови телекомунікаційних систем з різними видами модуляції. Отже застосування цифрових синтезаторів прямого синтезу DDS значно спрощує архітектуру радіоапаратури з точки зору спрощення побудови модуляторів, демодуляторів і наближає апаратуру до концепції SDR. Значно спрощується реалізація складних видів модуляції (QAM). Завданням подальших досліджень є аналіз впливу похибок прямого цифрового синтезу на характеристики вихідного сигналу QAM модулятора та методи зменшення впливу на якість спектру вихідного модульованого сигналу.

Література

1. Силин А. Технология Software Defined Radio . Теория, принципы и примеры аппаратных платформ / Силин А. // Технологии и стандарты. – 2007. – № 2. – С. 22 – 27.
2. Vankka J. Direct Digital Synthesizers: Theory, Design and Applications/ Vankka

J. // Helsinki University of Technology. – 2000. – С. 192.

3. Манасевич В, Синтезаторы частот. Теория и проектирование: Пер. с англ./Под ред. А.С. Галина. – М.: Связь, 1979.

4. Побережский Е.С. Цифровые радиоприемные устройства. – М.: Радио и связь, 1987..

УДК 621.004.7

ПОДХОД К ОЦЕНКЕ НАДЕЖНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**к.т.н. Штаненко С.С., Терещенко О.М.
ВИТИ НТУУ „КПИ”**

Анализ основных тенденций развития современных сложных технических систем, к которым относятся информационно-телекоммуникационные системы военного назначения (ИТС ВН) показывает, что данные системы имеют целый ряд особенностей, среди которых следует выделить: многоаспектность и неопределенность их поведения, иерархию, структурное подобие и избыточность основных ее элементов и подсистем, связей между ними, многовариантность реализации функций управления на каждом из ее уровней, территориальную распределенность их компонент [1].

Одной из основных особенностей современных ИТС ВН является то, что они относятся к системам реального времени, их параметры и структуры в зависимости от сложившейся ситуации изменяются под действием объективных и субъективных причин. Учитывая тот факт, что ИТС ВН подвержены постоянному изменению структуры в процессе эксплуатации, возникает необходимость в обеспечении требуемой надежности системы, что является одним из важных направлений повышения эффективности ее функционирования в целом .

Под надежностью будем понимать свойство системы сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих ее способность выполнять основное назначение при воздействии неисправностей (отказов и сбоев) технических средств, ошибок в программах и данных, ошибок обслуживающего персонала и пользователей в заданных режимах и условиях эксплуатации при известных характеристиках системы технического обслуживания и ремонта [2].

Надежность системы, как комплексное свойство, включает в себя следующие свойства: безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость и долговечность [3]. При этом функционирование аппаратно-программных средств и каналов связи ИТС ВН может быть оценено на основе статистических данных о ремонте аппаратно-программных средств (АПС), отказах оборудования каналов связи, сбоев программного обеспечения.

Тогда, применительно к выбранным показателям надежности, основными можно считать следующие [2-4].

1. Коэффициент оперативной готовности

$$K_{o.g.} = K_{\Gamma} P(t), \quad (1)$$

где K_{Γ} – коэффициент готовности, вероятность того, что изделие будет работоспособно в произвольный момент времени;

$P(t)$ – вероятность безотказной работы.

2. Среднее время восстановления T_B (по всем видам отказов).

Под безотказной работой понимается способность технического обеспечения выполнять свои функции даже в условиях отказа (полного или с восстановлением) отдельных частей.

Коэффициент готовности определяется как:

$$K_{\Gamma} = \frac{T_0}{T_0 + T_B}, \quad (2)$$

где T_0 – средняя наработка на отказ (по всем видам отказов).

В свою очередь,

$$T_0 = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N}, \quad T_B = \frac{\sum_{i=1}^N t_{inp}}{N}$$

t_i – i -й период времени непрерывной работы системы;

t_{inp} – время простоя системы, вызванное i -й неисправностью;

N – количество неисправностей.

При этом коэффициент готовности элемента системы рассчитывается как произведение входящих в него одиночных и дублированных АПС

$$K_{\Gamma} = \prod_j K_{\Gamma_{anc}}^{(j)} \prod_j (1 - (1 - K_{\Gamma_{anc}}^{(j)})^n) \quad (3)$$

где n – количество дублированных АПС.

3. Вероятность безотказной работы системы $P(t)$.

Вероятность безотказной работы элемента системы рассчитывается как произведение входящих в него одиночных и дублированных АПС

$$P(t) = \prod_j P(t)_{anc}^{(j)} \prod_j (1 - (1 - P(t)_{anc}^{(j)})^n), \quad (4)$$

$$P_{anc}^{(j)}(t) = e^{-\lambda_j t}, \quad (5)$$

где $P_{anc}^{(j)}(t)$ – вероятность безотказной работы одиночного неремонтируемого АПС.

При этом интенсивность потока отказов для одного АПС составит

$$\lambda = \frac{1}{T_o}. \quad (5)$$

Список литературы:

1. Яценко О.А. Аналіз методів оцінки структурної надійності інформаційно-телекомунікаційних мереж спеціального призначення / Карловський І.В., Штаненко С.С. – К.: ВІПІ НТУУ „КПІ”, № 3’2011, с. 110 – 116.

2. Надійність техніки. Системи технологічні. Терміни та визначення: ДСТУ 2470-94. – 96 с. – (Національний стандарт України).

3. Ушаков И. А. Надежность технических систем: Справочник / Ушаков И. А., Беляев Ю. К., Богатырев В. А. – М.: Радио и связь, 1985. – 608 с.

4. Авдусевский В.С. Надежность и эффективность в технике: Справочник / В.С. Авдусевский – М.: Машиностроение, 1987. Т. 2: Математические методы в теории надежности. – 280 с.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОМУТАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ В ТЕЛЕФОНІЇ

к.т.н., доцент Явіся В.С., Вакулєнко О.В.

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», Україна

Розвиток телефонних мереж сьогодні здійснюється за рахунок установки комутаційного устаткування, що відповідає всім сучасним вимогам, які сформульовані у вигляді рекомендацій МСЕ (Міжнародний союз електрозв'язку) і стандартів ETSI (Європейський інститут телекомунікаційних стандартів). Крім цих документів необхідно згадати досвід Операторів телефонних мереж, який породив прийняті *de facto* норми, досить важливі для інфокомунікаційної системи в цілому.

Сучасна цифрова телефонна станція являє собою складний комплекс апаратно-програмних засобів, заснований на технології "комутація каналів". Цей комплекс, як правило, підтримує послуги, властиві ІМ (інтелектуальна мережа) і ЦМІО (цифрова мережа інтегрального обслуговування). Для відповіді на питання: «чи відповідатимуть комутаційні станції, тим вимогам, які будуть характерні для телефонії протягом наступних 10-15 років?», необхідно представити ті напрямки еволюції інфокомунікаційної системи, які істотні з погляду систем комутації.

Зміна технології комутації. Однією із плідних ідей розвитку інфокомунікаційної системи вважається концепція NGN (мережі зв'язку наступного покоління), що передбачає перехід на технологію "комутація пакетів". Такий розв'язок обумовлений тим, що в мережі зв'язку наступного покоління повинні забезпечуватися функції комутації для трьох видів інформації: мови, даних і відео. Якщо ці функції будуть виконуватися одним устаткуванням (природня вимога для забезпечення економічності NGN), то форма представлення інформації повинна бути уніфікована. Розв'язок був знайдений у формі IP-пакетів. Якщо це так, то має бути зміна технологій комутації. Процес зміни технологій можна вважати істотною якісною зміною в системах комутації.

Нові види послуг. Інший важливий аспект розвитку інфокомунікаційної системи - підтримка нових видів послуг. Процес уведення нових послуг чимсь схожий на метод "проб і помилок". Адаптація систем комутації під нові послуги давно визнана недоцільною. У результаті проведених досліджень народилася ідея поділу функцій комутації й підтримки нових послуг. Ідеологія NGN також заснована на цьому принципі. Правда, він реалізований інакше, ніж в устаткуванні, що використовує технологію "комутація каналів".

Надійність зв'язку. Користувачі інфокомунікаційної системи пред'являють усе більш жорсткі вимоги до надійності зв'язку. Уже наприкінці ХХ століття сформулювалося правило "п'ять дев'яток". Мова йде про рівень коефіцієнта готовності

при зв'язку між терміналами користувачів. Величина коефіцієнта готовності 0,99999 означає, що припустимий час простою за рік становить приблизно 5 хвилин. Зрозуміло, що в перспективних системах комутації пред'являються серйозні вимоги до надійності. Це означає, що повинні постійно удосконалюватися архітектура комутаційного устаткування, її елементна база, програмне забезпечення й система технічної експлуатації.

Ключова функція комутації. Ще один цікавий напрямок еволюції інфокомунікаційної системи пов'язаний з постійним зниженням витрат на транспортні ресурси. Завдання систем комутації можна звести до двох основних:

- розподіл інформації, що припускає встановлення з'єднання (фізичного або логічного) між терміналами користувачів;
- концентрація трафіку, що забезпечує ефективне використання транспортних ресурсів і окремих елементів комутаційних станцій.

Розподіл інформації залишається актуальним завданням систем комутації й в епоху NGN. Це завдання повинне розглядатися як основна функція систем комутації незалежно від технології, яка використовується.

Концентрація трафіку – спосіб для зниження витрат на побудову мережі. У міру зменшення вартості транспортних ресурсів завдання концентрації трафіку втрачає свою актуальність. Тому вибір архітектури перспективних систем комутації буде значною мірою визначатися ефективністю розподілу інформації.

Види систем комутації. У силу безлічі причин економічного й організаційного характеру в інфокомунікаційній системі співіснують комутаційні станції, що належать як до морально застарілих, так і до найсучасніших засобів розподілу інформації. Можна виділити п'ять видів систем комутації, характерних для мереж телефонного зв'язку:

- декадно-крокові АТС;
- координатні АТС;
- квазіелектронні АТС;
- цифрові АТС;
- устаткування, засноване на технології "комутація пакетів".

Перші три види систем комутації можна об'єднати в одну групу: аналогові АТС. Такий підхід пояснюється спільністю основних процесів модернізації цих комутаційних станцій. Цифрові АТС і устаткування, засноване на технології "комутація пакетів", вимагають окремого аналізу.

Модернізація аналогових ТС. Частка аналогових ТС у загальній ємності телефонної мережі спеціального призначення становить більше 50%. Розраховувати на припинення експлуатації всіх аналогових ТС у найближчі роки не доводиться.

Завдання модернізації. Модернізацію аналогових станцій доцільно розглядати з погляду процесів розвитку інфокомунікаційної системи в цілому. Виникаючі завдання можна розділити на три групи:

- підтримка нових видів послуг;
- введення додаткових апаратно-програмних засобів;
- удосконалювання системи технічної експлуатації устаткування АТС для забезпечення сучасних вимог до якості й надійності з'єднань, що комутируються.

Завдання підтримки нових послуг можуть вирішуватися різними способами, які

доцільно розділити на два основні напрямки. До першого ставляться технічні рішення, що передбачають внесення змін в експлуатоване комутаційне устаткування. Типовим прикладом таких розв'язків можна вважати установку приймачів частотного набору. Другий напрямок заснований на використанні додаткових апаратно-програмних засобів, які не впливають на алгоритми функціонування комутаційного устаткування. Характерний приклад розв'язку такого роду - установка в кросі аналогової АТС мультиплексорів/демультиплексорів DSLAM, що забезпечують високошвидкісну передачу даних. Іншим прикладом може служити дообладнання аналогових АТС, необхідне при збільшенні числа цифр номера.

Реінжиніринг процесів припускає використання додаткових апаратно-програмних засобів, що приводить до росту вартості АТС. Якщо станція незабаром має бути демонтована, то установка додаткових апаратно-програмних засобів є економічно недоцільною. Можливість розв'язку такого завдання була знайдена за рахунок установки додаткового обладнання, що працює разом з аналоговою АТС.

Удосконалювання системи технічної експлуатації - важливий напрямок. Вимоги до показників якості обслуговування трафіка й обміну інформацією постійно посилюються. Ця тенденція характерна також і для показників надійності зв'язку. У результаті доводиться витратити кошти на модернізацію комутаційного устаткування, яке ніяк не можна назвати перспективним.

Шляхи розв'язку. Зрозуміло, що модернізація аналогових комутаційних станцій - змушений захід. Зниження витрат на розв'язок перерахованих трьох груп завдань може забезпечуватися двома шляхами. По-перше, необхідно в кожному конкретному випадку шукати варіанти, оптимальні з техніко-економічної точки зору. По-друге, доцільно визначити можливість прискорення процесу заміни експлуатованих аналогових АТС сучасними системами комутації.

Еволюція цифрових АТС. Більшості абонентів цифрових АТС доступні багато сучасних послуг. Усі основні показники якості функціонування й надійності комутаційного устаткування, як правило, забезпечуються. Можна й далі перераховувати відомі переваги цифрових АТС, але з погляду їх еволюції суттєво інше. Сама телефонна мережа, навіть побудована тільки на базі цифрових АТС, перестає відповідати вимогам інфокомунікаційної системи.

Втім, цей факт не виключає необхідності проведення робіт з модернізації цифрових АТС. Перелік подібних робіт дуже схожий на той, що був запропонований для аналогових систем комутації. Розв'язок деяких завдань, як правило, виявляється більш простим і ефективним, що забезпечується управлінням АТС по записаній програмі, а також застосуванням цифрових технологій для передачі, комутації й обробки інформації.

Використання устаткування комутації пакетів. Ідея пакетної комутації як способу розподілу інформації для мереж наступного покоління практично втілена у форму міжнародних стандартів. Більше того, деякі фахівці вважають, що для мережі наступного покоління необхідна нова технологія розподілу інформації, що поєднує в собі властивості комутації каналів і пакетів. Поки концепцію NGN - найбільш удалу інтерпретацію ідеї створення мереж наступного покоління - асоціюють із комутацією IP-пакетів.

В остаточному підсумку спосіб розподілу інформації, який буде прийнятий для мереж наступного покоління, не настільки суттєво позначиться на устаткуванні комутації. Радикальні зміни визначаються основною ідеєю NGN. Цю ідею часто називають конвергенцією. Основний зміст концепції NGN - інтеграція.

Аналіз моделі мережі наступного покоління. Модель мережі наступного покоління заснована на тому варіанті декомпозиції інфокомунікаційної системи, який був запропонований у рекомендаціях МСЕ серії Y.100, присвячених глобальній інформаційній інфраструктурі.

Перший компонент моделі - устаткування в приміщенні користувача - містить три види терміналів, що дозволяють обмінюватися інформацією у вигляді мови, даних і відео. Така можливість відома в технічній літературі по терміну "Triple-Play Services". Мережа доступу забезпечує підключення всіх видів терміналів, які необхідні користувачеві. У мережі доступу всі види сигналів перетворюються так, щоб в інфокомунікаційній системі здійснювався обмін стандартними інформаційними блоками. Будемо вважати, що такими блоками стануть IP-пакети.

Транзитна мережа містить сукупність комутаторів, що підтримують обмін IP-пакетами між взаємодіючими терміналами. Ця ж мережа дозволяє вийти до засобів підтримки послуг. Комутатори, що використовуються в транзитній мережі, забезпечують обмін IP-пакетами незалежно від виду інформації, що міститься в них. Із цієї причини визначення, які раніше були властиві комутаційним станціям (наприклад, телефонна й телеграфна), втрачають усякий зміст.

Рекомендація МСЕ Y.1541 установлює досить жорсткі норми на ймовірність втрати пакета в транзитній мережі - не більш 10^{-3} . Це означає, що комутатор пакетів у транзитній мережі практично не виконує функції концентрації трафіка.

Істотна відмінність полягає в тому, що IP-пакети можуть належати до одного із шести класів, визначених у рекомендаціях МСЕ Y.1540 і Y. 1541. Вибір пакета із черги на обробку здійснюється з урахуванням його пріоритету, який, у свою чергу, залежить від заздалегідь обраного класу обслуговування. Таким чином, функція комутатора полягає в тому, щоб визначити той вихідний тракт, у який повинен бути спрямований пакет, і помістити його в чергу на передачу відповідно до заданого рівня пріоритету. Ці функції покладені на пристрій керування.

Ера класичної телефонії як самостійного (і досить важливого) компонента інфокомунікаційної системи, закінчується. Таку точку зору можна вважати правомірною, якщо говорити про еволюцію устаткування комутації. Вона буде помилковою відносно трафіка мови й послуг телефонного зв'язку. У цей час частка послуг телефонного зв'язку залишається домінуючою. Усі інші види послуг по об'єму значно менші ніж об'єми телефонного зв'язку. Ця ситуація, очевидно, збережеться й у доступній для огляду перспективі.

Перехід до мережі наступного покоління. Стратегія переходу до мережі наступного покоління — одне із самих складних завдань, яке повинно бути в самий найближчий час розв'язано.

Література

1. Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения. — М: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. —

183 с.

2. Бакланов И.Г. NGN: принципы построения и организации. – М.: Эко-Трендз, 2008. – 400 с.
3. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Технология и протоколы MPLS. СПб.: БХВ — Санкт-Петербург, 2005.
4. Гольдштейн Б.С., Гольдштейн А.С. SoftSwitch. СПб.: БХВ — Санкт-Петербург, 2006.
5. Семенов Ю.В. Проектирование сетей связи следующего поколения. СПб.: Наука и Техника, 2005.
6. Варакин Л.Е. Инфокоммуникации будущего// Электросвязь. 2003. № 11.
7. Гольдштейн Б.С. Системы коммутации. - С.-Петербург, БХВ, 2003.
8. Пинчук А.В., Соколов Н.А. Мультисервисные абонентские концентраторы для функциональных возможностей "Triple-Play Services" // Вестник связи. 2005. № 3.
9. Соколов Н.А. Телекоммуникационные сети. - М.: Альварес Паблишинг, 2004.
10. Соколов Н.А. Выбор технологии коммутации для сетей следующего поколения// Мобильные системы. 2004. № 7.
11. Шварцман В.О. Выбор технологии передачи и коммутации в мультисервисных сетях на основе оптических кабелей // Электросвязь. 2003. №8.
12. Юнг Ф. Перспективы развития инфокоммуникаций. - СПб.: "Петеркон", 2003.
13. Wilkinson N. Next Generation Network Services. Technologies and Strategies. - John Wiley & Sons, Ltd., 2002.

УДК 004.021

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ АДМИНИСТРАТИВНО- ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ДЕЛЕНИЯ

аспирант Подмарькова Е.М.

Пензенский государственный университет

Научный руководитель – д.т.н, профессор А.М. Бершадский

На протяжении многих веков и до сего времени проводится политика по укрупнению и разукрупнению отдельных пространственно-территориальных административных образований. В силу многих причин, связанных с укреплением рубежей страны и улучшением экономики в целом, еще не раз будет вставать вопрос об эффективном делении всего пространства России с его огромными территориями и многонациональным этносом. До настоящего времени в данном вопросе преобладала политическая воля и макроэкономические показатели, где учитывались для достижения желаемого результата только экономическая выгода, без учета социальных отношений [2,3].

Сегодня в нашей стране достаточно сильно развиты информационная техника и технологии, которые позволяют в короткие сроки собирать и обрабатывать большие объемы информации. Но, даже имея в своем распоряжении подобные программные средства, человеку порой не достаточно оценить по имеющимся данным реальную ситуацию тех или иных изменений. Необходим эффективный математический аппарат, который предоставил бы несколько альтернативных вариантов решения поставленной задачи с учетом влияния многих факторов таких, как пространственно-географических, социально-экономических, национально-политических и др.

Для этих целей автор предлагает разработать систему поддержки принятия решений для задачи реструктуризации административно-территориального деления, которая будет реализована в виде программного комплекса. Данная система будет работать на примере решения задачи по укрупнению районов Пензенской области. Разрабатываемый аппарат, реализованный в программном комплексе, может быть успешно использован и для решения задачи более крупной административно-территориальной единицы при замене на соответствующую базу с показателями по региону.

Одним из основных этапов работы системы является оценка эффективности предлагаемых вариантов административно-территориального деления с точки зрения социально-экономической эффективности.

В настоящее время существует множество подходов и методик, которые предоставляют, по их мнению, точную оценку социально-экономического развития региона. Важным и единственным условием выбора той или иной методики для формирования отчета является выбор таких индикаторов, которые отразили бы комплексно весь спектр максимально объективных данных о состоянии и развитии регионов. В Российской Федерации есть официальный документ, утвержденный Правительством РФ, Постановление № 717 от 11.10.2001 г [4]. Разрабатывался непосредственно для сокращения различий в социально-экономическом развитии регионов, в нем описана методика комплексной оценки уровня социально-экономического развития субъектов РФ. Базовыми индикаторами оценки являются:

1. внутренний региональный продукт;
2. объем инвестиций в основной капитал;
3. объем внешнеторгового оборота;
4. финансовая обеспеченность региона на душу населения;
5. доля среднесписочной численности работников, занятых на малых предприятиях;
6. уровень зарегистрированной безработицы;
7. соотношение среднедушевых денежных доходов и величины прожиточного минимума;
8. доля населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума
9. суммарный оборот розничной торговли, общественного питания, платных услуг;
10. основные фонды отраслевой экономики;
11. коэффициент плотности автомобильных дорог (коэффициент Энгеля);
12. сводный показатель уровня развития отраслевой социальной

инфраструктуры;

13. обеспеченность дошкольными образовательными учреждениями.

На основании выше приведенного списка показателей с учетом особенностей собираемой статистики для более низкого уровня административно-территориальной иерархии выделяются значения характерные для районов. В Постановлении Правительства Пензенской обл. от 23.04.2004 N 202 о методике оценки уровня социально-экономического развития муниципальных образований районов закреплено вычисление интегральных оценок, на основании которых проводится в данной работе исследование [5].

Автор разрабатываемой системы поддержки принятия решений предлагает несколько вариантов деления территории Пензенской области, для определения состоятельности того или иного альтернативного варианта предоставляется возможность оценки на основании социально-экономических показателей. Для этих целей используется методика оценки уровня социально-экономического развития, которая основана на вычислении базовых индикаторов, перечень которых закреплён в официальном документе. По отчетным данным, поступающим в областной центр от административных районов, проводится расчет 17 показателей. После того как будут получены результаты вычисления, необходимо произвести свертку социально-экономических показателей.

Существует несколько подходов к построению интегрального показателя. Один из них состоит в замене исходного набора показателей рангами, которые затем усредняются. Такой метод представлен в официальном документе «Методике комплексной оценки уровня социально-экономического развития субъектов РФ», используемой в Федеральной целевой программе «Сокращение различий в социально-экономическом развитии регионов РФ (2002–2010 годы и до 2015 года)». Существенным недостатком такого подхода является только упорядочивание объектов и отсутствие возможности определения степени неравенства между объектами.

В связи с этим, для построения интегрального показателя предлагается использовать следующий подход, состоящий из двух шагов. На первом шаге происходит сокращение размерности исходного пространства признаков. Для этих целей используется один из методов факторного анализа – метод главных компонент [1]. Получаемый в результате применения этого метода сокращенный набор признаков (факторов) обладает тем важным свойством, что признаки внутри него независимы. Следующий шаг заключается в том, чтобы на основе сокращенного числа независимых признаков получить один показатель, наилучшим образом комбинирующий эти признаки. Для решения этой задачи предлагается использовать экспертно-статистический подход.

Результатом действия вышеописанного алгоритма будет служить укрупненные в соответствии с расчетом социально-экономических показателей районов.

Список литературы

1. Гудков А. А. Автоматизированная система мониторинга социально-экономической сферы региона на основе технологий обнаружения знаний в базах данных : диссертация ... кандидата технических наук : 05.13.10 / Гудков Алексей

Анатолевич; [Место защиты: Пенз. гос. ун-т].- Пенза, 2008.- С. 70-72.

2. Корытный Л.М. О необходимости и возможности реформирования административно-территориального деления России // Сборник докладов XXV сессии МАРС / Под ред. С.С. Артоболевского и Л.М. Синцера. – М.: Институт географии РАН, 2008. – С. 5-15.

3. Максимов В.И. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений / В.И. Максимов, Е.К. Корноушенко, С.В. Качаев

4. Постановление Правительства Пензенской области от 23.04.2004 № 202-пП. «О методике комплексной оценки уровня социально-экономического развития муниципальных образований районов и городов областного значения Пензенской области» [Электронный ресурс]: http://penza.news-city.info/docs/sistemst/dok_oerhtb.htm/ - Загл. с экрана

5. Указ Президента РФ от 28 апреля 2008 г. N 607 "Об оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов" [Электронный ресурс]: http://emsu.ru/nmsu/2008/0428_ukaz.htm/ - Загл. с экрана

УДК 004.9

МІЖДИСЦИПЛІНАРНА АКАДЕМІЯ НАУК (МАН), ЄДИНИЙ В УКРАЇНІ ПРОЕКТ ФОРМУВАННЯ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ КОНСОЛІДАЦІЇ ВЧЕНИХ

**д.т.н., проф. Мараховський Л.Ф.,¹ к.т.н., проф. РАЕ Козубцов І.М.,²
к.т.н., Масесов М.О.³**

¹ Державний економіко-технологічний університет транспорту

² Науковий центр зв'язку та інформатизації ВІТІ НТУУ „КПІ”

³ Національний університет оборони України

Анотація – В доповіді розглянуто роль Міждисциплінарна академія наук (МАН), єдиного в Україні проекту, що сприяє формуванню міждисциплінарної консолідації вчених

Ключові слова – Міждисциплінарна академія наук, формування, наукові школи, вчені України.

Постановка проблеми та зв'язок її з важливими науковими завданнями.
Реформа вищої освіти з націленим вектором на інтеграцію науки та освіти в єдиний європейський простір після ухвали Болонської хартії, в Україні спостерігається уповільнення процесу. Відсутність дієвих кроків щодо зміни існуючої ідеології хоча б на рівні єдиної філософської ідеї, а це ні як не прикрашає Україну. Проте лишаються досі не обговореними ряд проблемних питань, про які намагаються замовчувати. Зазначимо коло не обговореннях проблем:

- відсутня єдина ідеологія вчених ступенів;
- не впроваджено Болонський процес в підготовку наукових та науково-

педагогічних вищої кваліфікації при аспірантурі (ад'юнктурі), докторантурі;

- відсутність провадження європейських принципів;
- рекомендації, щодо активізації міждисциплінарних досліджень, однак на практиці відсутній механізм захисту кваліфікаційних дисертаційних робіт;
- відсутня міждисциплінарна консолідація для легітимних досліджень та експертизи отриманих нових результатів.

Тривалий час в лабораторії міждисциплінарних досліджень при дослідженні складних процесів застосовували консолідацію різно-профільних вчених для дослідження. З часом стало очевидним в необхідності в Україні створення постійно діючої консолідації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій за проблемою. Аналітичні дослідження та інформаційні Інтернет запити дозволили констатувати факт відсутності офіційних міждисциплінарних консолідацій.

Формулювання цілей статті. Метою статті є висвітлення основних нових наукових результатів дисертаційного дослідження, а саме в обґрунтуванні необхідності було створені Міждисциплінарної Академії Наук (МАН), її ролі в формуванні міждисциплінарної науково-педагогічної компетентності наукових та науково-педагогічних кадрів вищою кваліфікації.

Результат дослідження. З метою обговорення та рішення проблемних питань розглянутих в першому розділі постановка проблеми та зв'язок її з важливими науковими завданнями в лютому 2012 р., авторським колективом засновано наукову асоціацію Міждисциплінарної Академії Наук (МАН).

Основними цілями Академії є: сприяння розвитку науки, утворення і культури в Україні; сприяння організації і координації фундаментальних і прикладних наукових досліджень; експертиза радою з науки та техніки нових наукових результатів, та сприяти впровадженню наукових досягнень в область народного господарства України; сприяння міжнародній співпраці в області науки та культури; інтеграції українських вчених в світову наукову спільноту.

В рамках поставлених перед Академією завдань членами Академії постійно проводитимуться масштабні дослідження, що стосуються розвитку теоретичної бази в області фундаментальних наук і розробки на її основі принципово нових технологій.

Здійснюється науково-методична і інформаційна підтримка економічних, освітніх і соціальних реформ, проводяться комплексні дослідження території України, розробляються перспективні методи освоєння і ефективного використання природно-сировинних ресурсів, упроваджуються програми збереження і зміцнення здоров'я населення України.

Сфера наукових інтересів членів Академії – міждисциплінарна, членами Академії стають не тільки українські вчені, але і вчені з інших країн. У зв'язку з цим Міждисциплінарна Академія Наук de facto перетворюється на міжнародну асоціацію вчених, викладачів і фахівців.

Серйозним видавничим проектом буде створення першої щорічно оновлюючої загальноукраїнської енциклопедії «Вчені України» [1]. Вона розміщує біографії видатних вчених і фахівців. Здійснює формування інформаційної бази енциклопедії, поза сумнівом, сприяє значному розширенню, як наукових контактів, так і

інформованості наукової громадськості країни про розвиток науки в Україні. Крім того, вона сприятиме допомозі здобувачам наукового ступеню у визначенні з науковим керівником, у виборі притаманного наукового напрямку. Це зменшить вірогідність зміни наукового керівника та напрямку наукового дисертаційного дослідження в процесі його.

Енциклопедія «Українські наукові школи» [2] познайомить читача із засновниками провідних наукових шкіл України.

Наукова школа – неформальний творчий колектив дослідників різних поколінь, об'єднаних загальною програмою і стилем дослідницької роботи, які діють під керівництвом визнаного лідера. Це об'єднання однодумців, що розробляє життєво важливі для суспільства проблеми під керівництвом відомого в певній галузі дослідника, має значні теоретичні і практичні результати своєї діяльності, визнані у наукових колах і сфері виробництва. Наукові школи є головною неформальною структурою науки, роблять значний внесок у її розвиток. Їх представники, як правило, досягають значних наукових результатів. Запровадження проекту наукові школи сприятиме реалізації таких основних функцій потрібних будь-якій країні:

- отримання наукових знань (дослідження і навчання);
- поширення наукових знань (комунікація);
- підготовка обдарованих вихованців (відтворення).

Проект ставить за мету зафіксувати створення наукових шкіл. Чому загальноосвітні школи всім відомі, а наукові ні? Ми створюємо єдиний загальнодержавний реєстр Наукових шкіл України. Засновники шкіл отримуватимуть єдиний загальнодержавний сертифікат з реєстраційним номером. Зразок представлено на рис. 1.



Рис. 1. Зразок сертифікату засновника наукової школи

Перед Академією намічена мета створити розвинену мережу активної редакційно-видавничої діяльності, розробка і реалізація програм підготовки і

випуску наукових журналів, монографій, енциклопедичних видань в різних областях наукових знань.

Велику увагу Академія приділила науково-дослідній роботі студентів і молодих вчених. Заплановано щорічно проводити міжнародні наукові міждисциплінарні заходи.

Результати, наукові статті, доповіді та тези учасників опубліковуються в електронному виданні "Міждисциплінарні дослідження в науці і освіті" [3].

Електронний науково-технічний журнал (ЕНЖ) "Міждисциплінарні дослідження в науці і освіті", націлений на публікацію статей по проблемах міждисциплінарним дослідженням в різних наукових областях, заяви про нові теоретичні і практичні результати дисертаційних досліджень. В цілому це інформаційно сприятиме формувати у наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації міждисциплінарну науково-педагогічну компетентність.

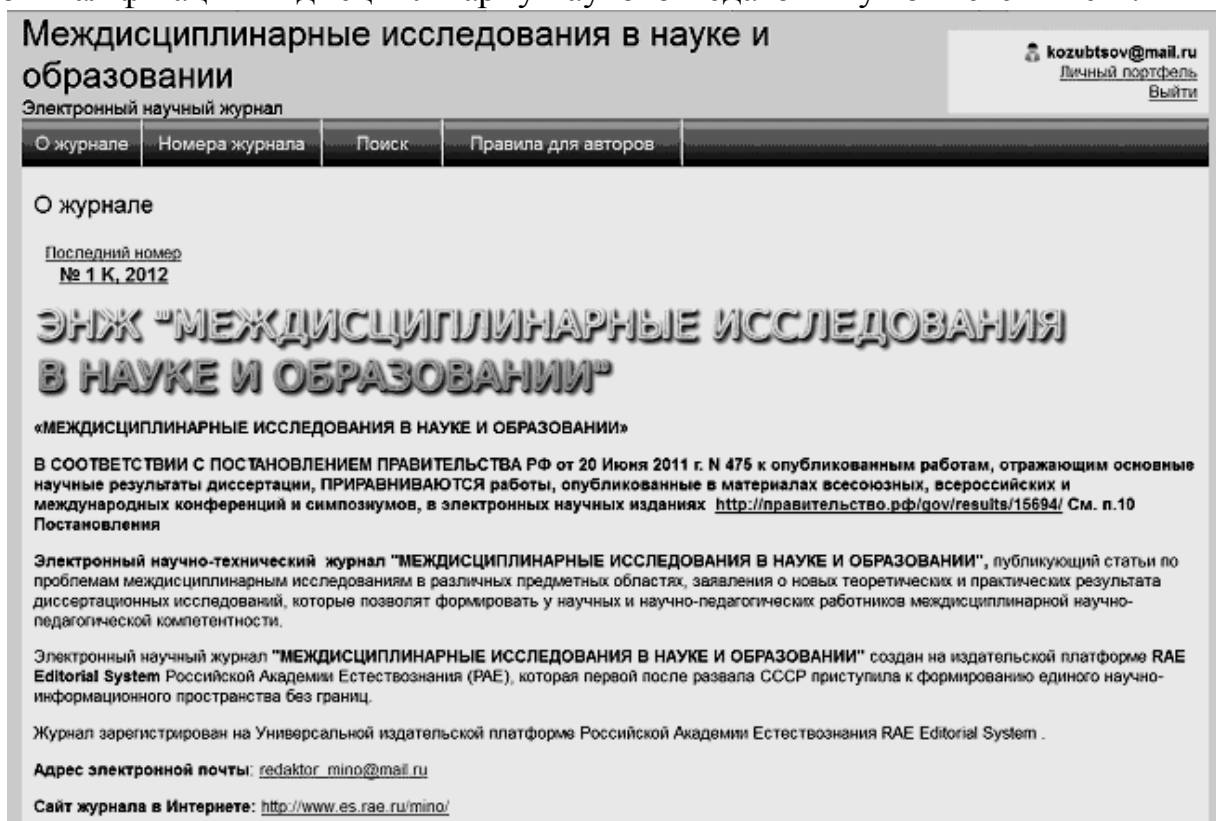


Рис. 2. Головна сторінка ЕНЖ Міждисциплінарні дослідження в науці і освіті

ЕНЖ зареєстрований на Універсальній видавничій платформі Російської Академії Естествознания RAE Editorial System, яка першою після розпаду СРСР приступила до формування єдиного науково-інформаційного простору без меж.

Висновок. Отже, основні сформовані невирішені питання перед науковим та світним суспільством держави, запропоновані авторським колективом проекти дозволяють вирішувати це все з мінімальною фінансово-економічною затратою для держави. Єдина реєстрація вчених та наукових шкіл надасть моральне та юридичне право здійснювати підготовку (репродукувати) якісну зміну наукового покоління, шляхом підвищення особистої відповідальності учасників навчально-виховного процесу.

Список посилань

1. Енциклопедії «Вчені України» [Електронний ресурс] Сайт журналу в Інтернеті. – Режим доступу URL: <http://www.scientists-ua.at.ua>.
2. Енциклопедія «Українські наукові школи» [Електронний ресурс] Сайт журналу в Інтернеті. – Режим доступу URL: <http://schools-ua.at.ua>.
3. Електронний науковий журнал "Междисциплинарные исследования в науке и образовании" [Електронний ресурс] Сайт журналу в Інтернеті. – Режим доступу URL: <http://www.es.rae.ru/mino>.

МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНИХ КОМУТАТОРІВ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ МЕРЕЖ VLAN В КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖАХ

к.т.н., доцент Наталенко П.П.
ІСЗІ НТУУ «КПІ»

Для побудови гнучкої інфраструктури систему державного управління доцільно використовувати функціональні можливості сучасних комутаторів по організації віртуальних мереж VLAN. В даний час технологія VLAN – мережі достатньо широко використовуються у невеликих корпоративних мережах. Конфігурування комутаторів для організації VLAN-мереж є не дуже проста справа, особливо якщо цих комутаторів використовують в мережі декілька. Окрім того, можливі ситуації, коли ці комутатори різних виробників (CISCO, HP, 3 Com, Avaya та інші). Конфігурування цих комутаторів при створенні VLAN-мереж може суттєво відрізнятися. Тому задача конфігурування комутаторів є актуальною.

Доповідь включає питання аналізу можливостей комутаторів по організації віртуальних мереж і принципів їх конфігурування.

Віртуальні мережі створюють групу вузлів мережі, в якій увесь трафік, включаючи і широкооповіщувальний, повністю ізольований на каналному рівні від інших вузлів мережі. Це визначає, що передача кадрів між вузлами мережі, що відносяться до різних віртуальних мереж, неможлива (по каналній, MAC-адресі). При цьому віртуальні мережі можуть взаємодіяти між собою на мережевому рівні із використанням маршрутизаторів.

Відмітимо, що застосування технології VLAN (IEEE 802.1Q) в корпоративних мережах дозволяє одночасно вирішити наступні задачі:

1. Збільшити продуктивність мережі, локалізуючи широкооповіщувальний трафік в межах конкретної VLAN і створюючи бар'єр на шляху широкооповіщувального шторму.
2. Ізоляція трафіку на каналному рівні (між VLANами) підвищує рівень безпеки мережі, відсікаючи частину ресурсів мережі від деякої категорії користувачів (роблячи їх недоступними).

Більшість сучасних комутаторів підтримують стандарт IEEE 802.1Q. У віртуальних мережах на цьому стандарті інформація про приналежність передаваних Ethernet-кадрів до конкретної VLAN вбудована у сам заголовок кадру.

В заголовку Ethernet-кадру додається мітка (tag) довжиною 4 байта, такі кадри (tagged frame) називають кадрами з мітками. Додаткові біти містять

інформацію про приналежність кадру до VLAN № і про його пріоритет.

Мітка коду включає 2 байта TPID (Tag Protocol Identifier) й 2 байта TCI (Tag Control Information). Поле TCI містить три складові: Priority, CFI і VID. Priority-пріоритет (3 біта) задає рівень пріоритету кадру. Поле CFI (Canonical Format Indicator) довжиною 1 біт (для кадрів Ethernet завжди “0”, та “1” для Token Ring або FDDI). Поле VID (VLAN ID) довжиною 12 біт є ідентифікатором VLAN (номер мережі).

1. Налаштування VLAN на комутаторах CISCO

Для розуміння процесу налаштування VLAN розглянемо типовий варіант структури мережі на двох комутаторах CISCO (рис.1):

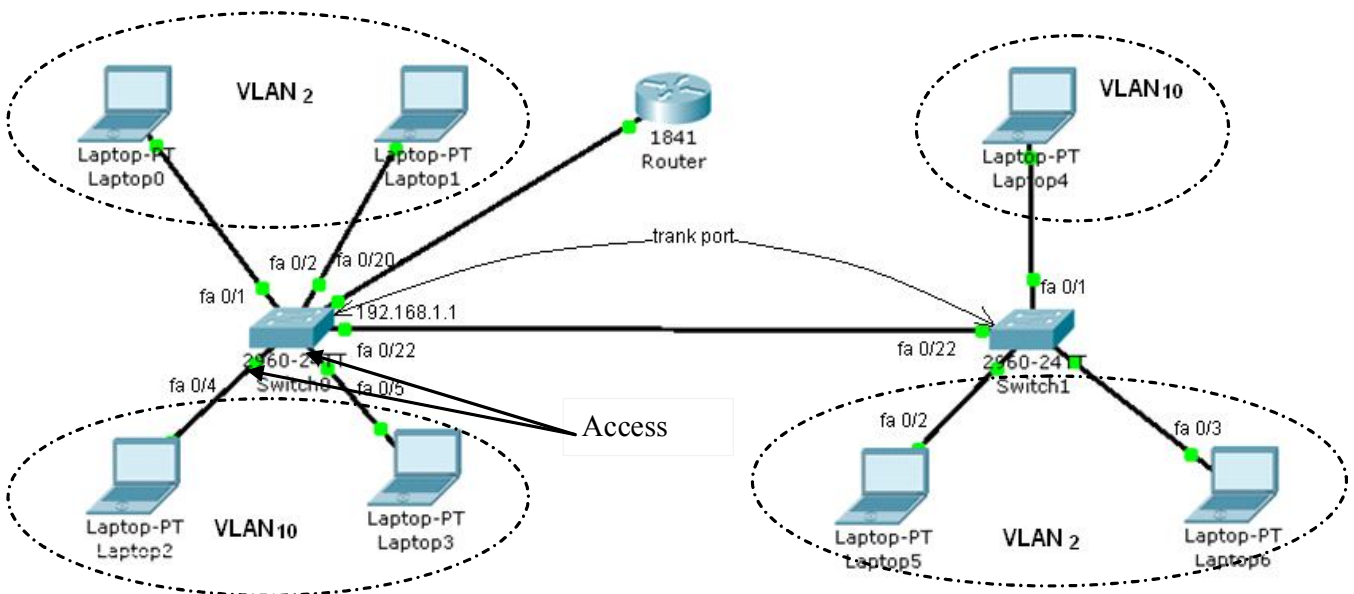


Рис. 1. Мережа з VLAN на обладнанні CISCO

Приклад 1.

1.1. Створення VLAN і задання імені:

```
Sw1 (config)# vlan2  
Sw1 (config-vlan)# name test
```

1.2. Призначення порту комутатора у VLAN:

```
Sw1 (config)# interface fa0/1  
Sw1 (config-if)# switchport mode access  
Sw1 (config-if)# switchport access vlan2  
Sw1 (config-if)# exit  
Sw1 (config)#  
Sw1 (config)# interface range fa0/4-5  
Sw1 (config-if-range)# switchport mode access  
Sw1 (config-if-range)# switchport access vlan10  
Sw1 (config-if-range)# exit  
Sw1 (config-if-range)#
```

1.3. Створення статичного транку:

```
Sw1 (config)# interface fa0/22  
Sw1 (config-if)# switchport trunk encapsulation dot1g  
Sw1 (config-if)# switchport mode trunk
```

```
Sw1 (config-if)# exit
```

```
Sw1 (config)#
```

1.4.Настройка інтерфейсу fa0/20 до маршрутизатору:

```
Sw1 (config)# interface fa0/20
```

```
Sw1 (config-if)# no switchport
```

```
Sw1 (config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

```
Sw1 (config-if)# no shutdown
```

Далі прописуємо інтерфейсу маршрут передачі:

```
Sw1 (config-if)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.1.1
```

Частина мережі може бути побудована на обладнанні D-link. Обладнання суттєво відрізняється по вартості, а мережі по надійності.

2.Побудова VLAN стандарту IEEE 802.1Q на основі сумісного використання в корпоративній мережі комутаторів D-link та CISCO.

В якості прикладу 2 розглянемо мережу наведену на рис.2:

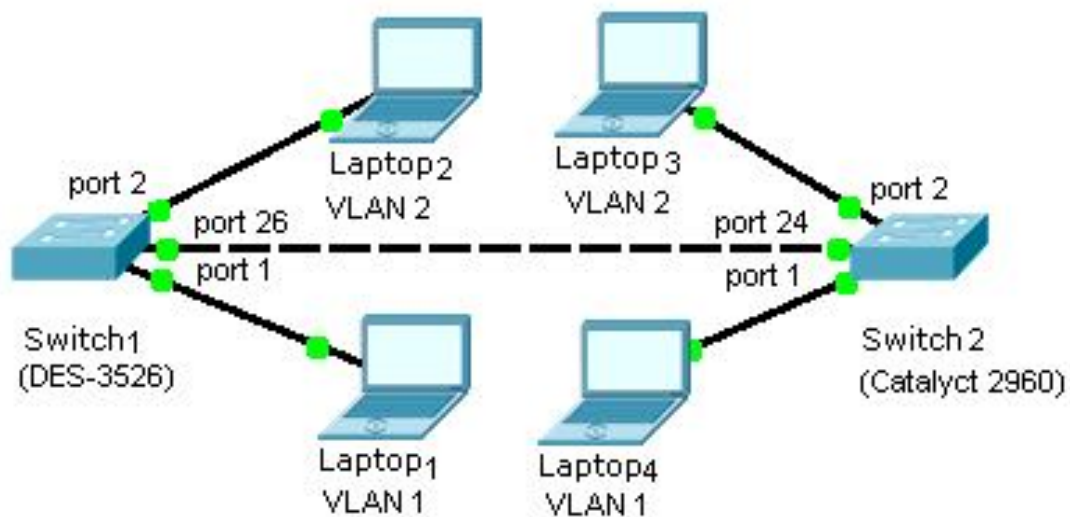


Рис. 2. Мережа сумісного використання комутаторів D-link та CISCO.

2.1.Настройка Switch1 (DES-3526):

```
# створюємо VLAN з VID=2
```

```
create vlan vlan2 tag2
```

додаємо порт 26 у VLAN default, як tagged для організації тегірованої магістралі

```
config vlan default add tagged 26
```

```
# вилучаємо порт 2 із VLAN default
```

```
config vlan default delete 2
```

```
# додаємо порт 2 у VLAN2
```

```
Config vlan vlan2 add tagged26
```

2.2.Настройка Switch2 (Catalyst 2960):

```
# увійти у превілігований режим
```

```
enable
```

```
# перевести комутатор в режим глобальної конфігурації
```

```
configure terminal
```



```
# перевести коммутатор sw2 в режим конфигурирования интерфейсу 1
interface fastethernet 0/1
# задати режим access (untagged) у VLAN1
switchport access vlan1
# вийти з режиму конфигуривання інтерфейсу
exit
# зайти в режим конфигуривання інтерфейсу2
interface fastethernet 0/2
# зайти в режим access (untagged) у VLAN2
switchport access vlan2
# вийти із режиму конфигуривання fa 0/2
exit
# зайти в режим конфигуривання interface 24
interface fastethernet 0/24
# зайти в режим trunk з інкапсуляцією 802.1Q на цьому інтерфейсі
switchport trunk encapsulation dot1q
```

Звідси бачимо, що сформувавши файл конфігурації комутаторів D-link і Catalyst а також налаштувавши їх можна забезпечити утворення сумісних віртуальних мереж в корпоративній мережі.

Таким чином членство у VLAN може бути визначено:

1. По порту (port-based 802.1Q):

Порту комутатору адміністратор призначає адресу VLAN. Якщо порт входить у декілька VLAN (якщо з'єднання VLAN проходить декілька комутаторів), то цей порт повинен бути членом транку. Тільки одна VLAN може отримувати усі пакети, не віднесені ні до одної VLAN (в термінології 3Com, D-link, HP-untagged, в термінології CISCO – native Vlan).

Комутатор буде добавляти мітки даної VLAN до усіх прийнятих кадрів не маючих ніяких міток. VLAN побудовані на базі портів, мають деякі обмеження.

2. По MAC-адресі (MAC-based) – членство у VLANі базується на MAC-адресі робочої станції. В цьому випадку комутатор має таблицю MAC-адрес усіх пристроїв разом з VLANами, до яких вони належать.

УДК 004.42

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УЧЕТА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Селезнев А.А.

Пензенский государственный университет

Научный руководитель - к.т.н, доцент Бурукина И.П.

В настоящее время использование учебно-методической литературы заложено во всех курсах учебных дисциплин общеобразовательных программ. Однако межвузовские связи по данному вопросу отсутствуют. Это приводит к тому, что много дублируется изданий по одним и тем же курсам, и, напротив, по некоторым

дисциплинам ощущается острая недостаточность в учебно-методической литературе. Создание и ведение единой системы учета учебно-методической литературы в высших учебных заведениях России позволит настоящим авторам поделиться опытом проведения занятий по дисциплинам учебного курса, а будущим авторам учесть уже имеющиеся наработки в интересующих их областях науки и образования.

Предлагаем Вашему вниманию систему учета учебно-методической литературы. Данный программный продукт предназначен для сбора, хранения и анализа информации об изданиях учебной литературы.

Система состоит из трех функциональных окон:

- окно ввода данных
- окно поиска данных
- окно анализа данных (рис.1)

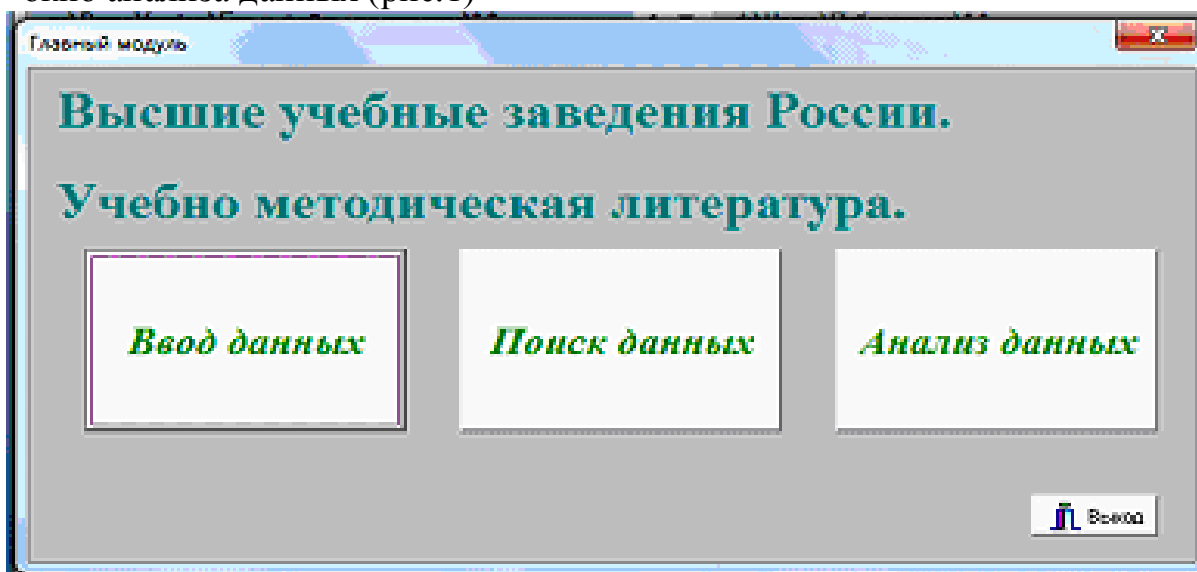


Рис. 1. Окно анализа данных

Система позволяет вводить следующие данные об издании:

- название,
- год издания,
- направление подготовки,
- дисциплина государственного образовательного стандарта,
- ВУЗ,
- число страниц,
- издательство.

Программу обучения (специалитет, бакалавриат, магистратура), цикл дисциплин (ГСЭ, ЕН, ОПД, СД, Дисциплины специализации) и вид издания (электронное/печатное) автор выбирает из данных раскрывающегося списка.

Далее автор должен заполнить сведения о себе:

- личные данные,
- ученая степень и звание,
- аннотация,

- ключевые слова,
- примечания от автора (рис.2).

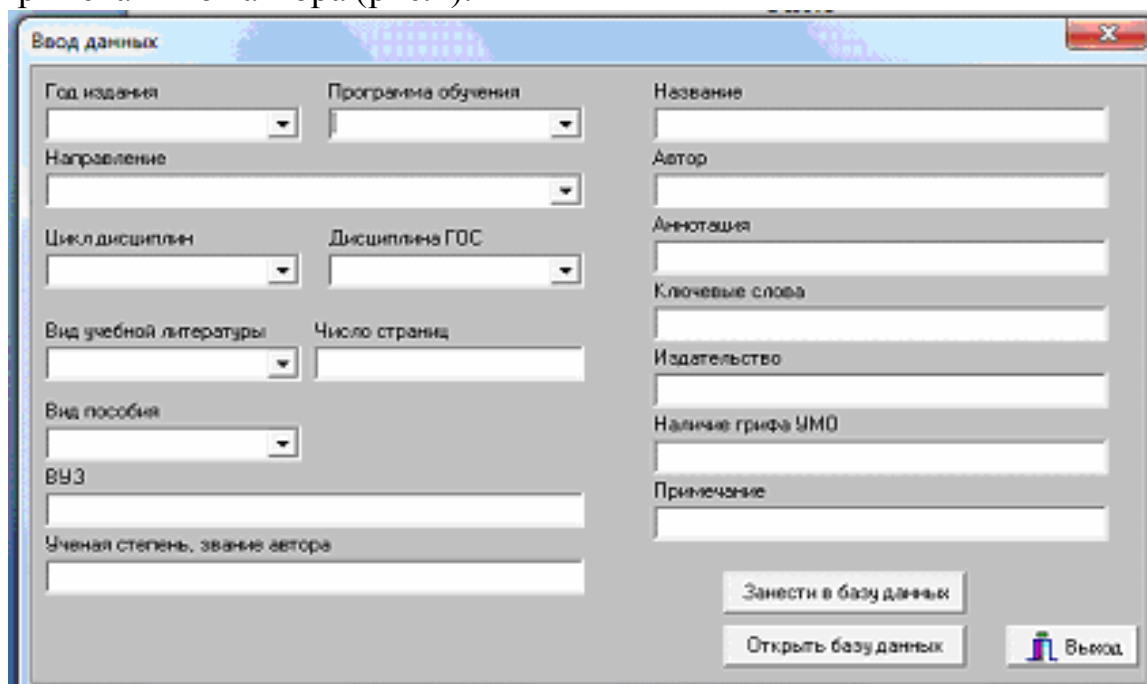


Рис. 2. Окно примечаний автора

В приложении заложена функция поиска по хранящимся данным. Поиск может осуществляться по следующим параметрам: год издания, программа обучения, направление обучения, цикл дисциплин, дисциплина ГОС, а также вид учебной литературы (рис.3).

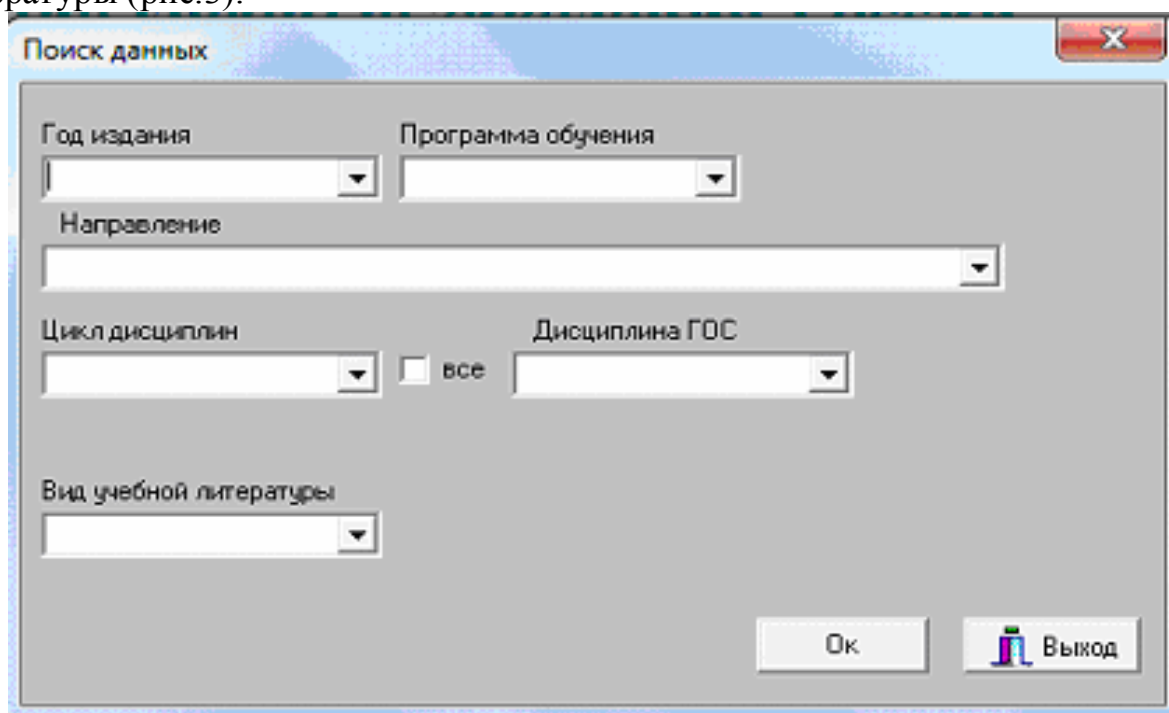


Рис. 3. Окно поиска литературы

В приложении также заложена функция анализа введенных и хранящихся данных.

Структурно программа состоит из пяти модулей, каждый модуль работает в совокупности с формой визуального отображения.

Первый модуль – модуль управления, в нем заложены функции вызова модуля анализа, поиска и ввода данных. Второй модуль – модуль ввода данных, в этом модуле производится ввод данных о новом издании заносимом в базу. Ввод организуется посредством текстовых полей ввода и полей с выпадающими списками. При вводе пользователь имеет возможность как выбрать уже имеющуюся информацию о том или ином издании со схожим содержанием и назначить такую же информацию для своего издания, так и ввести совершенно новые данные. После занесения данных по нажатию кнопку подтверждения, данные заносятся в базу. За просмотр базы отвечает третий модуль, с его помощью пользователь может открыть и просмотреть содержимое хранящейся базы. Четвертый модуль отвечает за поиск данных в базе. С его помощью пользователь, не перебирая всех данных вручную, может отсортировать их по некоторым из полей, которые использовались при вводе данных. Пятый модуль – модуль отображения результатов поиска.

Данные в базе хранятся в виде двумерной таблицы. Также поддерживается функция печати базы данных.

Каждая форма оснащена функциональными клавишами быстрого выхода.

Для хранения базы данных используются специальные файлы подгрузки, в которых и хранится информация о внесенной информации.

Набор доступных операций из списка CRUD зависит от делегированных пользователю полномочий. К примеру, незарегистрированный пользователь («гость») имеет доступ только к операции просмотра данных, а пользователь, принадлежащий к группе «преподаватель» - к просмотру, вводу данных, а также изменению сведений, относящихся к его деятельности.

Благодаря открытой архитектуре, данную систему можно интегрировать с другими системами, применяемыми в ВУЗах. Предусмотрена возможность длительного хранения информации, что позволяет использовать сведения за 5-7 прошедших лет.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СУПЕРКОМПЬЮТЕРОВ НА СХЕМАХ АВТОМАТНОЙ ПАМЯТИ – ПАРАДИГМА НОВОГО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

д.т.н., профессор Мараховский Л.Ф.,

Государственный экономико-технологический университет транспорта

Постановка проблемы. Ограничения элементной базы современных компьютерных систем, которые проявляются в современных интегральных схемах, (монофункциональный режим работы триггеров) не дает возможность системно подойти к созданию реконфигурируемых устройств компьютерных систем.

В предлагаемой работе автор излагает собственную оригинальную концепцию теоретических и практических разработок теории многофункциональных автоматов, схем автоматной памяти и построение на новых типовых устройств компьютерной

техники и кратко показывает их преимущества перед устройствами, реализующих память на триггерах.

Парадигма нового междисциплинарного направления. Рассмотрим парадигму нового междисциплинарного направления – фундаментальные основы построения суперкомпьютеров на схемах автоматной памяти.

Новое междисциплинарное направление – фундаментальные основы построения суперкомпьютеров на схемах автоматной памяти, объединяющее теорию многофункциональных автоматов Мараховского, частным случаем которых являются автоматы Мили и Мура; теорию построения схем автоматной памяти: *многофункциональных*, которых расширяют элементную базу интегральных схем и частным случаем которых является схема *RS*-триггера, и *многоуровневых*; и методы построения новых реконфигурируемых устройств суперкомпьютера: регистров, счетчиков, устройств управления, процессоров и компьютеров на элементах автоматной памяти.

Все три фундаментальных направления описаны Л.Ф. Мараховским в литературе [1–29] и на них получены соответствующие патенты [19; 21; 23–24; 29].

Что нового рассматривается и какой эффект образуется в каждого их научных направлений, которые составляют предлагаемое новое дисциплинарное направление, состоящее из теории автоматов, теории схем автоматной памяти и теории построения реконфигурируемых устройств суперкомпьютера на схемах автоматной памяти.

Теория многофункциональных абстрактных автоматов. В теории абстрактных автоматов рассмотрены:

➤ **Принцип иерархического программного управления**, в котором рассмотрено следующее:

1. принцип иерархического программного управления, который заключается в том, что информация, обрабатываемая и управляемая, разбиваются на частную и общую (не менее, как на два уровня), которые взаимосвязанная между собой по вертикали от общей информации к частной и обрабатываются параллельно по отношению друг к другу. Одной из основных временных характеристик обработки информации в этом случае является одновременная обработка общей и частной информации, что ускоряет обработку информации, а одной из функциональных характеристик – изменение алгоритма обработки частной информации при определенной обработке общей информации;

2. частная информация может обрабатываться однозначно, вероятно или нечетко при иерархическом принципе программного управления, а общая («корневая») информация должна обрабатываться однозначно и определять режим обработки частной информации;

3. использование вероятностных и нечетких вычислений наряду с появившейся возможность многофункциональности при выборе вычислений расширяют функциональные возможности вычислительных устройств и создают предпосылки для повышения уровня машинного интеллекта.

➤ **Теория многофункциональных абстрактных автоматов**, в которой рассмотрено следующее:

1. теорема об обобщенной структурной полноте элементарных автоматов

является одним из фундаментальных понятий теории автоматов, которая позволяет теоретически обосновать элементную базу, позволяющую решать задачу структурного синтеза произвольных конечных реконфигурируемых автоматов 1-го, 2-го и 3-го рода. Иными словами, элементную базу современных интегральных схем, необходимых для построения суперкомпьютера;

2. многофункциональные автоматы Мараховского (реконфигурируемых автоматов 1-го, 2-го и 3-го рода) являются открытой структурой, имеющей два множества входных сигналов: устанавливающих $x(t)$ однозначно состояние в схеме памяти автомата и сохраняющих $e(\Delta)$ определенное подмножество состояний в схеме памяти автомата, что позволяет ему перестраивать алгоритм сохранения состояний;

3. автоматы Мараховского 3-го рода имеют два множества переходов: однозначные, при которых установленное состояние сохраняется при последующем сохраняющем сигнале, и укрупненные, которые осуществляют переход в новое состояние под воздействием сохраняющего входного сигнала. Иными словами, автоматы 3-го рода способны осуществлять переходы из одного состояния в другой по двум переменным $x(t)$ и $e(\Delta)$ за один машинный такт T ($T = t + \Delta$), а также определять направление выходной информации, т. к. принадлежат одному определенному множеству состояний;

➤ **Теории микроструктурного синтеза схем автоматной памяти**, в которой рассмотрено следующее:

1. символьный язык описания многофункциональных схем памяти с открытой структурой, позволяющий по предложенным формулам, еще до построения многофункциональных схем памяти и их анализа, определить их основные параметры: число запоминающих состояний, число наборов устанавливающих $x(t)$ входных сигналов и число наборов сохраняющих $e(\Delta)$ входных сигналов.

2. структурные схемы двух классов многофункциональных схем памяти, которые по функциональным возможностям аналогичны друг другу, но имеют различное количество внутренних связей и, соответственно, быстродействие;

3. методы имитационного моделирования многофункциональных схем памяти, а также даны формулы, определяющие их повышенную надежность, живучесть и снижение аппаратных затрат на одно запоминаемое состояние, на количество внешних и внутренних связей по сравнению с триггерами.

➤ **Теория микроструктурного синтеза многофункциональных схем памяти**, в которой рассмотрено следующее:

1. символьный язык описания многоуровневых схем памяти с закрытой структурой, позволяющий по предложенным формулам, еще до построения многофункциональных схем памяти и их анализа, определить их число запоминающих состояний;

2. структурные схемы двух классов многоуровневых схем памяти, которые по функциональным возможностям аналогичны друг другу, но имеют общий автомат стратегии для всех групп многофункциональной схемы памяти и отдельные автоматы стратегии для каждой группы многофункциональной схемы памяти;

3. методы имитационного моделирования многоуровневых схем памяти, а

также даны формулы, определяющие их повышенную надежность, живучесть и снижение аппаратных затрат на одно запоминаемое состояние, на количество внешних и внутренних связей по сравнению с триггерами

➤ **Теория проектирования типовых устройств суперкомпьютера**, в которой рассмотрено следующее:

1. реконфигурируемые регистры на многоуровневых схемах памяти с различными автоматами стратегии;
2. реконфигурируемые реверсивные счетчики, имеющие более двух режимов работы;
3. реконфигурируемые устройства управления;
4. реконфигурируемые процессоры, использующие предложенные реконфигурируемые регистры, счетчики и устройства управления;
5. реконфигурируемые компьютеры, которые в состоянии изменять систему

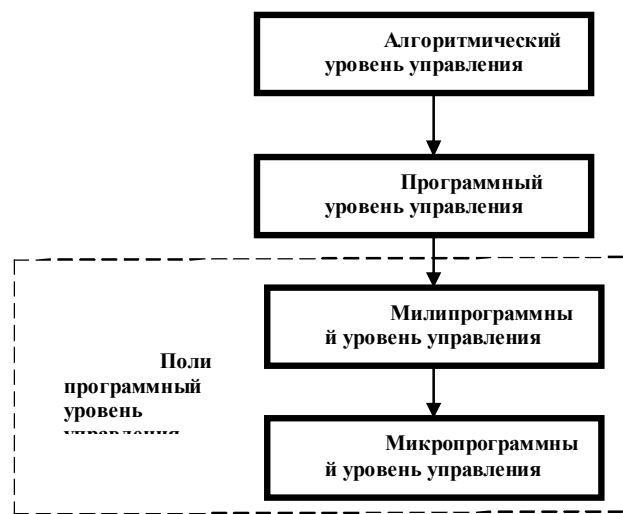


Рис. 1. Полипрограммный уровень

команд для решения определенного класса задач.

Четвертый уровень управления. Характер взаимосвязи между уровнями управления: алгоритмического, программного и микропрограммного и функций каждого из них в современных компьютерах определяют наиболее существенные особенности архитектуры и структуры процессоров и всей компьютерной системы [31]. Используя возможность создания многоуровневых реконфигурируемых устройств, в рамках парадигмы, был предложен четвертый уровень управления, названный милипрограммный уровнем. Милипрограммный уровень управления совместно с микропрограммным составил обобщенный полиграммный уровень управления (рис. 1) [14, 17].

Принцип построения полипрограммных процессоров реализуется за счет включения в структуру процессора специального блока памяти на многоуровневых схемах памяти для сохранения общей информации милипрограмм. Этот блок предоставляет дополнительные возможности в микропрограммных процессорах в направлении увеличения модификаций и изменения системы команд и еще в процессе работы приводит к возможности одновременной обработки общей и частной информации.

Новизна парадигмы. Главное и принципиальное в парадигме, предложенной Мараховским Л.Ф., для реализации научного междисциплинарного направления – это системный подход к построению реконфигурированных компьютерных устройств и систем с учетом реконфигурированных схем памяти.

1. *Многофункциональные* [15] и *многоуровневые* [13, 14] элементарные схемы памяти по быстрдействию не уступают триггерам, и:

➤ Имеют меньше аппаратных затрат на одно запоминаемое состояние (выигрыш в аппаратуре!);

➤ Имеют меньше на порядок внутренних связей, что очень важно при разработке интегральных схем;

➤ И самое главное – способны изменять структуру запоминания состояний в процессе работы и осуществлять определенное направление информации, что триггеры принципиально делать не в состоянии;

2. *Созданы и запатентованы:*

➤ Электронная вычислительная машина [16] на многофункциональных [15] и многоуровневых [13, 14] схемах памяти;

➤ Структурный автомат [11], в котором защищена теория автоматов 3-го рода;

➤ Микропрограммное устройство управления [20], на многофункциональных [15] и многоуровневых [13, 14] схемах памяти.

Вывод. Эти все реконфигурируемые устройства способны изменять алгоритм своей работы на «элементном» уровне за счет способности схем памяти [13–15] осуществлять свои переходы по двум переменным: устанавливающим и сохраняющим входным сигналам. Кроме этого, предложен четвертый уровень управления, который в программном управлении способствует ускорению выполнения операций и перестройки работы алгоритмов.

Литература

1. Мараховский Л. Ф. Комп'ютерна схемотехніка: навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2008. – 360 с

2. Мараховский Л. Ф. Конечные автоматы с многофункциональной системой организации памяти: Учебн. пособие. –К.: УМК ВО, 1991. – 67 с.

3. Мараховский Л.Ф. Бездефектное проектирование функциональных схем средствами математического моделирования (в троичном исчислении: 0,1,α) на ЦВМ./ Сб.: "Проблемы надежности систем управления", Наукова думка, Киев, 1973, с. 66-69.

4. Мараховский Л.Ф. Вопросы проектирования элементарных схем памяти // Механизация и автоматизация управления. – К., 1980. – № 3.– Деп в УкрНИИНТИ.

5. Мараховский Л.Ф. Дискретные устройства с многофункциональной организацией памяти / Киевский институт народного хозяйства. – Киев, 1987.- 244 с. Деп. в УкрНИИНТИ. 30.12.87, № 3346 – Ук 87.

6. Мараховский Л.Ф. Концепция построения параллельных компьютерных систем: от схем автоматной памяти до полиграммных устройств // Труды международного симпозиума по истории создания первых ЭВМ и вклад европейцев в развитие компьютерных технологий – К.: «Феникс» УАННП, 1998. – С. 274–281.

7. Мараховский Л.Ф. Многоуровневые устройства автоматной памяти. I ч. – Киев: УСиМ. – №1. – 1998. – С. 66-72
8. Мараховский Л.Ф. Многоуровневые устройства автоматной памяти. II ч. – Киев: УСиМ. – №2. – 1998. – С. 63-69
9. Мараховский Л.Ф. Многофункциональные схемы памяти. – Киев: УСиМ – № 6. – 1996. – С. 59-69
10. Мараховский Л.Ф. Основы теории проектирования дискретных устройств. Логическое проектирование дискретных устройств на схемах автоматной памяти: монография. – Киев: КГЕУ, 1996. – 128 с.
11. Мараховский Л.Ф. Устройства вычислительных машин с многофункциональной системой организации памяти: Учебн. пособие, – К.: УМК ВО, 1992. – 56 с.
12. Мараховский Л.Ф., Байтлер В.И. Некоторые вопросы теории схем памяти типа R-S/ Электроника и моделирование, 1977. – №16. – С 53-57.
13. Мараховский Л.Ф., Воеводин С.В., Михно Н.Л., Шарапов А.Д. Имитационное моделирование цифровых логических схем и учебный процесс. / Доповідь на Другій Міжнародній конференції "Нові інформаційні технології в освіті для всіх: стан та перспективи розвитку" 21-23 листопада 2007 Київ, Україна – С. 268-275.
14. Мараховский Л.Ф., Михно Н.Л. Математические основы многофункциональных автоматов 1-го и 2-го рода и автоматов 3-го рода. – М.: «Академія Тринитаризма», Эл№77-6567, пул.14296. 17.03.07. – 36 с.
15. Мараховский Л.Ф., Чечик А.Л. и др. Пути познания закономерностей процессов эволюции сложных систем (Поиск и оценка выбора эффективных решений и автоматы 3-го рода): коллективная монография. – Одесса: ООО «Институт креативных технологий», 2012. — 282 с.
16. Мараховський Л. Ф., Михно Н.Л. Определение входных слов элементарных многофункциональных схем автоматной памяти. Збірник наукових праць ДЕТУТ, Серія «Транспортні системи і технології», 2009, Вип. 14. – С. 139-151.
17. Мараховський Л.Ф. Концепція побудови паралельних комп'ютерних систем: від схем автоматної пам'яті до поліграмних пристроїв.// Праці міжнародного симпозиуму з історії створення перших ЕОМ та внеску європейців в розвиток комп'ютерних технологій – К.: «Феникс» УАИНП, 1998. – С. 274-281.
18. Мараховський Л.Ф., Воеводін С.В., Міхно Н.Л. Шарапов А.Д. Комп'ютерна схемотехніка: практикум для бакалаврів спец. «Інтелектуальні системи прийняття рішень». – Київ: КНЕУ, 2009. – 245 с.
19. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Електронна обчислювальна машина. – Патент. Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі № 34167 від 25 липня 2008 р. – (51) МПК (2006) G06F 17/00 – Бюл. 14. – 10 с.
20. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Елементарні багатофункціональні схеми автоматної пам'яті. / Збірник наукових праць ДЕТУТ, Серія «Транспортні системи і технології», 2008, Вип. 13. – С. 229-241
21. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Мікропрограми керування. – Патент. Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винахід № 87871 від 28. 08 2009 р. – (51) МПК (2009) G06F 9/00 – Бюл. 16. – 6 с.

22. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Определение входных слов элементарных многофункциональных схем автоматной памяти. / Збірник наукових праць ДЕГУТ, Серія «Транспортні системи і технології», 2009, Вип. 14. – С. 139-151.
23. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Структурний автомат. – Патент. – Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі № 25816 від 27 серпня 2007 р. – (51) МПК (2006) G06F 1/00 – Бюл. 13. – 12 с.
24. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Схема пам'яті. – Патент. – Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі № 29581 від 25 січня 2008 р. – (51) МПК (2006) G05B 11/42 – Бюл. 2. – 14 с.
25. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Схема пам'яті. – Патент. – Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі № 29582 від 25 січня 2008 р. – (51) МПК (2006) G05B 11/42 – Бюл. 2. – 10 с.
26. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Теория построения потенциальных элементарных схем автоматной памяти. – «Академія Тринитаризма», М., Эл№77-6567, пул.14508. 16.07.07. – 19 с.
27. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л., Гавриленко В.В. Математичні основи цифрових автоматів третього роду. – Вісник Національного транспортного університету. – Ч.2. – К.: НТУ. – Випуск 17, 2008. – С 329–335. – 14 с.
28. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л., Зайцев О.В., Гавриленко В.В. Структурний синтез автоматів для одночасної обробки загальної та окремої інформації / Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2009 р. – Вип. 139. – С. 114–120
29. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л., Погребняк В.Д. Схема пам'яті. – Патент. Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі № 34166 від 25 липня 2008 р. – (51) МПК (2006) H03K 29/00 – Бюл. 14. – 12 с.
30. Міхно Н.Л. Способы построения реконфигурируемого процессора на «элементном» уровне / Збірник наукових праць ДЕГУТ, Серія «Транспортні системи і технології», 2011, Вип. 18. – С. 84–94.
31. Справочник по цифровой вычислительной технике: (процессоры и память) / Б.Н.Малиновский, Е.И.Брюхович, Е.Л.Денисенко и др. / Под ред. Б.Н.Малиновского. – К.: «Техніка», 1979. – 366 с.

УДК 371.134

НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ МОНИТОРИНГ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

к.т.н. Козубцов И.Н. (ВИТИ НТУУ „КПИ”)

к.т.н. Хлапонин Ю.И. (Национальный Авиационный Университет)

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими заданиями. Одним из важнейших заданий современности есть борьба с компьютерной преступностью и кибертерроризмом. Спектр преступлений в сфере информационных технологий разнообразен, он варьируется от Интернет-

мошенничества к потенциально опасному деянию, такому как электронный шпионаж и подготовка к террористическим актам. Существенное противодействие росту преступлений в сфере информационных технологий может предоставить грамотная политика подготовки национальных кадров в сфере информационной безопасности.

Неотъемлемой составляющей государственной политики России и Украины, направленной на защиту информационных ресурсов государства и защиту информации с ограниченным доступом, является подготовка специалистов в сфере защиты информации и информационной безопасности. Задание подготовки специалистов является особенно актуальным еще и потому, что в настоящее время достаточно свободно распространяются печатные издания, где описываются технологии совершения компьютерных преступлений. Поэтому для своевременной адекватной реакции на вызовы „современной компьютерной преступности” перед системой высшего образования государства возникает необходимость подготовки специалистов в сфере защиты информации и информационной безопасности. Решению данной задачи должен способствовать мониторинг требований к специалисту с целью повышения научно-педагогической компетентности.

Материал статьи является логическим освещением основных результатов исследования, которое проводится в рамках научных программ: Национальной доктрины развития образования в Украине [1]; Государственной национальной программы „Образование” (Украина XXI века) [2]; Закона Украины „О высшем образовании” [3]; „Основных научных направлений и важнейших проблем фундаментальных исследований в отрасли естественных, технических и гуманитарных наук на 2009–2013 года” [4], которые нацелены на решение проблем профессиональной подготовки ученых.

Анализ последних исследований и публикаций. В работе [5] рассмотрено научно-методологические аспекты подготовки специалистов в области информационной безопасности. К сожалению, в работе не уделено надлежащее внимание мониторингу требований к компетентности специалиста в области информационной безопасности.

Формулировка цели статьи. Целью статьи является рассмотрения необходимости внедрения научно-педагогического компетентностного мониторинга подготовки специалистов в области информационной безопасности.

Изложение основного материала исследования. Концептуальную основу подготовки специалистов в области информационной безопасности составляют нормативно-правовые документы, действующие в Украине. Прежде всего, это концепция Национальной безопасности Украины [6]. Исходя из [6] одной из угроз национальной безопасности государства в научно-технической сфере является снижение уровня подготовки высококвалифицированных научных и инженерно-технических кадров. В Постановлении [7] акцентируется внимание на том, что одним из основных направлений государственной политики в сфере технической защиты информации есть подготовка кадров в сфере технических систем защиты информации.

В настоящее время в Украине подготовка специалистов по защите информации в высших учебных заведениях (ВУЗ) проводится по следующим направлениям

специальностям (табл. 1) [8]:

Таблица 1

Перечень

специальностей, по которым осуществляется подготовка специалистов в высших учебных заведениях по образовательно-квалификационным уровням специалиста и магистра

Направление подготовки	Название специальностей	Образовательно-квалификационный уровень специалиста	Образовательно-квалификационный уровень магистра
1701 Информационная безопасность	Безопасность информационных и коммуникационных систем	7.17010101	8.17010101
	Безопасность государственных информационных ресурсов	7.17010102	8.17010102
	Системы технической защиты информации, автоматизация ее обработки	7.17010201	8.17010201
	Управления информационной безопасностью	7.17010301	8.17010301
	Административный менеджмент в сфере защиты информации	7.17010302	8.17010302

Анализ учебных планов и программ подготовки специалистов в области защиты информации, состояния научной и учебно-педагогической деятельности позволяет выделить учебные заведения, в которых качественнее всего готовятся специалисты: Национальный технический университет Украины (НТУУ) „КПИ”, Национальный авиационный университет (НАУ), Государственный университет информационно-коммуникационных технологий (ГУИКТ), Харьковский государственный технический университет радиоэлектроники.

Позитивным в системе подготовки специалистов в области защиты информации является [5]:

наличие центров подготовки специалистов по информационной безопасности в ВУЗах, которые получили признание не только в Украине, но и за рубежом (НТУУ „КПИ”, НАУ, ГУИКТ);

установление научно-педагогических контактов с зарубежными центрами подготовки.

К недостаткам подготовки специалистов можно отнести следующее [5]:

отсутствие четкой стратегии подготовки кадров по информационной безопасности;

в существующих программах подготовки недостаточно отражены вопросы информационного противоборства, тактики и стратегии информационной войны, влияние информационных технологий на человека;

в программах курса по информационной безопасности недостаточно отражены правовые аспекты защиты информации, в частности, не рассматриваются

технологии расследования киберпреступлений, методы противодействия компьютерной преступности, психологические аспекты деятельности хакеров;

низкое качество профотбора молодежи в учебных заведениях (в ряде ВУЗов, особенно, на коммерческой форме обучения, такой отбор вообще не проводится);

низкий уровень воспитательной работы со студентами.

Формирование компетентностных знаний и навыков позволит учесть указанные недостатки, что позволит успешно выявлять и устранять угрозы информационной безопасности. Основные направления совершенствования подготовки специалистов в области информационной безопасности в Украине рассмотрены в [5]. Для выработки рекомендаций по совершенствованию подготовки специалистов в области информационной безопасности условно выделим три направления, в рамках которых целесообразно осуществить оптимизацию деятельности участников учебного процесса:

1) учебно-методическое. Концепция совершенствования процесса учебы в этом направлении предусматривает решение следующих заданий: формирование правовой культуры в области информационных технологий, корректировки существующих учебных программ, введением новых учебных дисциплин. Для отражения современных достижений в области защиты информации необходимо регулярно (1 раз в году) пересматривать содержание специальных учебных дисциплин. В настоящее время целесообразно дополнить учебные программы подготовки специалистов в области информационной безопасности дисциплинами по нормативно-правовой базе информационных технологий и по стратегии и тактике информационной войны;

2) учебно-воспитательное. Одним из важных условий повышения качества подготовки специалистов в области информационной безопасности есть формирование высоких этических качеств у студентов. Недостаточное внимание к человеческому фактору, как правило, является более значительной угрозой, чем использование новейших технических средств для добывания конфиденциальной информации. Проблему человеческого фактора при подготовке специалистов в области информационной безопасности целесообразно решать в двух направлениях: совершенствование технологии профотбора на специальности, связанные с защитой информации и оптимизации воспитательной работы в процессе учебы;

3) организационно административное. Эффективная реализация учебно-воспитательного и учебно-методического направлений возможна при хорошей организации работы всего учебного заведения. Контроль за деятельностью коммерческих учебных заведений. Необходимо существенно сократить количество коммерческих учебных заведений. Один из путей – жесткий контроль качества учебы (уровня подготовки), сертификация руководящего и преподавательского состава учебного заведения. Нужно сказать, что соответствующая нормативно-правовая база существует. В частности, существуют документы по аккредитации учебных заведений. Однако реально настоящие документы для коммерческих структур не работают.

Деление на направления условные и взаимосвязанные.

Однако следует выделить взаимосвязанное и актуальное направление – научно-педагогический мониторинг требований к специалистам в области информационной

безопасности. Рассмотрим подробнее это направление. Основные требования к специалистам в области информационной безопасности сформулированы и представлены на рис. 1.



Рис. 1. Общие требования к специалисту в области информационной безопасности

Кроме требований к специалисту, которые диктуются внешней социальной средой, ВУЗ должен сформировать на подготовительном этапе такие знания, умения и навыки будущего специалиста, которые необходимы для успешного выявления и устранения проблем безопасности. В такой системе должна быть обратная связь. Обратная связь должна выполнять корректирующую функцию для отражения современных достижений в области защиты информации. Для этого организационно-административный механизм должен давать сигнал учебно-методическому обеспечению на корректировку существующих учебных программ или введение новых учебных дисциплин. Одновременно сигнал поступает и на учебно-воспитательный блок. Как уже отмечалось, учебно-методическое обеспечение должно отражать современные достижения в области защиты информации, это накладывает условия своевременного корректирования. В настоящий момент это осуществляется лишь один раз в году при корректировании программ учебных дисциплин. Содержание рабочей программы учебных дисциплин допускается ведущему преподавателю корректировать в пределах 15 – 20%.

Таким образом, для своевременного корректирования: требований, программ учебных дисциплин, рабочей программы учебных дисциплин, методических разработок в ВУЗе должна функционировать мощная система научно-педагогического мониторинга.

Система научно-педагогического мониторинга ВУЗа нацелена на отслеживание (мониторинг) научной и педагогической составляющей обеспечения профессиональной подготовки специалистов информационной защиты. Однако, как

показывает опыт, не все ВУЗы имеют настроенную систему мониторинга, особенно те ВУЗы, которые осуществляют подготовку на коммерческой основе. Авторами работы [9] отмечался низкий уровень мониторинга спроса специальностей на рынке труда. Как следствие ВУЗы, особенно коммерческой формы собственности, перенасыщают рынок труда своими невостребованными специалистами и вообще не интересуются подготовкой тех специальностей и специализаций, которые крайне нужны обществу.

Рассмотрим научную составляющую системы научно-педагогического компетентностного мониторинга ВУЗа, как часть образовательной концепции подготовки специалистов в области информационной безопасности. Структура образовательной концепции подготовки специалиста в области информационной безопасности на основе научно-педагогической компетентности представлено на рис. 2. Научная составляющая предусматривает непрерывное отслеживание изменений в области информационной безопасности, а также возникающих новых требований к специалистам (бакалавр, специалист, магистр). Реакция на данные изменения будет отображаться немедленно в учебно-воспитательном процессе. Это положительно повлияет на качество обучения специалистов.

Таким образом, научно-техническая деятельность ВУЗа направлена на проведение научно-исследовательских работ (НИР), которые способствуют созданию новых средств и комплексов в области информационной безопасности. Результаты будут использованы:

- в учебно-воспитательном процессе;

- при корректировании требований, выдвигаемых к специалистам информационной безопасности;

- при корректировании учебной программы и рабочей программы учебных дисциплин по подготовке специалистов информационной безопасности.

Следующим аспектом должно быть привлечение к учебно-воспитательному процессу научных учреждений (НУ) ВУЗа. В НУ будут направляться магистры для приобретения практических навыков методологии проведения научных теоретических исследований, необходимых для успешного решения проблем по защите интересов государства в киберпространстве. Студенты получают их во время прохождения практики и стажировки на должностях младших научных сотрудников. Следовательно, для успешной реализации подготовки магистров кибернетической защиты ВУЗ должен иметь собственное научное учреждение или связи из НУ, тем именно обеспечив выполнение всех требований по подготовке магистров.

Специалисты в сфере информационной безопасности получают базовые знания и умения на занятиях в ВУЗе. Задание, которое возлагается на НУ в учебно-воспитательном процессе, – это приобретение магистрами практических навыков методологии проведения научных теоретических исследований, необходимых для успешного решения проблем информационной безопасности. Студенты получают их во время проведения практики и стажировки.

Следует оговориться что в процессе функционирования ВУЗа возникают проблемы следующего характера. При сокращении заказа на подготовку специалистов в области информационной безопасности, (особенно это касается

специализированных формирований милиции, служб безопасности финансовых учреждений и прочих) сокращается численность научно-педагогических кадров кафедр. В таких условиях вынужденное сокращение научно-педагогических сотрудников неизбежно. Для предотвращения временного сокращения коллектива (тренд сокращения может составлять период от одного года до пяти лет) авторами предлагается следующее методологическое решение проблемы, изложенное в исследовании. На момент начала изменения тренда, уменьшение числа заказа на набор обучения специалистов, заведующий кафедрой проводит мониторинг научно-педагогической компетентности состоявшегося коллектива.

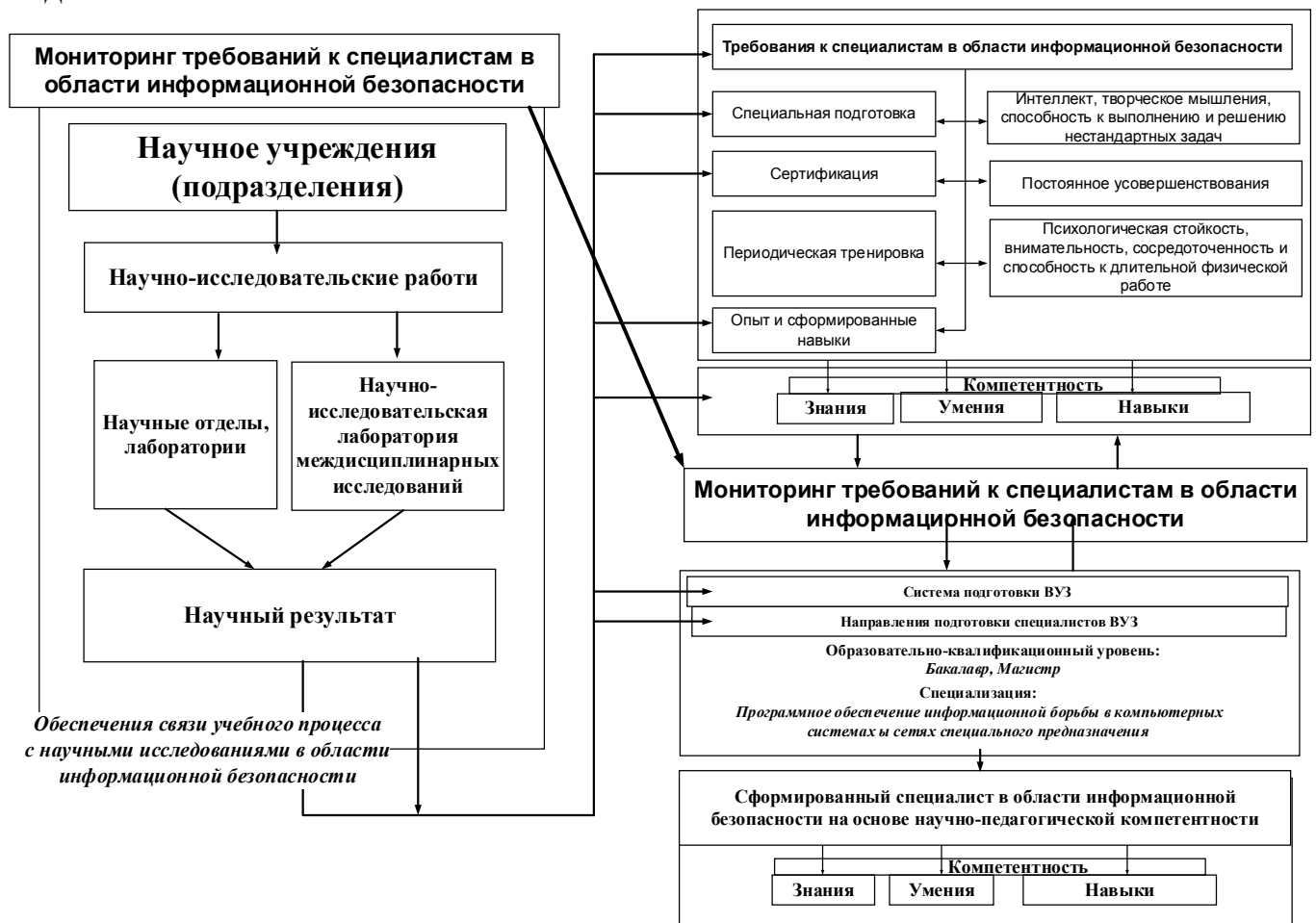


Рис. 2. Структура образовательной концепции подготовки специалиста в области информационной безопасности на основе научно-педагогической компетентности

Определено, что минимальный обязательный объем учебной нагрузки преподавателей ВУЗа составляет для:

- докторов наук, профессоров – 800 часов;
- кандидатов наук, доцентов – 850 часов;
- старших преподавателей, ассистентов – 900 часов.

Распределение учебной нагрузки утверждается на заседании кафедры, деканата и соглашается с учебной частью заведения. Для планирования и учета методической, научной, организационной, воспитательной работы Ученым советом ВУЗа утверждены нормы времени, которые выходят из $T_{\Sigma} = 1548$ часов годовой

общей нагрузки и устанавливаются такие объемы и виды работ:

$$T_{\Sigma} = T_y + T_M + T_H + T_O + T_{KB},$$

где T_y – учебная нагрузка – в соответствии с должностью преподавателя;

T_M – методическая работа – 10 – 15 %,

T_H – научная – 15 – 20 %,

T_O – организационная – 5 – 12%,

T_{KB} – культурно-воспитательная – 5 – 8 % от общей нагрузки после вычета из него учебной нагрузки.

Такое распределение учета времени на нагрузку научно-педагогических работников приводит к возникновению проблемы необходимости сокращения педагогических должностей [10].

Объяснить это можно отсутствием единственного адаптивного подхода к планированию, распределению и учету методической, научной, организационной, воспитательной работы в пределах нормы времени годовой общей нагрузки военных научно педагогических работников, утвержденного Кодексом Закона Украины о труде. Положение о планировании и учете нагрузки научно-педагогических работников предусматривает в отдельных случаях объемы нагрузки за видами работ изменять по предоставлению кафедры, согласованными с деканатом, учебным отделом и подписанным проректором из учебной и научной работы. Этот пункт Положения позволяет решить проблему сохранения кадровых научно-педагогических работников в ВУЗе.

Следовательно, предлагаем на научно-обоснованной основе осуществлять перераспределение общей годовой нагрузки в процентном отношении на методическую, научную, и другие виды работ.

Основным документом, в котором формально отображается учебная, методическая, научная, организационная и воспитательная работа преподавателя ВУЗ в течение учебного года, является его индивидуальный план. На заседании кафедры необходимо рассмотреть индивидуальный план преподавателя, должность которого подлежит сокращению в новом учебном году. При согласии преподавателя на основании решения кафедры в индивидуальный план вносятся предложения по распределению общей нагрузки на будущий учебный год. Результат согласовывается с учебным отделом ВУЗ. Следует отметить, что для сохранения непрерывного педагогического стажа и предотвращения потери педагогического мастерства предлагаем включать обязательный минимальный объем учебной нагрузки хотя бы до 36 часов год.

По согласованному решению часть научно-педагогических работников переводят на адаптивную (вариативную) работу. Целью ее является сохранение состоявшегося коллектива и предотвращение ими утери педагогического мастерства. Этот кластер педагогов и будет выполнять функцию (если в составе ВУЗа нет структурного подразделения НУ) мониторинговую функцию.

Перевод кластера кафедры на адаптивную (вариативную) работу будет осуществляться приказом ректора ВУЗа. Одновременно будет отдаваться приказ ВУЗа на открытие инициативных НИР. Они будут иметь непосредственную связь с учебным процессом ВУЗа. Этот кластер научно-педагогических работников будет

осуществлять научно-педагогический компетентностный мониторинг требований при подготовке специалистов в области информационной безопасности. Результаты будут отражены в годовом отчете о НИР и учтены при планировании учебного процесса на будущий год, а также при корректировке рабочей программы учебной дисциплины. Ежемесячные результаты будут заслушиваться на кафедре при подготовке научно-методических разработок. Такой подход позволяет научно обосновать учет часов нагрузки научно-педагогическим работникам из числа кластера.

Выводы из данного исследования и перспективы последующих разведок в данном направлении. Борьба с компьютерной преступностью и кибертерроризмом есть один из важнейших заданий современности. Успех противодействия в этом направлении во многом определяется качеством подготовки специалистов по информационной безопасности.

Невзирая на очевидную важность подготовки и переподготовки кадров по информационной безопасности, организационные работы в этом направлении в Украине проводятся разрозненно и явно не отвечают требованиям современности.

Предложенный научно-педагогический компетентностный мониторинг позволяет решать ряд частных научных проблем, а именно:

улучшит учебно-воспитательный процесс;

своевременная корректировка требований к специалистам в области информационной безопасности;

своевременная корректировка учебной программы и рабочей программы учебных дисциплин;

сохранение кадровых научно-педагогических работников в ВУЗе при условиях изменений численности обучаемых.

Предоставление преподавателям обязательного минимального объема учебной нагрузки обеспечит им сохранение непрерывного педагогического стажа и педагогического мастерства.

Литература

1. Національна доктрина розвитку освіти в Україні (затверджена Указом Президента України 17 квітня 2001 р., №327/2002). – К., 2002.
2. Державна національна програма „Освіта” („Україна ХХІ століття”). – К.: Райдуга, 1991. – 61 с.
3. Закон України „Про вищу освіту” // Голос України, 2002. – 5 березня.
4. Основні наукові напрями та найважливіші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук на 2009–2013 роки. Затверджено наказом Міністерства освіти і науки України, Національної академії наук України від 26.11.2009 №1066/609. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України від 19.05.2010 №337/17632.
5. Маклаков Г. Научно-методологические аспекты подготовки специалистов в области информационной безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.crime-research.ru>.
6. Концепція (основи державної політики) Національної безпеки України. Схвалена Постановою Верховної Ради України від 16 січня 1997 року N 3/97-ВР.

7. Постанова КМ України, від 08.10.1997 № 1126 „Про затвердження Концепції технічного захисту інформації в Україні”.

8. Про затвердження переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і магістра. Кабінет Міністрів України; Постанова, Перелік від 27.08.2010 № 787 / Офіційний вісник України від 13.09.2010 — 2010 р., № 67, стор. 26, стаття 2406, код акту 52638/2010.

9. Козубцов И. Н., Козубцова Л. С., Гаянова И. В. Проблема согласование отдельной потребности рынка труда Украины с дополнительным профессиональным образованием. [Электронный ресурс] // Научный электронный архив академии естествознания. Режим доступа URL: <http://www.econf.rae.ru/pdf/2011/11/700.pdf>.

10. Козубцов І. М., Козубцова Л. С., Козубцов М. К. Проблема збереження кадрових науково-педагогічних працівників у вищій військовій освіті України. // Повышение качества, надежности и долговечности технических систем и технологических процессов: Сборник трудов VIII Международной научно-технической конференции, 5 – 12 декабря 2009 г., г. Хургада, (Египет). – Хмельницкий: Хмельницкий национальный университет, 2009. – С. 183 – 186. (укр., рус., англ.). – 978-966-330-076-4.

УДК 621.3

ДОСТУП К БАЗАМ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ OGSA-DAI И OGSA-DQP

Дорошенко А.В.

студент 4 курса, Кафедра системного проектирования УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

В разных областях науки наблюдается экспоненциальный рост получаемых экспериментальных данных. Большое количество организаций, которые выполняют наблюдения, и их независимость, разнообразие объектов наблюдения, непрерывное и быстрое совершенствование техники наблюдений приводит к необходимости использования неоднородной, распределенной информации, накопленной в течение значительного периода наблюдений технологически разными инструментами.

Следует отметить, что разные источники могут предоставлять тесно связанные между собой данные, то есть желательно дать пользователям возможность работать с набором таких источников, как с единым целым.

Виртуальная база данных должна поддерживать выполнение распределенных и гетерогенных запросов к СУБД MS SQL Server, Oracle, Postgres и MySQL. Запросы на выборку информации из баз данных, а также на передачу и обработку объектов потоков данных в распределенной файловой системе должны объединяться в единый поток. Доступ пользователей к данным должен осуществляться на основе сертификатов стандарта X509. Всем этим требованиям удовлетворяет программный комплекс OGSA-DAI/OGSA-DQP.

OGSA-DAI [1] представляет собой расширение OGSA, обеспечивающее возможность включения информационных ресурсов (баз данных (БД), коллекций

данных) в OGSA.

OGSA-DAI опирается на сервисно-ориентированную архитектурную модель, как и OGSA-DQP – сервисно-ориентированный обработчик распределенных запросов, способный параллельно выполнять запросы к различным ресурсам, доступным через OGSA-DAI, а также использовать другие веб-сервисы для обработки полученных данных. OGSA-DAI позволяет работать с набором источников данных как с единой Виртуальной БД и поддерживает каскадные промежуточные вычисления ответа на глобальный запрос в гриде (в сценариях анализа данных и т.д.), что характерно для научных исследований [3].

OGSA-DAI может функционировать в любой операционной среде, на которой имеется виртуальная java-машина. На данный момент OGSA-DAI может использовать следующие источники данных:

- MySQL;
- IBM DB2;
- Microsoft SQL Server;
- Oracle;
- PostgreSQL;
- eXist;
- файловая система Unix/Linux;
- файловая система Windows.

Основным понятием в этой системе является workflow – объект, описывающий процесс выполнения запроса и дальнейшую обработку его результатов. Workflow состоит из соединенных друг с другом элементов activity – отдельных блоков всего процесса обработки. Примеры activity: выполнение SQL-запроса, трансформация формы представления данных, доставка данных клиенту.

Перед обращением к серверу OGSA-DAI клиент формирует Workflow, который затем в форме XML передается веб-сервису OGSA-DAI. Технология веб-сервисов, а точнее формат передачи данных между узлами, несет в себе избыточность, а также необходимость в преобразовании XML-данных в объекты языков программирования. Все это ведет к увеличению объема данных, передаваемых через сеть, и необходимости траты процессорного времени на преобразование форматов данных. Workflow как раз и является попыткой уменьшить эти расходы. Весь процесс работы описывается лишь один раз и передается на сервер, после чего никаких запросов со стороны клиента больше не требуется.

Совместно с OGSA-DAI используется OGSA-DQP – сервис-ориентированный обработчик распределенных запросов, способный параллельно выполнять запросы к различным ресурсам, предоставляемым OGSA-DAI, а также использовать другие веб-сервисы для обработки полученных данных. Этот продукт позволяет работать с набором источников данных, как с единой базой данных: схемы, предоставляемых OGSA-DAI баз данных, агрегируются в одну и пользователь работает с единой «виртуальной» БД[2].

OGSA-DQP состоит из нескольких компонент. Основная компонента – DQP Coordinator – является для клиентов основной точкой доступа к OGSA-DQP, а, значит, и к распределенным источникам данных. DQP Coordinator собирает метаинформацию обо всех источниках данных, возвращая ее клиентам, затем

принимает от клиентов запрос, разбивает его на подзапросы, которые затем отсылаются компонентам DQP Evaluator.

DQP Evaluator представляет собой веб-сервис, ответственный за получение подзапроса от DQP Coordinator, выполнение его на связанных с ним источниках данных и возвращение результатов DQP Coordinator. Далее набор полученных результатов объединяется в один, который возвращается клиенту.

В данном случае рассматривается установка одного экземпляра DQP Evaluator и OGSA-DAI на один компьютер вместе с DQP Coordinator.

После первоначальной конфигурации (определения списка источников данных OGSA-DAI и веб-сервисов, используемых при обработке) OGSA-DQP получает на вход набор так называемых Activity – блоков обработки, содержащих текстовый запрос, а также правила по дальнейшей обработке результатов запроса. Синтаксис этих запросов за несколькими исключениями повторяет синтаксис SQL. Также в запросе можно использовать агрегатные

OGSA-DAI представляет собой сервлет, работающий под управлением сервера Tomcat. В своей работе OGSA-DAI использует концепцию веб-сервисов. Существует несколько реализаций стандарта SOAP, которые могут использоваться совместно с OGSA-DAI.

Литература

1. OGSA-DAI Product Overview -v4.0, IBM and the University of Edinburgh, 2003.
2. Susan Malaika. Standards for Databases on the Grid. SIGMOD Record, September 2003.
3. Ailamaki A. Managing scientific data/ A. Ailamaki , V. Kantere, D. Dash // Communications of the ACM.—2010.—53(6).—P.68—78.

УДК 681.2.082:54.084

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ПРОДУКТОВ

к.т.н., доц. Балабанов П.В.

ГБОУ ВПО “Тамбовский Государственный Технический Университет”

Регенеративные продукты и поглотители (хемосорбенты) на основе надпероксидов и гидроксидов щелочных и щелочноземельных металлов широко применяют в составе коллективных и индивидуальных средств защиты (КиИСЗ) для поглощения диоксида углерода и обогащения воздуха кислородом. Наиболее часто применяют сорбенты в форме зерен, а также блоки с каналами.

При проектировании средств защиты, управлении их работой требуется моделировать процессы регенерации воздуха (в частности процессы теплопереноса). Практика применения КиИСЗ показывает, что температура сорбентов в аппаратах повышается на десятки градусов (вследствие экзотермической реакции поглощения CO_2) и происходит не только изменение химического состава хемосорбента, но и частичная деструкция зерен, что подтверждается повышением сопротивления

дыханию в индивидуальных аппаратах по мере отработки сорбента. Поэтому расчетно-теоретическое определение и оптимизацию параметров процессов регенерации воздуха, конструкционных параметров аппаратов необходимо проводить с учетом эффектов изменения теплофизических характеристик (ТФХ) хемосорбентов в процессе регенерации.

Методы исследования зависимостей ТФХ сорбентов от степени их отработки включают циклически повторяющиеся этапы подготовки пробы и последующего измерения искомых характеристик.

На этапе подготовки пробы через хемосорбент продувают газовоздушную смесь (ГВС) с заданными параметрами (по расходу, температуре, влажности, концентрации CO_2). Продолжительность этого этапа определяется в зависимости от требуемой степени отработки хемосорбента, которая контролируется в ходе осуществления этапа. После этого переходят к этапу измерения ТФХ.

В качестве примера рассмотрим метод исследования ТФХ зерновых сорбентов. На этапе подготовки пробы измерительную ячейку (ИЯ) с исследуемым материалом помещают в установку подготовки пробы (рис. 1).

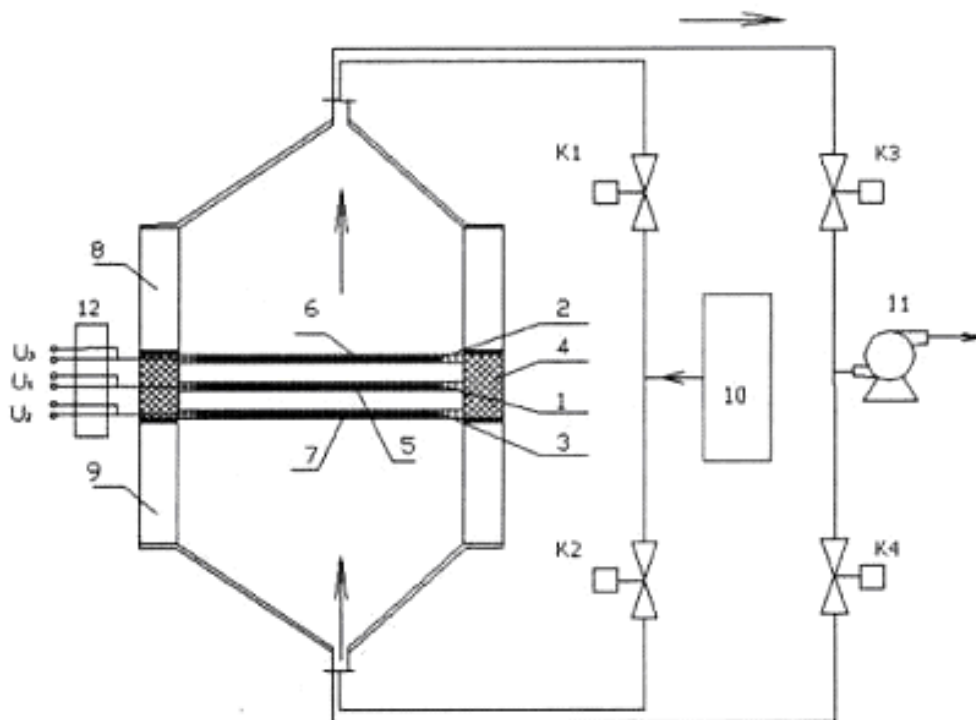


Рис.1. Схема установки для подготовки пробы

ИЯ состоит из фторопластового корпуса 4 с закрепленной в центре воздухопроницаемой оболочкой 1, по обе стороны которой размещают тонким слоем (3-4 мм) исследуемый материал, который закрывают сверху воздухопроницаемыми оболочками 6 и 7. На воздухопроницаемых оболочках размещены медные термометры сопротивления ТС (рис. 2), таким образом, что они не перекрывают ячейки Я оболочки. Через слои хемосорбента посредством побудителя расхода 11 продувают ГВС из камеры 10. Для большей равномерности отработки слоев хемосорбента предусмотрена возможность смены направлений продувки за счет использования электромагнитных клапанов К1...К4. На рисунке 1

стрелками показано одно из двух возможных направлений потока ГВС. При этом клапаны К2, К3 открыты, К1, К4 закрыты. Для равномерного распределения потока по площади поверхности хемосорбента предусмотрено наличие обечаек 8,9. Сигналы U_1 , U_2 , U_3 с выхода мостовой схемы 12 пропорциональны температурам T_1 , T_2 , T_3 , измеряемым термометрами 5, 7, 6 соответственно.

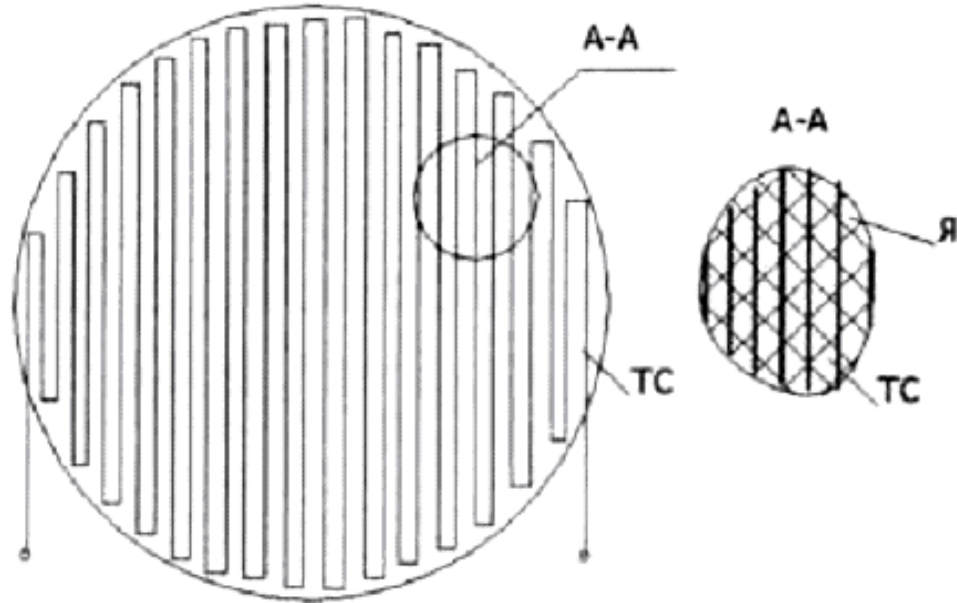


Рис. 2. Схема размещения ТС на воздухопроницаемой оболочке

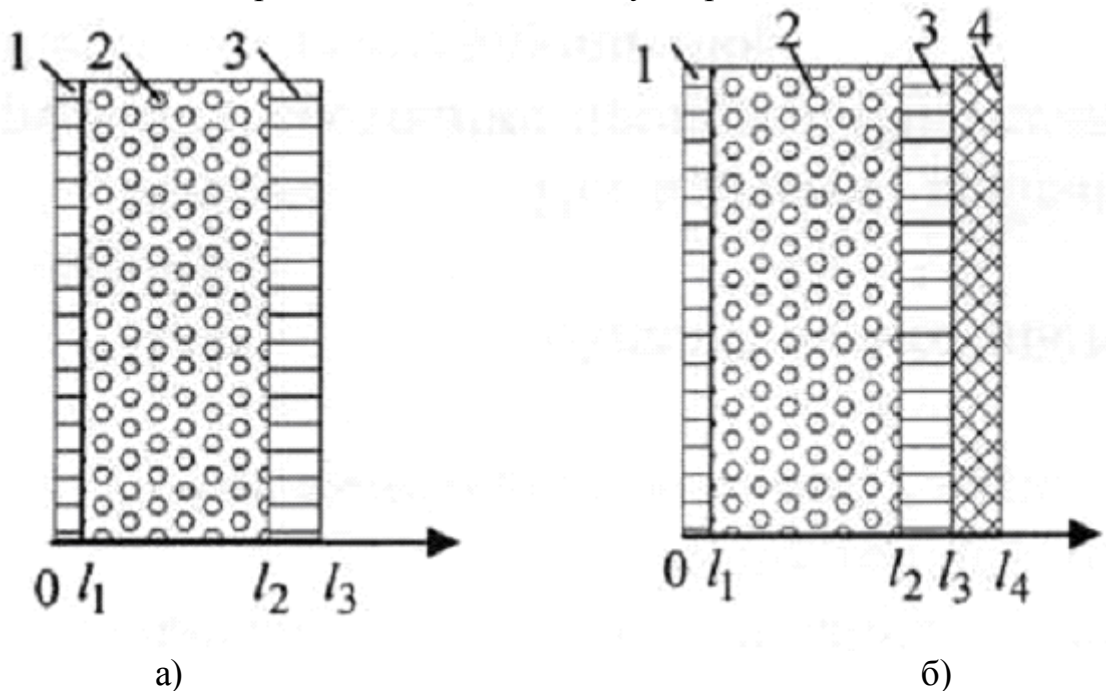


Рис. 3. Физическая модель ИА
1,3 – воздухопроницаемые оболочки;
2 – хемосорбент, 4 – защитная оболочка

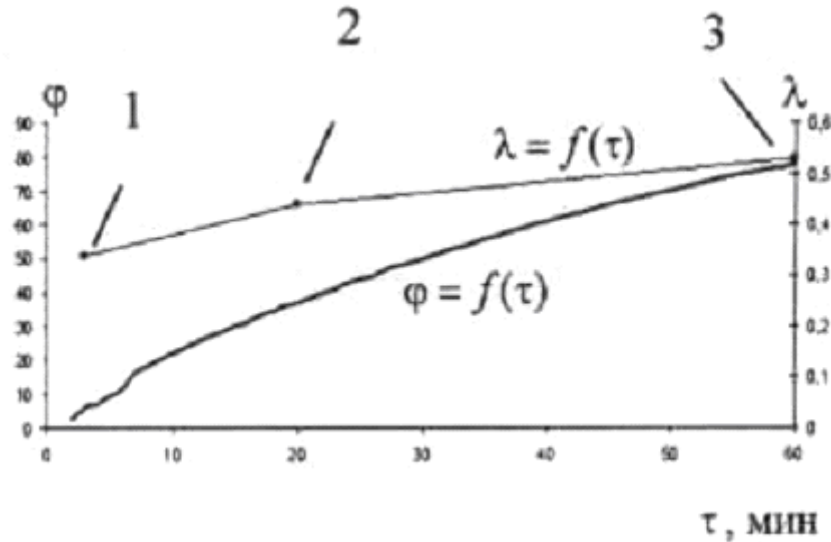


Рис. 4 Результаты исследований ТФХ сорбента на основе KO_2

По измеренным температурам определяют мощность внутренних источников теплоты [1], действующих в слое сорбента в текущий момент времени τ_i

$$q_v(\tau_i) = c_x \frac{T_1(\tau_{i+1}) - T_1(\tau_{i-1})}{\tau_{i+1} - \tau_{i-1}} + wc_r \frac{T_3(\tau_i) - T_2(\tau_i)}{h}, \quad (1)$$

где $\tau_i \in [0; \tau_k]$, τ_k - конечный момент времени этапа подготовки, c_x , c_r - объемная теплоемкость сорбента и ГВС.

Выражение (1) получено с учетом следующих допущений: потери теплоты с торцевых сторон слоя сорбента пренебрежимо малы, скорость ГВС постоянна, перенос теплоты конвективным потоком ГВС много больше переноса теплоты теплопроводностью, перенос теплоты от газа к хемосорбенту и обратно осуществляется мгновенно, объемная теплоемкость сорбента в ходе этапа подготовки постоянна. Для соблюдения последнего допущения на практике необходимо потребовать, чтобы продолжительность текущего подготовительного этапа была небольшой, что позволит считать, что за время его осуществления изменение порозности и химического состава слоя практически не повлияют на его теплоемкость.

Скорость поглощения диоксида углерода определяется из выражения [1]

$$\frac{\partial \varphi(\tau)}{\partial \tau} = q_v(\tau) / (H_\Sigma \cdot \rho), \quad (2)$$

где φ , ρ - текущее поглощение и плотность CO_2 , H_Σ - суммарная теплота реакций хемосорбции.

Из выражения (2) определяют величину текущего поглощения CO_2 , которая характеризует степень отработки хемосорбента

$$\varphi = \varphi_0 + \int_0^{\tau_k} \frac{\partial \varphi(\tau)}{\partial \tau} d\tau, \quad (3)$$

где φ_0 - количество CO_2 , поглощенного единицей объема хемосорбента на предыдущих этапах подготовки пробы.

После окончания этапа подготовки пробы измеряют ТФХ в два этапа [2]. На первом этапе термостатируют внешние воздухопроницаемые оболочки ИЯ при температуре $T_{\text{лк}} - T_0 = 7..10^\circ\text{C}$ с использованием жидкостных теплообменников, через которые с большим расходом прокачивается теплоноситель при постоянной температуре T_0 . Значение $T_{\text{лк}}$ соответствует конечной температуре, достигнутой на этапе подготовки пробы. Регистрируют температуру $\Theta_1 = (T_1 - T_0) / (T_{\text{лк}} - T_0)$ в моменты времени $Fo = a_3 \tau / l_3^2$, где a_3 - температуропроводность оболочки, l_3 - геометрический размер ИЯ, физическая модель которой (рис. 3 а) представляет собой трехслойную симметричную систему. Определяют тангенс ε_1^2 угла наклона прямолинейного участка зависимости $\ln \Theta_1 = f(Fo)$ и, задаваясь значениями теплопроводности λ_2 из диапазона $[\lambda_{2\min}, \lambda_{2\max}]$, численно решают относительно температуропроводности a_2 задачу Штурма-Лиувилля

$$\begin{aligned} \psi_1''(\bar{x}) + \varepsilon_1^2 a_3 / a(\bar{x}) \psi_1(\bar{x}) &= 0, \quad \psi_1'(0) = 0, \quad \psi_1(1) = 0, \\ \psi_1\left(\frac{l_i}{l_3} - 0\right) &= \psi_1\left(\frac{l_i}{l_3} + 0\right), \quad \lambda_i \psi_1'\left(\frac{l_i}{l_3} - 0\right) = \lambda_{i+1} \psi_1'\left(\frac{l_i}{l_3} + 0\right), \quad i = 1, 2, \end{aligned} \quad (4)$$

соответствующую краевой задаче теплопроводности в трехслойной плоской системе, на внешних поверхностях которой заданы граничные условия первого рода. Функция $a(\bar{x})$ имеет вид $a(\bar{x}) = a_1 = a_3$ - для первого и третьего слоев системы и $a(\bar{x}) = a_2$ для исследуемого материала. Граничные значения интервала $[\lambda_{2\min}, \lambda_{2\max}]$ задают исходя из предположительных значений теплопроводности исследуемого материала. В результате решения задачи (4) получают зависимость $a_2 = f_1(\lambda_2)$.

После окончания первого этапа внешние воздухопроницаемые оболочки ИЯ приводят в тепловой контакт с защитными оболочками 4 (рис. 3 б) из полиметилметакрилата, предназначенными для предотвращения контакта исследуемого материала с диоксидом углерода и парами воды, содержащимися в воздухе. ИЯ термостатируют при температуре $T_{\text{лк}}$, а затем посредством воздушного термостата задают на внешних поверхностях ИЯ постоянные условия теплообмена, характеризуемые числом $Bi \leq 1,5$ и постоянной температурой T_0 . По экспериментальным данным определяют значение ε_1^2 , как тангенс угла наклона прямолинейного участка графика зависимости $\ln \Theta_1 = f(Fo)$, где $Fo = a_4 \tau / l_4^2$, a_4 - температуропроводность полиметилметакрилата, l_4 - геометрический размер ИЯ, физическая модель которой представлена на рис. 3 б. Численно решают в интервале $[\lambda_{2\min}, \lambda_{2\max}]$ относительно a_2 задачу Штурма-Лиувилля

$$\begin{aligned} \psi_1''(\bar{x}) + \varepsilon_1^2 a_4 / a(\bar{x}) \psi_1(\bar{x}) &= 0, \quad \psi_1'(0) = 0, \quad i = 1, 2, 3, \\ \psi_1\left(\frac{l_i}{l_4} - 0\right) &= \psi_1\left(\frac{l_i}{l_4} + 0\right), \quad \lambda_i \psi_1'\left(\frac{l_i}{l_4} - 0\right) = \lambda_{i+1} \psi_1'\left(\frac{l_i}{l_4} + 0\right), \quad \psi_1'(1) + Bi \psi_1(1) = 0, \end{aligned} \quad (5)$$

которая соответствует краевой задаче теплопроводности в четырехслойной плоской симметричной системе. Значение Bi определяют из опыта с ячейкой, изготовленной из материала с известными ТФХ по методике, изложенной в работе [2]. В результате решения получают вторую зависимость $a_2 = f_2(\lambda_2)$. Координаты a_2 , λ_2 точки

пересечения графиков зависимости $a_2 = f_1(\lambda_2)$ и $a_2 = f_2(\lambda_2)$, построенных по данным первого и второго этапа, определяют значения искомым ТФХ.

После окончания второго этапа при необходимости повторяют весь цикл эксперимента, начиная с этапа подготовки пробы. При этом в уравнении (1) в качестве значения объемной теплоемкости c_x используют величину λ_2/a_2 , определенную в предыдущем эксперименте, а в качестве φ_0 используют величину φ , вычисленную по формуле (3).

Например, на рис. 4 приведены результаты исследований сорбента на основе KO_2 (зернение 2-3 мм) при средней температуре опыта 40 °С и начальной насыпной плотности 1179 кг/м³. В точках 1, 2 и 3 значения объемной теплоемкости равны соответственно 1,45 МДж/(м³К), 1,82 МДж/(м³К) и 2,58 МДж/(м³К).

Результаты исследования ТФХ зеренных регенеративных продуктов свидетельствуют о том, что при моделировании теплопереноса в процессах хемосорбции диоксида углерода необходимо учитывать изменение эффективных ТФХ их насыпных слоев.

Список литературы

1. Балабанов, П.В. Исследование кинетики поглощения углекислого газа и влаги регенеративными веществами путем определения мощности внутренних источников теплоты /П.В. Балабанов, А.А. Кримштейн, С.В. Пономарев // Вестник Тамб. гос. техн. ун-та. - 2008. - Т.14. - №3. - С.503-512.
2. Балабанов, П.В. Применение теории метода двух альф для исследования теплофизических характеристик регенеративных продуктов и химических поглотителей /П.В. Балабанов, С.В. Пономарев // Измерительная техника.- 2010. - № 11. С. 45-49.

УДК 622.242

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ПРЕДАВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СНАБЖЕНИЯ БУРОВЫХ ЗАПЧАСТЯМИ

к.т.н., доцент кафедры ЭВМ ТвГТУ Абу-Абед Ф.Н.
ГБОУ ВПО «ТвГТУ»

Аннотация

В данной работе показана возможность использования результатов распознавания предаварийных ситуаций (ПАС) для повышения эффективности системы снабжения ЗИП буровых установок за счет оценки остаточного ресурса комплектующих при возникновении ПАС. Для оценки возможности использования нейросетевого классификатора при организации системы снабжения буровых запчастями разработана имитационная модель, представляющая собой замкнутую сеть массового обслуживания. Результаты моделирования показали, что среднее время ожидания начала ремонта уменьшилось на 12%, суммарный приведенный

экономический эффект увеличился на 11% по сравнению с существующими стратегиями эксплуатации оборудования.

1 - Оценка влияния предаварийных ситуаций на ресурс комплектующих буровой установки

При наличии в составе буровой установки множества механизмов их износ (и зависящая от него величина остаточного ресурса) непосредственно зависят от условий эксплуатации буровой. При соблюдении всех норм и технических условий бурения и отсутствии нештатных ситуаций в его процессе все комплектующие должны выработать свой ресурс, определенный техническими условиями, после чего они нуждаются в замене.

При возникновении в процессе бурения различного вида осложнений и нештатных ситуаций нагрузки на механизмы буровой могут резко увеличиваться, что не обязательно приводит к выходу буровой из строя, но влияет на величину остаточного ресурса тех механизмов и комплектующих, нагрузки, на которых превышали штатные значения. При последующих возникновениях аналогичных ситуаций в процессе бурения это может привести к выходу буровой из строя.

Оценка влияния той или иной нештатной или предаварийной ситуации на величину остаточного ресурса является сложной и слабо формализуемой задачей [1, 5]. Поэтому для определения изменения остаточного ресурса комплектующих буровой установки в процессе ее эксплуатации может быть использован метод экспертных оценок [7].

2 - Типы используемых на буровых запасах элементов

По назначению различают три разновидности комплекта ЗИП [7]. Одиночный ЗИП (ЗИП-О) предназначен для восстановления работоспособности одной буровой установки и размещается вблизи места её эксплуатации, чтобы обеспечить малое время замены (несколько десятков минут). Начальный уровень запасов комплекта ЗИП-О пополняется в соответствии с принятыми правилами из источника пополнения (ИП). При эксплуатации одновременно нескольких буровых установок (обычно не менее трех) может быть создан групповой ЗИП (ЗИП-Г), который одинаково доступен любой из буровых. Основное отличие ЗИП-Г от ЗИП-О состоит в существенно большем времени доставки ЗЧ к месту эксплуатации буровой установки, в которой произошел отказ. Поэтому создание комплекта ЗИП-Г возможно в двух случаях: допустимое время перерыва довольно велико, но существенно меньше интервала времени между соседними отказами; по всем типам модулей, представленных в комплекте ЗИП-Г, в системе имеется внутреннее структурное резервирование. Комплект ЗИП-Г также пополняется из ИП.

Если эксплуатируются несколько буровых, но не выполняются необходимые условия для создания ЗИП-Г по одной или нескольким типам сменных модулей, то создают двухуровневую систему ЗИП (ЗИП-2У). На первом (нижнем) уровне размещают комплекты ЗИП-О, на втором (верхнем) уровне – комплект ЗИП-Г. Комплект ЗИП-Г пополняется из ИП, а комплекты ЗИП-О могут пополняться либо из комплекта ЗИП-Г, если в нем есть ЗЧ такого же типа, либо непосредственно из ИП, если ЗЧ данного типа в ЗИП-Г отсутствует [1, 7].

Для пополнения комплектов ЗИП могут применяться различные способы. При периодическом пополнении (ПП) назначается период T_i пополнения запасов i -го типа, по истечении которого запасы пополняются до первоначального уровня. Если запасы исчерпаны до момента T_i и произошел еще один отказ, то система переходит в неработоспособное состояние до очередного пополнения запасов. При пополнении с экстренными доставками (ПЭД) также назначается период T_i . Однако в этом случае, в отличие от ПП, после исчерпания запасов и следующего отказа организуется досрочная (экстренная) доставка ЗЧ для замены отказавшего модуля и пополнения запасов до начального уровня. При этом уменьшается среднее время ожидания восстановления работоспособности. При пополнении по заданному уровню (ПУ) заявка на пополнение запасов формируется после снижения запасов до установленного уровня, в том числе нулевого, еще до того, как возникает следующий отказ. Заявка всегда формируется при работоспособном состоянии системы. Этим способ ПУ отличается от ПЭД. Способ ПУ характеризуется пороговым уровнем запасов комплектующих и распределением (или средним значением) времени доставки. При непрерывном пополнении (НП) заявка на пополнение запасов формируется и передается на исполнение после каждого отказа и использования каждой ЗЧ. Способ НП характеризуется распределением или средним значением времени доставки ЗЧ.

3 - Разработка имитационной модели системы снабжения ЗИП

Как правило, системы снабжения функционируют в условиях неопределенности окружающей среды. При управлении материальными потоками должны учитываться факторы, многие из которых носят случайный характер. В этих условиях создание аналитической модели, устанавливающей четкие количественные соотношения между различными составляющими логистических процессов, может оказаться либо невозможным, либо слишком дорогим.

Под системой обеспечения запасными частями, инструментами и принадлежностями (ЗИП) буровых установок (БУ) подразумевается многоуровневая система, состоящая из совокупности одиночных, групповых комплектов эксплуатационных ЗИП и запасов источника пополнения. Компоненты системы связаны между собой и имеют определенные характеристики. Система ЗИП предназначена для восстановления работоспособности БУ после отказов в процессе эксплуатации. Рассмотрим двухуровневую систему запасов элементов с периодическим пополнением, экстренными доставками и ремонтом отказавших элементов в ремонтных органах [2, 3].

Системы буровых установок и обслуживающих их складов ЗИП являются динамическими, то есть их параметры изменяются во времени. Поэтому состояние системы, свойства объекта и число активных объектов, параметров, действий и задержек – все они функции времени и постоянно изменяются в процессе моделирования [5, 7].

Тем не менее, в процессе моделирования можно выделить дискретные моменты времени, когда происходят события, отражающие последовательность изменения состояний системы во времени. Если при этом поведение системы в остальные моменты времени не является принципиально важным, то мы можем использовать технологию дискретно-событийного моделирования.

СМО с большим числом генераторов заявок и обслуживающих приборов часто имеют структуру, которую можно представить в виде сети. В общем случае сеть СМО представляет собой граф, вершинами которого являются одноканальные и многоканальные СМО (дуги определяют потоки передачи требований).

При моделировании технического обслуживания и ремонтных работ буровых установок использование аппарата сетевых СМО целесообразно в случае, если ремонтные работы выполняются силами бригад, располагающихся в пунктах хранения ЗИП. При этом можно выделить два случая:

1. Каждая буровая имеет свой фиксированный пункт группового ЗИП, который ответственен за ее пополнение. Одновременно каждый пункт группового ЗИП имеет фиксированное множество буровых, которое он снабжает. В этом случае сеть СМО вырождается в множество замкнутых подсетей.

2. Каждая буровая может обратиться к нескольким пунктам ЗИП (в пределе – к любому такому пункту), который может либо принять, либо отвергнуть заявку на комплектующую.

Выбор того или иного способа формализации существующей сети снабжения буровых установок зависит от реально сложившейся топологии сети обслуживания. Второй случай является наиболее распространенным.

На рисунке 1 представлена имитационная модель комплекса буровых установок в виде сети массового обслуживания, в зависимости от структуры которой, и от числа, и интенсивности заявок определяются характеристики заявок отдельных классов и для объединенного потока.

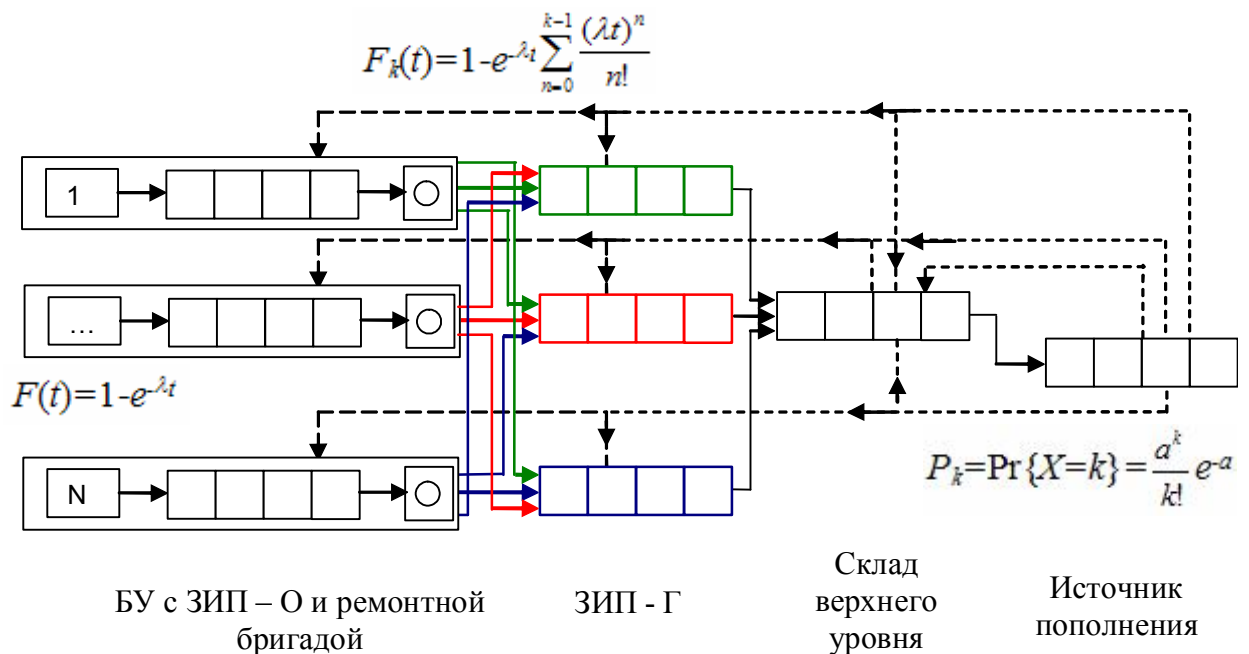


Рис. 1. Модель сети снабжения буровых запчастями.

Буровые установки, ЗИП – О, ЗИП – Г (каждый из которых связан с несколькими источниками заявок), выступают в качестве узлов – источников заявок на запчасти, а ремонтные бригады – в качестве обслуживающих узлов.

Заявки с буровых установок на комплектующие, для которых значение остаточного ресурса снижается до порогового, поступают с интервалами,

распределенными по экспоненциальному закону ($F(t)=1-e^{-\lambda t}$, где $t \geq 0$) с интенсивностью (параметром экспоненциального значения) λ и коэффициентом вариации $v=1$ [1], образуя простейшие потоки на одиночном ЗИПе (ЗИП-О), который находится непосредственно на буровой установке.

Если в одной и той же установке выходят из строя несколько деталей, то тогда параметризация модели включает следующие преобразования исходных параметров (предполагается, что все входные потоки являются простейшими):

1) $\Lambda = \sum_{k=1}^H \lambda_k$ — интенсивность объединенного потока (простейшего);

2) $B = \sum_{k=1}^H \left(\frac{\lambda_k}{\Lambda} \right) b_k$ — усредненное время обслуживания заявок объединенного

потока, где $\frac{\lambda_k}{\Lambda}$ — доля заявок класса k в суммарном потоке ($k = \overline{1, H}$);

3) $\Lambda B^2 (1 + v^2) = \sum_{k=1}^H \lambda_k b_k^2 (1 + v_k^2)$ — из этого выражения определяется КВ v

длительности обслуживания заявок объединенного потока.

В качестве блоков имитационной модели для данной предметной области необходимо реализовать:

- Блок генерации событий, связанных с нештатными ситуациями на буровой. Данный блок создает динамический объект — требование на ремонт, в котором фиксируется наименование вышедшей из строя комплектующей;

- Блок назначения объекту требования другого динамического объекта — склада ЗИП, который должен удовлетворить запрос на вышедшую из строя комплектующую;

- Блок обслуживания требования, при необходимости (в случае группового ЗИП) создающий требование на транспортировку комплектующей из группового ЗИП до буровой;

- Блок назначения *требованию* на транспортировку динамического объекта *транспорт*, который будет осуществлять доставку комплектующей на буровую;

- Блок осуществления ремонтных операций, реализующий запланированное действие — восстановление работоспособности буровой после доставки необходимой комплектующей.

Изложенные положения обобщены в блок-схеме алгоритма имитационной модели (рисунок 2).

В блок-схеме использованы переменные:

F — задает состояние приборы: $F = 0$, если прибор свободен и $F = 1$, если занят;

N_{in} — счетчик входов (определяет число вошедших в модель заявок);

N_{out} — счетчик выходов; N_q — текущая длина очереди;

N_{qmax} — максимальная длина очереди; T_{in} — момент прихода заявки;

T_{out} — момент окончания обслуживания;

S_{tb} , S_{to} , S_{tu} — переменные для накопления суммарных значений времен обслуживания, ожидания и пребывания соответственно;

$M_{tq}[...]$ — массив, который фиксирует моменты становления заявок в очередь;

t_m — модельное время;

N_0 — счетчик заявок, которые проходят очередь без ожидания.

При разработке любой имитационной модели необходимо осуществить выбор между универсальными языками программирования и специализированными языками и программными пакетами (оболочками), разработанными для целей имитационного моделирования. Выбор этот не всегда очевиден и зависит от целей разработки модели и окружения, в котором эта модель должна использоваться.

В данном случае необходимо обеспечить при построении имитационной модели использование ранее разработанных средств распознавания аварийных и предаварийных ситуаций на буровых установках [2 - 6], написанных на языке C++. Поэтому использование готовых оболочек нецелесообразно, возможно лишь использование языков программирования высокого уровня, совместимых с C++. Из современных кроссплатформенных языков программирования таким языком является C#.

Поэтому в результате анализа существующих языков моделирования и требований к имитационной модели системы материально-технического снабжения буровых для разработки этой модели принят язык программирования C#. Система материально-технического снабжения состоит из множества взаимодействующих объектов, основными из которых являются:

- Буровые установки, функционирование которых с минимальными простоями необходимо обеспечить. Каждая установка состоит из множества комплектующих, необходимых для ее работы, а также обладает определенными географическими координатами. Поскольку целью данной работы не является создание специализированной геоинформационной системы, где все данные в обязательном порядке привязаны к географическим координатам, то точными координатами можно пренебречь. Для построения модели системы снабжения достаточно данных об удалении буровой от соответствующего пункта ЗИП, откуда она может получить комплектующие в случае необходимости;
- Склады ЗИП, как одиночные, так и групповые, хранящие заданную номенклатуру комплектующих, необходимых для замены вышедших из строя, как в результате исчерпания ресурса, так и в результате аварий, вызванных внештатными ситуациями;
- Сами комплектующие, обладающие определенной стоимостью, остаточным ресурсом, а также ценой хранения на складе;

Транспортные средства, необходимые для доставки комплектующих из группового ЗИП на буровые в случае выхода их из строя и для снабжения самих складов группового ЗИП.

64

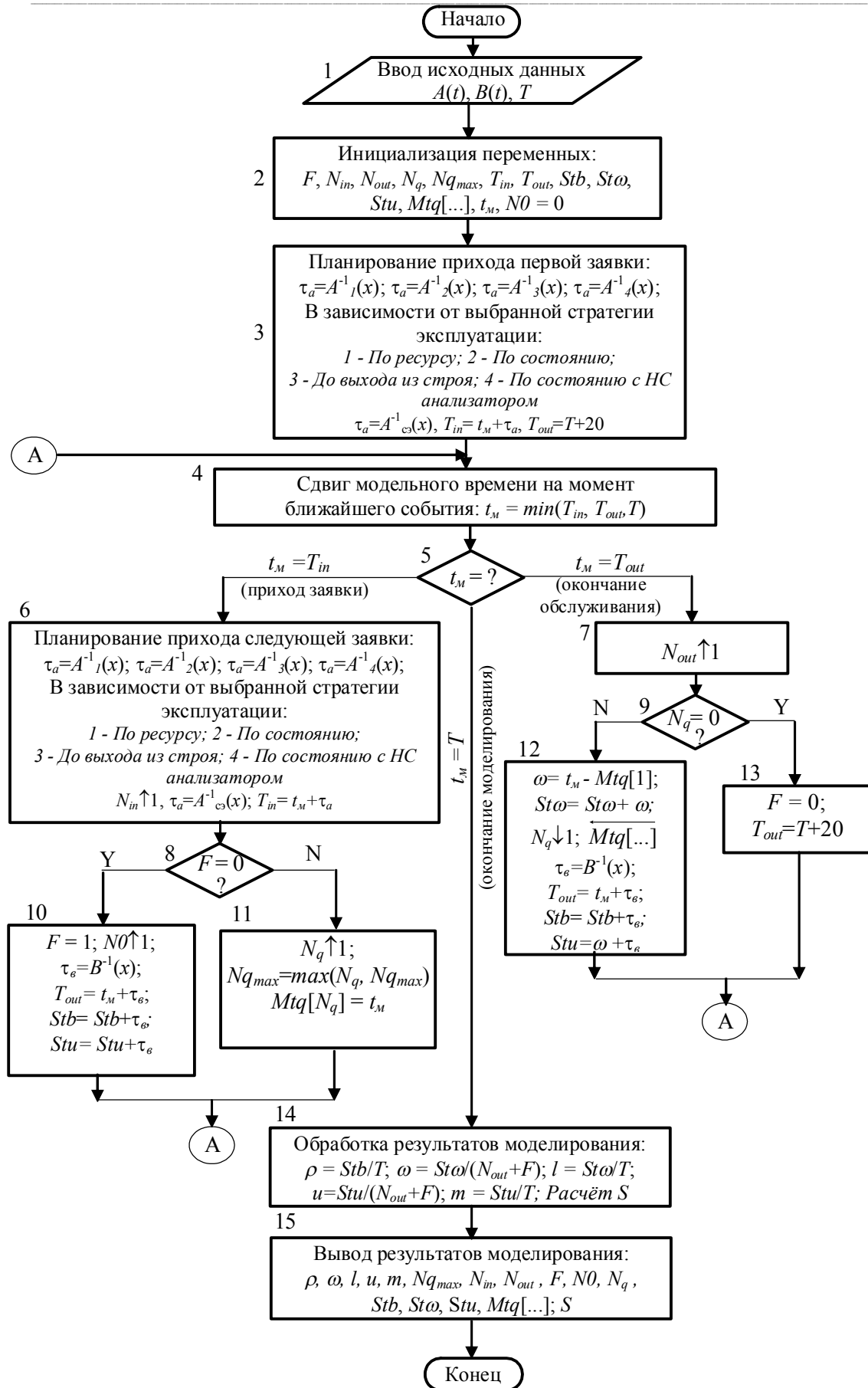


Рис. 3. Алгоритм разработанной имитационной модели

4 - Разработка иерархии классов имитационной модели системы снабжения ЗИП

На рисунке 4 представлена иерархия разработанных классов имитационной модели системы материального снабжения буровых установок, разработанная в соответствии с изложенными выше результатами объектно-ориентированного анализа:

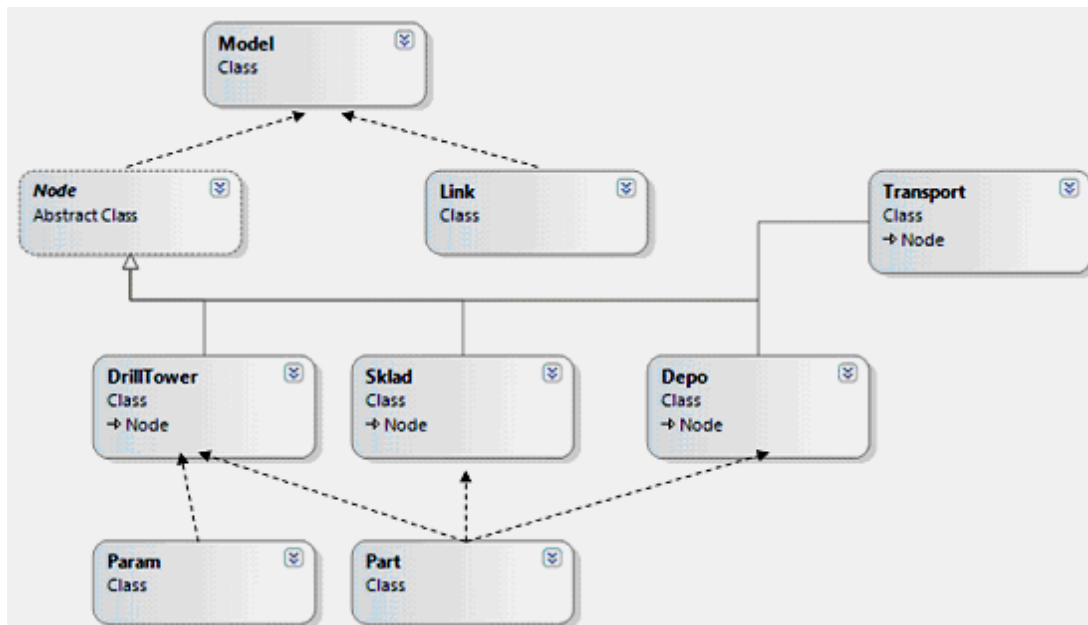


Рис. 4. Схема иерархии классов имитационной модели.

Главным классом для имитационной модели выступает класс *Model*, реализующий функции контейнера для остальных классов. Весь процесс моделирования осуществляется с помощью функций класса *Model*.

Класс *Node* является базовым классом иерархии объектов, составляющих модель сети СМО. Поскольку модель разрабатывается пользователем в специальном графическом редакторе и может функционировать в режиме анимации, то каждый из ее объектов должен иметь графическое отображение.

Класс *DrillTower* наследует класс *Node* и предназначен для моделирования основных производственных объектов предметной области – буровых установок.

Класс *Sklad* наследует класс *Node* и предназначен для моделирования склада комплектующих, реализующего функции группового ЗИП.

Класс *Depo* наследует класс *Node* и предназначен для моделирования склада верхнего уровня, откуда снабжаются комплектующими склады групповых ЗИП.

Класс *Transport* наследует класс *Node* и предназначен для моделирования транспортного обслуживания буровых при доставке на них комплектующих со складов группового ЗИП, а также для снабжения этих складов со склада верхнего уровня.

Класс *Part* предназначен для моделирования комплектующих, необходимых для работы буровых и входящих в состав ЗИП.

Функция `ProcessDrillFault(DrillTower drill)` выполняет обработку сообщения о выходе из строя той или иной комплектующей заданной буровой установки. Алгоритм функции представлен на рисунке 5.

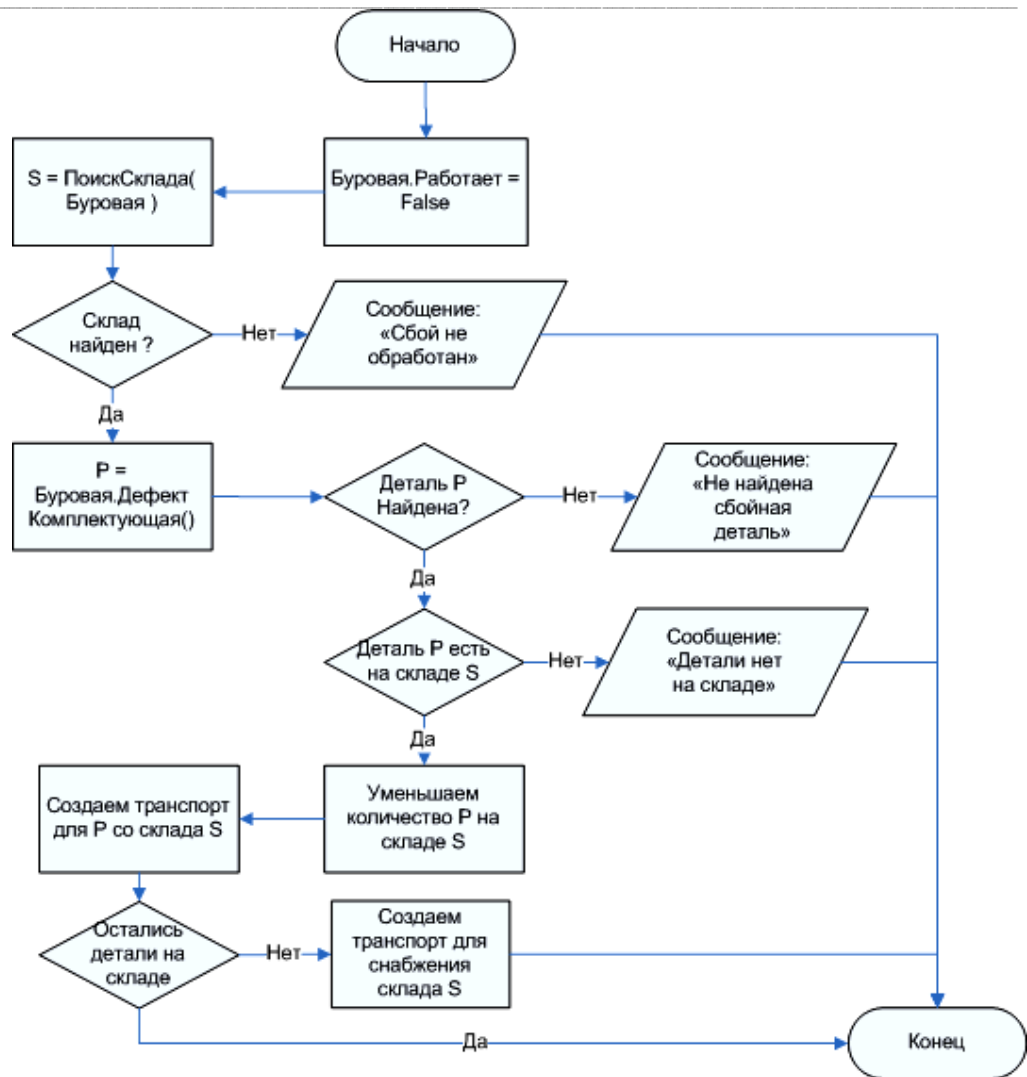


Рис. 5. Алгоритм обработки выхода буровой из строя.

Функция TimerTick() является центральной в обеспечении процесса моделирования и выполняет обработку сигналов таймера, что вызывает движение модельного времени, генерацию и обработку всех заявок в модели. Алгоритм данной функции представлен на рисунке 6.

5 - Исследование имитационной модели системы снабжения ЗИП

Исследование модели системы снабжения запасными частями группы буровых установок в пределах одного месторождения производилось для четырех стратегий эксплуатации оборудования:

- Эксплуатация по ресурсу (выработка заданного количества часов или метров проходки);
- Эксплуатация по состоянию (обнаружение критического состояния во время очередного регламентного осмотра);
- Эксплуатация до выхода из строя в результате отказа или поломки;

Эксплуатация по состоянию (с использованием нейросетевого классификатора).
Результатами имитационного моделирования для каждой указанной стратегии являлось:

- Среднее время ожидания начала ремонтных работ буровой установкой;

- Суммарный приведенный экономический эффект от эксплуатации буровых. Для оценки экономического эффекта использовалась выражение:

$$S = S_{\text{экс}} + S_{\text{пр}} + S_{\text{хр}} + S_{\text{тр}}$$

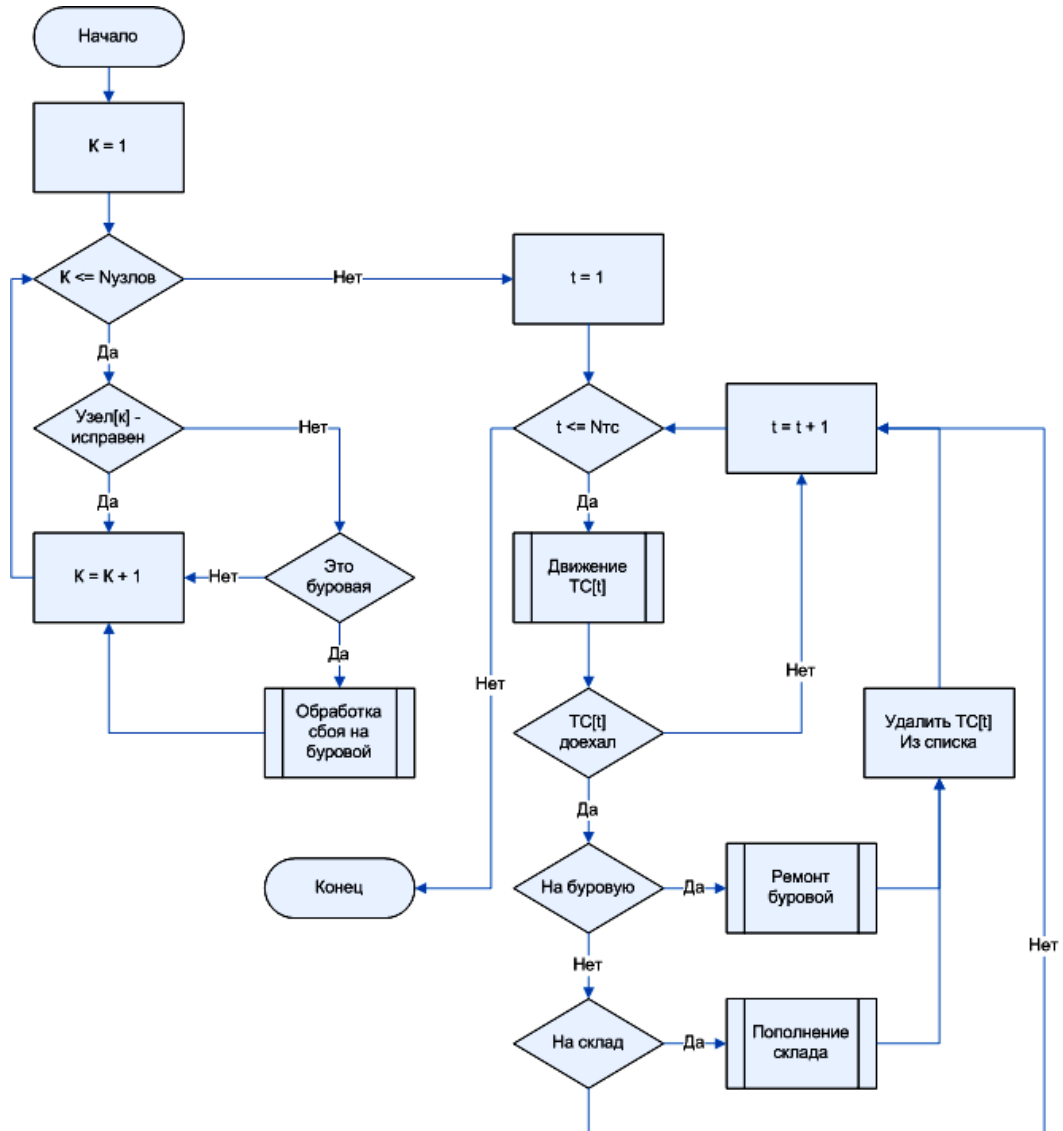


Рис. 6. Алгоритм обработки системного таймера.

Первые два слагаемых соответствуют затратам на эксплуатацию буровой – стоимости эксплуатации в рабочем состоянии и стоимости простоя при выходе из строя какой-либо комплектующей:

$$S_{\text{экс}} = \sum_{t=0}^T s_t^{\text{э}}, \quad s_t^{\text{э}} = \begin{cases} a_{\text{э}}(t), & t \in T_{\text{э}} \\ 0, & t \in T_{\text{пр}} \end{cases} \quad S_{\text{пр}} = \sum_{t=0}^T s_t^{\text{п}}, \quad s_t^{\text{п}} = \begin{cases} a_{\text{п}}(t), & t \in T_{\text{пр}} \\ 0, & t \in T_{\text{э}} \end{cases}$$

Здесь $s_t^{\text{э}}$ – затраты на эксплуатацию буровой в момент времени t ;

$a_{\text{э}}(t)$ – стоимость эксплуатации буровой за единицу времени;

$s_t^{\text{п}}$ – затраты на простой буровой в момент времени t ;

$a_{\text{п}}(t)$ – стоимость простоя буровой за единицу времени.

Последние два слагаемых соответствуют стоимости хранения комплектующих на складах ЗИП и стоимости их транспортировки со складов на буровые соответственно. Для их вычисления используются следующие выражения:

$$S_{\text{xp}} = \sum_{i=1}^{N_{\text{ск}}} \sum_{j=1}^{N_{\text{к}}^i} s_{ij} t_{ij}, \quad S_{\text{тр}} = \sum_{i=1}^{N_{\text{бур}}} \sum_{j=1}^{N_{\text{ск}}} \sum_{k=1}^{N_{\text{к}}^i} \bar{s}_{ij} d_{ij} n_{ik},$$

Здесь $N_{\text{ск}}$ – число складов ЗИП;

$N_{\text{к}}^i$ – число комплектующих k -го типа на i -ом складе;

$N_{\text{бур}}$ – число буровых установок;

s_{ij} – стоимость хранения j -ой комплектующей на i -ом складе;

t_{ij} – время хранения j -ой комплектующей на i -ом складе;

$\bar{s}_{ij}$ – стоимость доставки комплектующих на i -ю буровую с j -го склада;

d_{ij} – расстояние между i -ой буровой и j -м складом;

n_{ik} – количество комплектующих k -го типа, доставляемых на i -ю буровую;

Поскольку процессы в имитационной модели СМО носят вероятностный характер, необходимо оценить количество прогонов модели, достаточное для получения устойчивого результата. Значения критерия S вычислялось на протяжении интервала моделирования T , при этом процесс моделирования проводился N раз.

В результате анализа полученных результатов можно сделать вывод, что как изменение значения Scr , так и конечный результат моделирования при $N = 100$ и 200 практически совпадают. Поэтому для дальнейшего моделирования принято значение $N = 100$ прогонов модели.

Для исследования влияния использования нейросетевого классификатора состояния буровой проводилось сравнение результатов моделирования для всех четырёх вышеуказанных стратегий эксплуатации оборудования.

Результаты моделирования приведены в таблицах 1 и 2. Приведенный экономический эффект оценивался как частное от деления эффекта, полученного при моделировании какой-либо стратегии к базовому экономическому эффекту, полученному при моделировании самой неэффективной стратегии - эксплуатация до выхода из строя в результате отказа или поломки.

Таблица 1.

Среднее время ожидания начала ремонта для различных режимов эксплуатации оборудования (час.).

№	Месторождение	Стратегия-1	Стратегия-2	Стратегия-3	Стратегия-4
1	Месторождение-1	18,46	20,43	22,34	15,25
2	Месторождение-2	20,37	19,29	24,53	18,42
3	Месторождение-3	23,18	25,87	30,21	20,34
4	Месторождение-4	22,82	24,54	27,58	19,78

Таблица 2.

Суммарный приведенный экономический эффект для различных режимов

эксплуатации оборудования.

№	Месторождение	Стратегия-1	Стратегия-2	Стратегия-3	Стратегия-4
1	Месторождение-1	1,05	1,12	1	1,27
2	Месторождение-2	1,02	1,08	1	1,21
3	Месторождение-3	1,06	1,08	1	1,23
4	Месторождение-4	1,08	1,11	1	1,25

Из полученных данных можно сделать **вывод**, что применение нейросетевого классификатора ПАС позволяет **снизить среднее время ожидания начала ремонта на 12% и повысить экономическую эффективность в среднем на 11%** по сравнению с максимальным значением, полученным при использовании других стратегий. Последняя оценка является приблизительной, т.к. при оценке экономического эффекта учитывались не все его составляющие.

Анализ результатов моделирования позволяет сделать вывод о целесообразности применения нейросетевого классификатора состояния буровой установки при организации системы снабжения буровых запчастями [6].

Для всех рассмотренных стратегий эксплуатации оборудования удельные затраты на снабжение буровых запчастями могут быть снижены при использовании информации о состоянии буровой, выдаваемой нейросетевым классификатором. При этом минимальное снижение наблюдается при использовании стратегии «до выхода из строя», которая редко применяется в реальной практике.

Список использованных источников

1. Абу-Абед Ф.Н. Имитационное моделирование процессов ремонтно-технического обслуживания нефтяных скважин. УДК 004.896.// Программные продукты и системы. Научно-практическое издание № 4 (92), 2010. ISSN 0236-235X. – Тверь, 2010. - С. 167-171.
2. Абу-Абед Ф.Н. Разработка средств моделирования нейросетей // Вестник ТГТУ, Выпуск 7: - Тверь, 2005. - С. 125-129.
3. Абу-Абед Ф.Н., Борисов Н.А., Хабаров А.Р. Использование методов распознавания образов для анализа аварийных ситуаций. // Математические методы и информационные технологии в экономике, социологии и образовании: сборник статей XVI Межд. НТК. – Пенза, 2005. - С. 428-431.
4. Абу-Абед Ф.Н., Борисов Н.А., Хабаров А.Р. Разработка нейросетевых анализаторов // Проблемы информатики в образовании, управлении, и технике: Сборник статей V Всероссийской НТК. – Пенза, 2005. - С. 13-16.
5. Абу-Абед Ф.Н., Допира Р.В. Применение средств моделирования нейросетей для анализа предаварийных ситуаций на буровых. УДК 004.896.// Программные продукты и системы. Научно-практическое издание № 3 (91), 2010. ISSN 0236-235X. – Тверь, 2010. - С. 136-139.
6. Абу-Абед Ф.Н., Программа построения и обучения нейросети для распознавания режимов работы буровой // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2009615089 – М.: Роспатент 2009.
7. Допира Р.В., Лысюк А.П., Цыбенко Д.В., Щербинко А.В. Методика расчета системы обеспечения запасными частями территориально распределенной техники.

// Программные продукты и системы. Научно-практическое издание № 1, 2009. ISSN 0236-235X. – Тверь, 23.03.2009.

УДК 519.767.6

СИСТЕМА ПОИСКА ДОКУМЕНТОВ НА ОСНОВЕ СЕМАНТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЗАПРОСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И НЕЙРОСЕТЕЙ

**к.т.н., доцент А.А. Мальков, Михайлов Ю.С.
ФГБОУ ВПО «ТвГТУ»**

Сеть Интернет содержит огромное количество информации в виде текстов на естественном языке, в том числе научных. Пользователю приходится тратить огромное количество времени и усилий на поиск необходимой информации по запросу на естественном языке, поскольку при поиске должна быть учтена и семантика запроса.

В связи с этим, важной задачей является создание новых средств извлечения знаний из Сети, использующих результаты, полученные в области искусственного интеллекта, компьютерной лингвистики, Интернет-технологий. Такой подход позволит использовать знания эксперта и дополнить их машинной обработкой.

Одной из главных проблем связанных с поиском текстов по запросу на естественных языках, является их неформальность. Среди наиболее известных работ, посвящённых формальному описанию языков, можно выделить работы [1], [2]. Эти работы изначально предназначались для изучения проблемы формализации естественных языков и ориентированы на русскоязычные тексты.

Одним из подходов к формализации языка может быть компьютерное толкование смысла слова на некотором формальном семантическом языке. Основной целью здесь будет моделирование значений слов, предложений, текста. При этом представление знаний на таком формальном языке должно содержать их толкования, на основе которых можно адекватно описать все интуитивно ощущаемые семантические связи между различными словами, предложениями, текстами [2].

Исходя из основных целей компьютерной семантики, можно сделать вывод, что для разработки спецификации «формального» языка на основе русского языка является возможным построение онтологии предметной области запроса. Подсистема семантического анализа запроса должна:

- Выделять формальные концепты – базовые понятия предметной области.
- Выполнять построение связей между концептами – определение соотношений и взаимодействий базовых понятий.
- Обеспечивать трансляцию русскоязычных слов с естественного языка на семантический и в обратном направлении.
- Хранить концепты и связи между ними в специализированных словарях.

Для решения поставленной задачи предлагается следующая система семантического анализа русскоязычного текста, схематично она представлена на

рис. 1.

На вход подается предложение (запрос) на естественном языке. На первом этапе обработки в предложении система позволяет выделить семантические единицы из запроса пользователя, т.е. запрос представляется как вектор «терминов», т.е. базовых слов с использованием модуля выделения концептов, которые сопоставляются со словоформами в словаре.

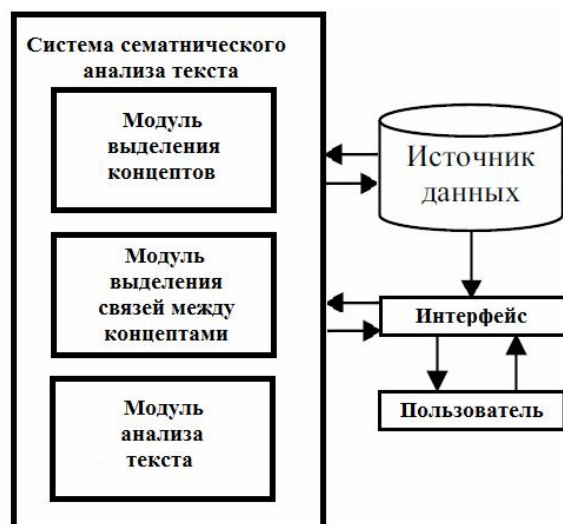


Рис.1. Схема работы системы семантического анализа текста

На их основе при помощи алгоритмов Text Mining [3] строятся кластеры структурных единиц запроса. Эти кластеры будут определять рабочие словари для поиска документов.

Таким образом, каждый документ может быть представлен как вектор, состоящий из набора семантических единиц запроса пользователя[4], каждой из которых приписывается вес в соответствие с семантикой запроса, т.е. определяется главенствующий фактор в запросе и второстепенные. Однако может оказаться, что большая часть терминов содержится в небольшом количестве

документов, и очень мало терминов содержится в большом количестве документов. Кроме того, между терминами может существовать семантическая связь, но если термин T_1 более широкий термин, чем T_2 , то мера близости между терминами будет мала. В результате связь между терминами не будет обнаружена, причем наиболее частые термины будут образовывать отдельные кластеры.

Для найденных базовых слов системой семантического анализа определяется смысловая связь с использованием специального семантического языка. В частности предусмотрен модуль выделения концептов. Система выявляет семантические связи с использованием определенного словаря. Таким образом, могут быть определены семантические кластеры документов, например, при помощи алгоритма самоорганизации [4] и определена степень принадлежности каждого документа семантическим кластерам.

Для обработки и интерпретации результатов поиска большое значение имеет обратная связь с пользователем, которая позволит непосредственно задействовать его знания для, например, корректировки запроса, что намного быстрее приведет к поставленной цели.

Модуль анализа текста выполняет завершающий этап анализа. На данном этапе выполняется расшифровка семантических связей между словами (базовыми концептами) и пользователю выдается результат анализа предложения.

Существующие системы поиска информации имеют ряд значительных недостатков. Во-первых, при поиске возможно получение нерелевантной информации, включающей в себя точные термины с различными смысловыми значениями, что может привести к потере значимой информации. Во-вторых, для

На этом этапе, возможно построение онтологии, которая будет представлять предметную область в виде дерева, вершинами которого будут термины, а дуги будут определять отношения между вершинами (объектами). Можно предложить алгоритм формирования онтологии с участием эксперта [3,5,6].

- Система семантического анализа текста

Файл Правка

Классификатор	№	Класс	Имя объекта класса
	12	Существительное/АО/Понятие/Абстрактный-Конкретный/-	
	5	Существительное/АО/Понятие/Абстрактный-Конкретный	АБСТРАКТНЫЙ
	5	Существительное/АО/Понятие/Абстрактный-Конкретный	КОНКРЕТНЫЙ
лексич. словарь			

4. Фактическое наполнение онтологии – соотнесение всех терминов предметной области с понятиями в концептуальной схеме:

- 73

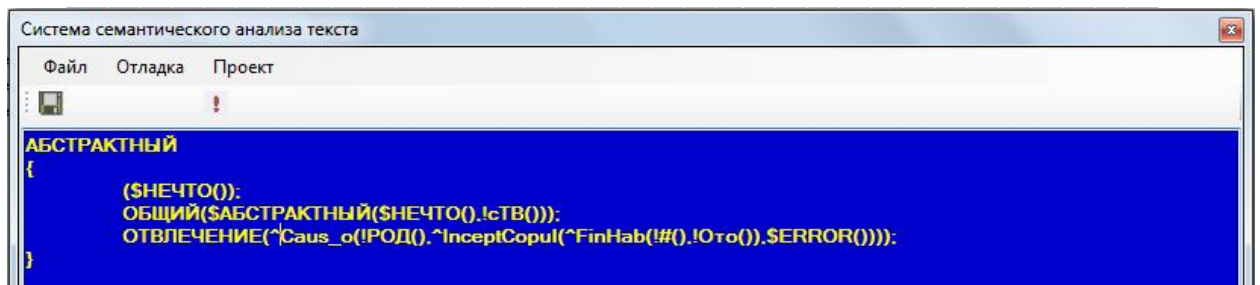


Рис.3. Пример становления связей между концептами

б) для каждого понятия словарь дополняется значениями терминов.

5. Формирование лингвистической составляющей:

а) фиксируются синонимичные обозначения каждого термина;

б) описываются способы выражения отношений из онтологии в языке – типовые лексико-грамматические конструкции, для чего используется соответствующий лингвистическому анализатору формализм, например [7].

Очевидно, что построение онтологии позволит осуществлять следующие поиски гораздо быстрее и качественнее, на ее основе возможно построение системы управления знаниями, полученными из текстовой информации.

Рассмотренная система семантического анализа текста может применяться для определения тематики документа, для извлечения смысла из текстовых документов, при модификации и пополнении баз знаний, в экспертных системах, для автоматического аннотирования и реферирования, для более полного сохранения смысла в системах перевода текста, для выявления смысла запроса в поисковых системах, а также во многих других областях.

В перспективе рассматриваются задачи обратного перевода с формального семантического языка на русский и снижения временных затрат на поиск, развития алгоритмов кластеризации текстов, построения рабочих словарей, онтологий, обучении системы, создании адаптаций.

Список литературы:

1. Мельчук И.А. Опыт теории лингвистических моделей «смысл ⇔ текст»: семантика, синтаксис. М.: Наука, 1974. 314 с.
2. В.А. Тузов. Компьютерная семантика русского языка. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. 391 с.
3. Feldman D., Hirsh M., Mining Associations in Text in the Presence of Background Knowledge.- Proc. of the 2nd International Conference on Knowledge Discovery (KDD-96), Portland, 1996.
4. Виноградов Г.П., Мальков А.А. Построение семантического хранилища документов по запросу пользователя на основе применения нейросетей. Сборник трудов XIII Всероссийской научно-технической конференции «Нейроинформатика-2011», ч.2. М.:НИЯУ МИФИ, 2010.- С.48-50.
5. Виноградов Г.П., Мальков А.А., Григорьев В.А. Модели группировки объектов на основе самоорганизующихся сетей, использующих механизмы конкуренции и кооперации. Сборник трудов Международной научно-технической конференции AIS'08, CAD-2008, «Интеллектуальные системы», «Интеллектуальные САПР», т.2, М.: Физматлит., с.379-387.

6. Гаврилова Т.А. Использование онтологий в системах управления знаниями // Труды международного конгресса «Искусственный интеллект в XXI веке», Дивноморское, Россия, М., Физматлит. 2001 - с. 21-33.

7. Киселев С.Л., Ермаков А.Е., Плешко В.В. Поиск фактов в тексте естественного языка на основе сетевых описаний // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии: труды Международной конференции Диалог'2004. – Москва, Наука, 2004. – С. 282-285.

УДК 631.3-1/-9

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ДЛЯ ОДНОФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

к.т.н., проф. Стальная М.И., аспирант Еремочкин С.Ю.

**ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им.
И.И. Ползунова»**

Трудно представить себе быт современного человека без бытовой электротехники: вентиляторы, стиральные машины, небольшие деревообрабатывающие станки, электрические инструменты, насосы для подачи воды. Использование этой техники позволяет превратить домашние обязанности практически в удовольствие. В качестве электропривода для бытового электрооборудования практически всегда используется однофазный электродвигатель [1].

В настоящее время для питания однофазного электродвигателя от однофазной сети используется метод конденсаторный сдвига в статорной цепи электродвигателя [2]. Для получения вращающегося поля статора одна обмотка однофазного асинхронного двигателя подключена к однофазной сети через конденсатор, а другая обмотка – напрямую к однофазной сети.

Основными недостатками описанного метода питания однофазного асинхронного электродвигателя от однофазной сети являются пониженное значение момента на валу и повышенные габариты вследствие необходимости использования бумажных конденсаторов большой емкости, а также отсутствие возможности регулирования скорости вращения электродвигателя.

Для устранения вышеуказанных недостатков разработан преобразователь частоты, ведомый однофазной сетью переменного тока для питания однофазного асинхронного двигателя (рисунок 1) [3].

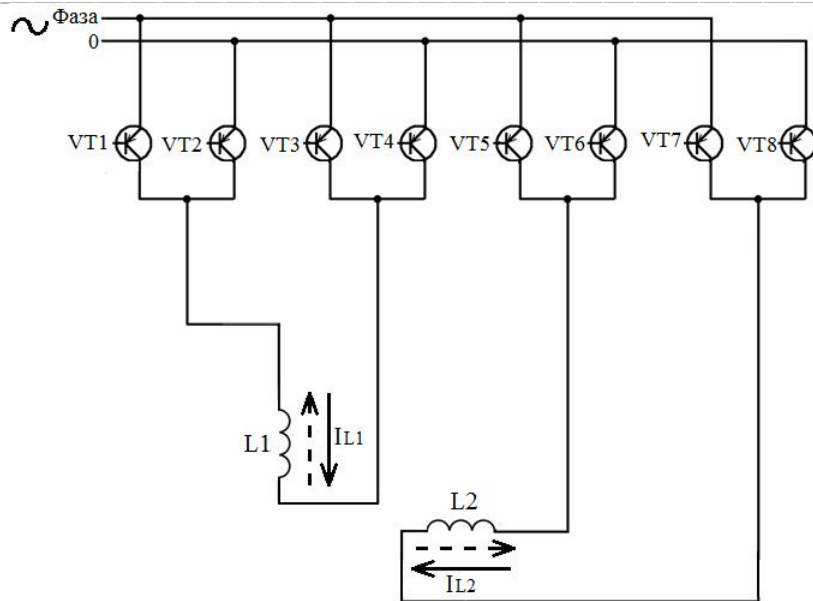


Рисунок 1 - Принципиальная электрическая схема преобразователя частоты, ведомого однофазной сетью переменного тока для питания однофазного асинхронного двигателя

Где:

- Φ – фаза;
- 0 – ноль;
- L1, L2 – первая и вторая статорные обмотки асинхронного электродвигателя соответственно;

соответственно;

- I_{L1} , I_{L2} – ток в статорных обмотках L1 и L2 соответственно;
- VT1-VT8 – транзисторы, работающие в ключевом режиме;

- сплошные и пунктирные линии со стрелками вдоль обмоток статора двигателя – соответственно прямое и обратное направление тока в обмотках статора соответственно.

С помощью преобразователя частоты, ведомого однофазной сетью переменного тока для питания однофазного асинхронного двигателя, возможно осуществить векторно-алгоритмическое управление [4] однофазным асинхронным электродвигателем, создавая несколько типов вращающихся полей статора: прохождением четырех последовательных фиксированных положений вектора электромагнитного потока кругового вращающегося поля, при одновременном включении только одной обмотки статора двигателя; восемью последовательными фиксированными положениями вектора электромагнитного потока кругового вращающегося поля статора двигателя (рисунок 2) и четырех последовательных фиксированных положений вектора электромагнитного потока кругового вращающегося поля, при одновременном включении двух обмоток статора двигателя, за один оборот электродвигателя.

Рассмотрим векторно-алгоритмическое управление однофазным электродвигателем прохождением восьми (рисунок 2) последовательных фиксированных положений вектора электромагнитного потока кругового вращающегося поля статора за один оборот двигателя.

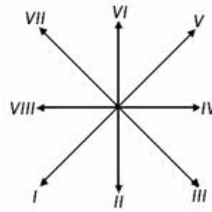


Рисунок 2 - Векторная диаграмма кругового вращающегося поля статора электродвигателя, состоящая из восьми фиксированных положений

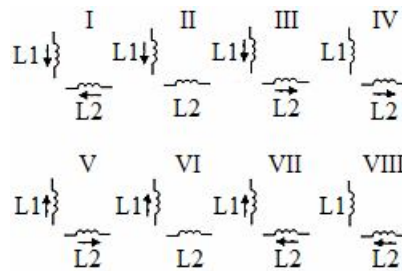


Рисунок 3 - Направления электромагнитного потока и протекающего тока по обмоткам статора электродвигателя в соответствии с векторной диаграммой, изображённой на рисунок 2

Для обеспечения вращения вектора электромагнитного потока кругового вращающегося поля статора однофазного асинхронного двигателя в соответствии с векторной диаграммой, показанной на рисунке 2, а направления токов, протекающих в обмотках статора на рисунке 3, в последовательности I-II-III-IV-V-VI-VII-VIII, необходимо подавать отпирающее управляющее напряжение на базы транзисторов в следующем порядке. В положительный полупериод питающего напряжения $U_{сети}$ (рисунок 4) подается отпирающее управляющее напряжение на базы транзисторов VT1, VT4, VT5, VT8. Ток протекает по обмоткам L1 и L2 в прямом направлении (рисунок 3) - образуется I фиксированное положение вектора электромагнитного потока поля статора. В отрицательный полупериод питающего напряжения подается отпирающее управляющее напряжение на базы транзисторов VT2, VT3. Ток протекает по обмотке L1 в прямом направлении - образуется II фиксированное положение вектора электромагнитного потока поля статора. В положительный полупериод питающего напряжения подается отпирающее управляющее напряжение на базы транзисторов VT1, VT4, VT6, VT7. Ток протекает по обмотке L1 в прямом направлении, по обмотке L2 в обратном направлении – образуется III фиксированное положение вектора электромагнитного потока поля статора. В отрицательный полупериод питающего напряжения подается отпирающее управляющее напряжение на базы транзисторов VT5, VT8. Ток протекает по обмотке L2 в обратном направлении – образуется IV фиксированное положение вектора электромагнитного потока поля статора. В положительный полупериод питающего напряжения подается отпирающее управляющее напряжение на базы транзисторов VT3, VT2, VT7, VT6. Ток протекает по обмоткам L1 и L2 в обратном направлении – образуется V фиксированное положение вектора электромагнитного потока поля статора. В отрицательный полупериод питающего напряжения подается отпирающее

управляющее напряжение на базы транзисторов VT1, VT4. Ток протекает по обмотке L1 в обратном направлении – образуется VI фиксированное положение вектора электромагнитного потока поля статора. В положительный полупериод питающего напряжения подается отпирающее управляющее напряжение на базы транзисторов VT3, VT2, VT5, VT8. Ток протекает по обмотке L1 в обратном направлении, по обмотке L2 в прямом направлении – образуется VII фиксированное положение вектора электромагнитного потока поля статора. В отрицательный полупериод питающего напряжения подается отпирающее управляющее напряжение на базы транзисторов VT6, VT7. Ток протекает по обмотке L2 в прямом направлении – образуется VIII фиксированное положение вектора электромагнитного потока поля статора. Далее алгоритм работы повторяется. Осциллограммы напряжений на статорных обмотках электродвигателя показаны на рисунке 4.

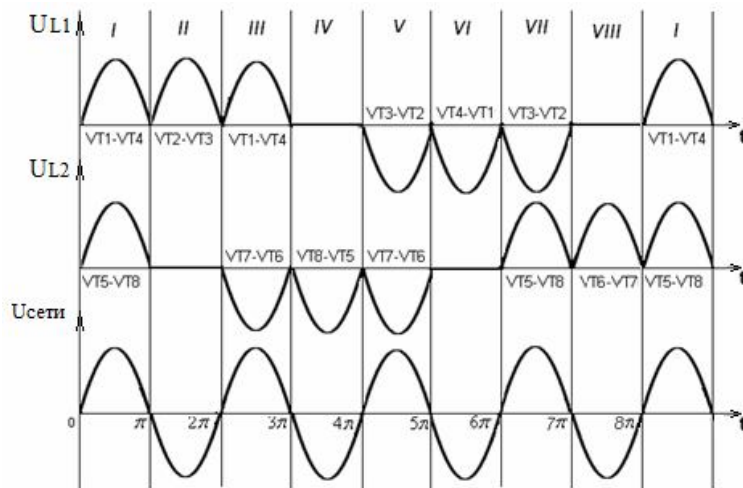


Рисунок 4 - Осциллограммы напряжений на статорных обмотках электродвигателя в соответствии с векторной диаграммой, изображённой на рисунке 2

При вышеописанных последовательностях включения транзисторов, данный преобразователь частоты, ведомый однофазной сетью переменного тока для питания однофазного асинхронного двигателя, позволяет работать двигателю на частоте $f_{\text{сети}}/4$.

Аналогичным образом, регулируя момент подачи управляющего сигнала на базу транзисторов, можно осуществлять работу электродвигателя на номинальной, при повышенной и пониженной частоте напряжения, поступающего на статорные обмотки электродвигателя, а, следовательно, и регулирование скорости двигателя.

Таким образом, преобразователь частоты, ведомый однофазной сетью переменного тока для питания однофазного асинхронного двигателя имеет преимущества по сравнению с конденсаторным методом вследствие возможности регулирования скорости вращения двигателя выше и ниже номинальной, а также меньших габаритов.

Список литературы:

1. Алиев И.И. Асинхронные двигатели в трехфазном и однофазном режимах. – М.: Издательское предприятие РадиоСофт, 2004. – 128с.
2. Торопцев Н.Д. Асинхронные двигатели в трехфазном и однофазном режимах. – М.: Энергопрогресс, 2000. – 72с.
3. Преобразователь частоты, ведомый однофазной сетью переменного тока, для питания однофазного асинхронного двигателя: пат. 109938 Рос. Федерация. № 2011120730/07; заявл. 23.05.2011; опубл. 10.10.2011, Бюл. №30. – 2 с.
4. Халина Т. М., Стальная М. И., Еремочкин С. Ю. Оценка эффективности использования трехфазных асинхронных электродвигателей в однофазной сети при векторно-алгоритмическом управлении // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. №12. С. 103-107.

УДК 631.3-1/-9

**ТРАНЗИСТОРНЫЙ РЕВЕРСИВНЫЙ КОММУТАТОР, ВЕДОМЫЙ
ОДНОФАЗНОЙ СЕТЬЮ, ДЛЯ ЗАПУСКА И РАБОТЫ ТРЕХФАЗНОГО
АСИНХРОННОГО КОРОТКОЗАМКНУТОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ОТ
ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ**

к.т.н., проф. Стальная М.И., аспирант Еремочкин С.Ю.

**ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И.
Ползунова»**

Среди различных способов питания трехфазных асинхронных электродвигателей от однофазной сети наиболее распространенный базируется на подключении третьей статорной обмотки через фазосдвигающий конденсатор. Для обеспечения стабильной работы электродвигателя с конденсаторным пуском емкость конденсатора должна меняться в зависимости от нагрузки и числа оборотов. Поскольку на практике это условие трудновыполнимо, управление электродвигателем обычно осуществляется в две ступени [1]. Сначала включают электродвигатель с расчетной (пусковой) емкостью C_p и с рабочей емкостью $C_{раб}$, затем оставляют в работе рабочую емкость $C_{раб}$, а пусковой конденсатор отключают при помощи выключателя (рисунок 1).

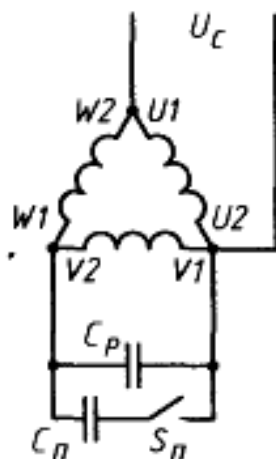


Рисунок 1 – Принципиальная электрическая схема конденсаторного запуска и работы трехфазного электродвигателя от однофазной сети

У схемы питания трехфазного электродвигателя от однофазной сети, представленной на рисунке 1, имеется целый ряд существенных недостатков, среди которых небольшая развиваемая электродвигателем мощность [2,3].

С целью повышения энергетических показателей трехфазного асинхронного электродвигателя, питание которого осуществляется от однофазной сети переменного тока, разработан [4] однофазно-трехфазный транзисторный реверсивный коммутатор. Принципиальная электрическая схема однофазно-трехфазного транзисторного реверсивного коммутатора, ведомого однофазной сетью, показана на рисунке 2.

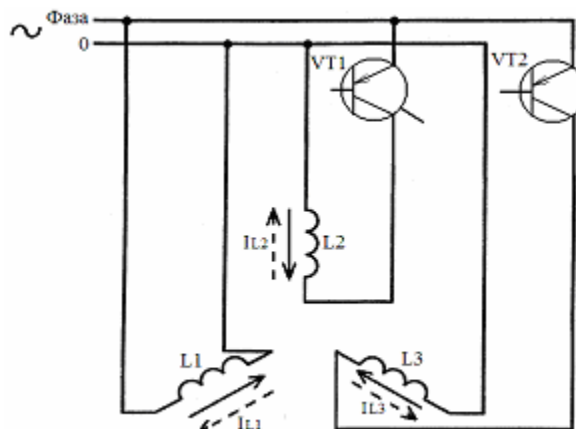


Рисунок 2 - Принципиальная электрическая схема однофазно-трехфазного транзисторного реверсивного коммутатора, ведомого однофазной сетью

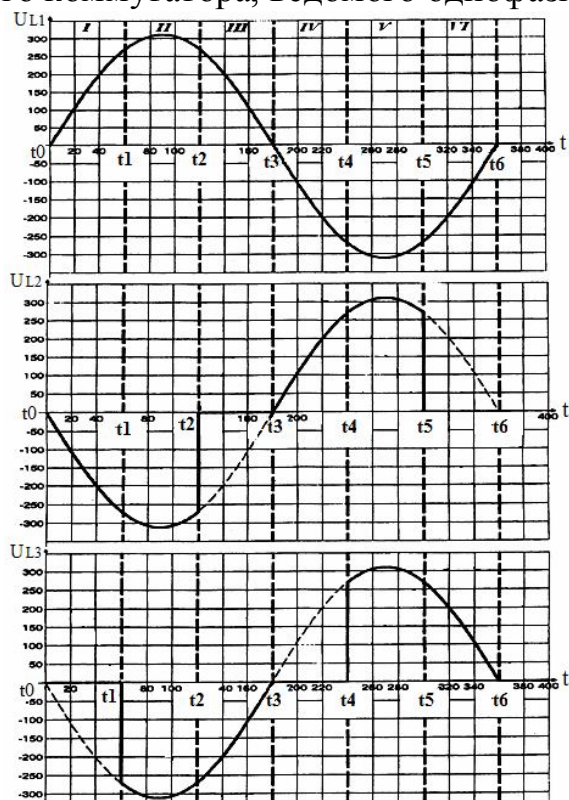


Рисунок 3 - Направления магнитного потока и протекающего тока по обмоткам статора двигателя в соответствии с векторной диаграммой, изображенной на рисунке 4

Векторно-алгоритмическое управление однофазно-трехфазного транзисторного реверсивного коммутатора, ведомого однофазной сетью, осуществляется следующим образом. В статорные обмотки трехфазного асинхронного двигателя подается однофазное переменное напряжение (рисунок 3) посредством коммутации соответствующих полупроводниковых ключей, обеспечивающих получение вращающегося магнитного поля статора (рисунок 4).

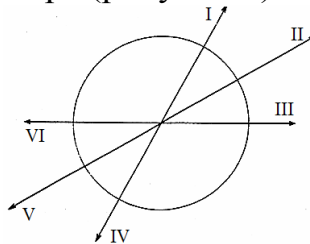


Рисунок 4 - Векторная диаграмма кругового вращающегося поля статора электродвигателя

Кроме того, в работе однофазно-трехфазного транзисторного реверсивного коммутатора, ведомого однофазной сетью, используется свойство транзисторов пропускать ток в ключевом режиме в прямом и обратном направлениях вследствие симметричной структуры.

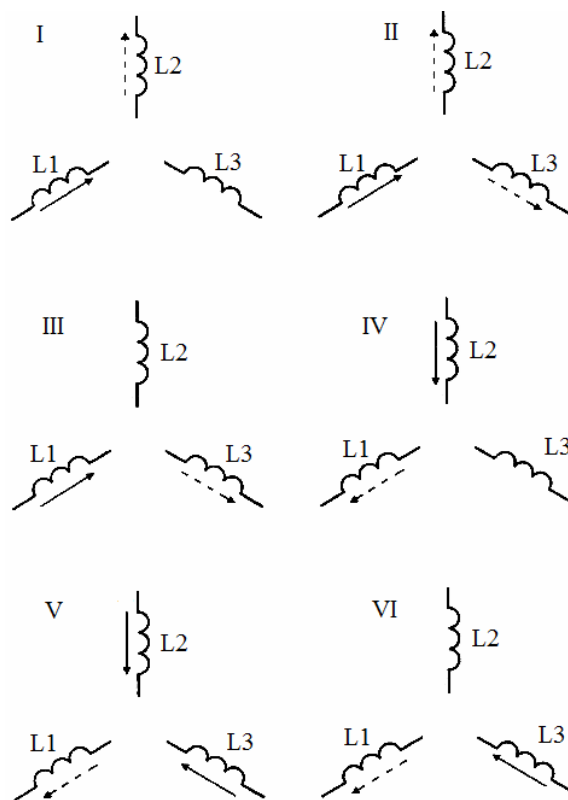


Рисунок 5 - Направления магнитного потока и протекающего тока по обмоткам статора электродвигателя в соответствии с векторной диаграммой, изображенной на рисунке 3

Для обеспечения вращения вектора магнитного потока вращающегося поля статора двигателя в соответствии с векторной диаграммой, показанной на рисунке 4, в последовательности I-II-III-IV-V-VI, необходимо подавать управляющее напряжение на базы транзисторов VT1 и VT2 в следующей последовательности. В начальный момент времени t_0 (рисунке 3) подается отпирающее управляющее напряжение на базу транзистора VT1. Ток протекает по обмотке L1 в прямом направлении, по обмотке L2 в обратном направлении (рисунок 5) - обеспечивается получение I фиксированного положения вектора магнитного потока поля статора. В момент времени t_1 (рисунок 3) подается отпирающее управляющее напряжение на базу транзистора VT2, транзистор VT1 остается открытым. Ток протекает по обмотке L1 в прямом направлении, по обмоткам L2 и L3 в обратном направлении - обеспечивается получение II фиксированного положения вектора магнитного потока поля статора. В момент времени t_2 снимается отпирающее управляющее напряжение с базы транзистора VT1, транзистор VT2 остается открытым. Ток протекает по обмотке L1 в прямом направлении, по обмотке L3 в обратном направлении - обеспечивается получение III фиксированного положения вектора магнитного потока поля статора. В момент времени t_3 снимается отпирающее управляющее напряжение с базы транзистора VT2 и подается на базу транзистора VT1. Ток протекает по обмотке L1 в обратном направлении, по обмотке L2 в прямом направлении - обеспечивается получение IV фиксированного положения вектора магнитного потока поля статора. В момент времени t_4 подается отпирающее управляющее напряжение на базу транзистора VT2, транзистор VT1 остается открытым. Ток протекает по обмотке L1 в обратном направлении, по обмоткам L2 и L3 в прямом направлении - обеспечивается получение V фиксированного положения вектора магнитного потока поля статора. В момент времени t_5 снимается отпирающее управляющее напряжение с базы транзистора VT1, транзистор VT2 остается открытым. Ток протекает по обмотке L1 в обратном направлении, по обмотке L3 в прямом направлении - обеспечивается получение VI фиксированного положения вектора магнитного потока поля статора.

В результате произведенных расчетных исследований, было установлено, что мощность развиваемая электродвигателем, питание которого осуществляется по схеме, представленной на рисунке 2, составляет 62% от номинальной. На данном этапе решаются вопросы математического моделирования развиваемой мощности и электромагнитного момента при различных частотах векторно-алгоритмического управления.

Список литературы:

1. Алиев И.И. Асинхронные двигатели в трехфазном и однофазном режимах. – М.: Издательское предприятие РадиоСофт, 2004. – 128с.
2. Khalina T.M., Stalnaya M.I., Eremochkin S.Y. The rational use of the three phase asynchronous short circuited electric motors in a single phase network // Proceedings of the VII International Conference on Technical and Physical Problems of Power Engineering (ICTPE-2011). 2011. № 22. Code 02EPE10. P. 105-107.

3. Коломиец А.П. Электропривод и электрооборудование. – М.: КолосС, 2006.– 328с.

4. Однофазно-трехфазный транзисторный реверсивный коммутатор, ведомый однофазной сетью: пат. 109356 Рос. Федерация. № 2011120731/07; заявл. 23.05.2011; опубл. 27.10.2011, Бюл. №30. – 2 с.5. Халина Т. М., Стальная М. И., Еремочкин С. Ю. Оценка эффективности использования трехфазных асинхронных электродвигателей в однофазной сети при векторно-алгоритмическом управлении // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. №12. С. 103-107.

УДК 631.3-1/-9

ПОЛУПРОВОДНИКОВОЕ УСТРОЙСТВО БЕСКОНДЕНСАТОРНОГО ЗАПУСКА ТРЕХФАЗНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ОТ ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

к.т.н., проф. Стальная М.И., аспирант Еремочкин С.Ю.

**ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И.
Ползунова»**

Трехфазные асинхронные короткозамкнутые электродвигатели, благодаря простоте конструкции и сравнительно небольшой стоимости по сравнению с электродвигателями других типов, используются в приводах подавляющего большинства сельскохозяйственных электрифицированных машин и механизмов. Это обусловлено спецификой работы электроприводов в сельском хозяйстве [1]. Электродвигатели работают при неблагоприятных условиях окружающей среды: большой запыленности зерноочистительно-сушильных комплексов, высокой влажности в кормоцехах, химически активной атмосфере животноводческих помещений, под открытым небом.

В сельской местности электроснабжение зачастую осуществляется посредством однофазной линии электропередач. В связи с этим, в случае использования асинхронных трехфазных двигателей, возникают проблемы выбора наиболее рациональной схемы запуска и работы асинхронного электродвигателя от однофазной сети [2,3].

В настоящее время наибольшее распространение получил конденсаторный запуск трехфазного электродвигателя от однофазной сети [4]. У данного способа запуска и работы трехфазного электродвигателя от однофазной сети имеется целый ряд существенных недостатков:

- при работе электродвигателя вхолостую по обмотке, питаемой через конденсатор, протекает ток на 20-40 % больше тока холостого хода; по этой причине при работе двигателя возникают дополнительные потери;
- небольшая развиваемая электродвигателем мощность;
- нестабильная работа электропривода, использующего данный способ питания вследствие эллиптичности поля статора;

- низкая надежность и повышенная стоимость ввиду наличия в схеме конденсаторов;
- большие габариты ввиду необходимости использования в схеме бумажных конденсаторов.

На основании вышеприведенных недостатков конденсаторного метода, целесообразно использовать разработанные [5,6] устройства бесконденсаторного запуска трехфазного короткозамкнутого электродвигателя от однофазной сети, при соединении обмоток статора по схеме «звезда» (рисунок 1) и «треугольник» (рисунок 2).

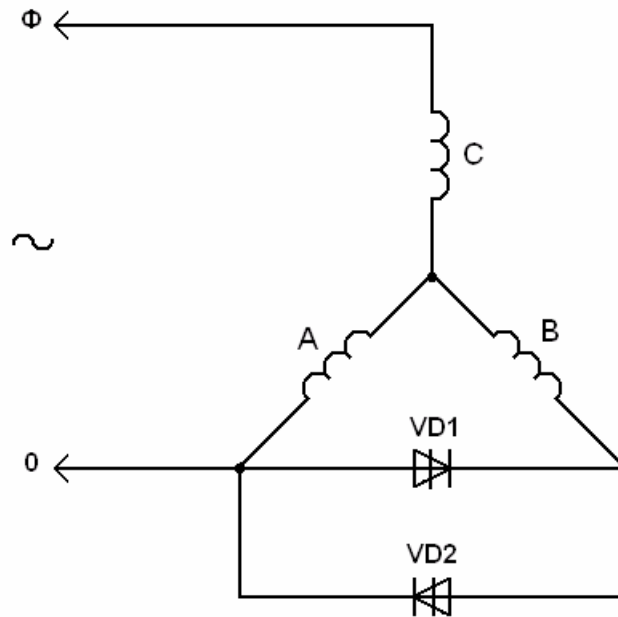


Рисунок 1 – Схема бесконденсаторного пуска трёхфазного электродвигателя от однофазной сети при соединении обмоток статора по схеме «звезда»

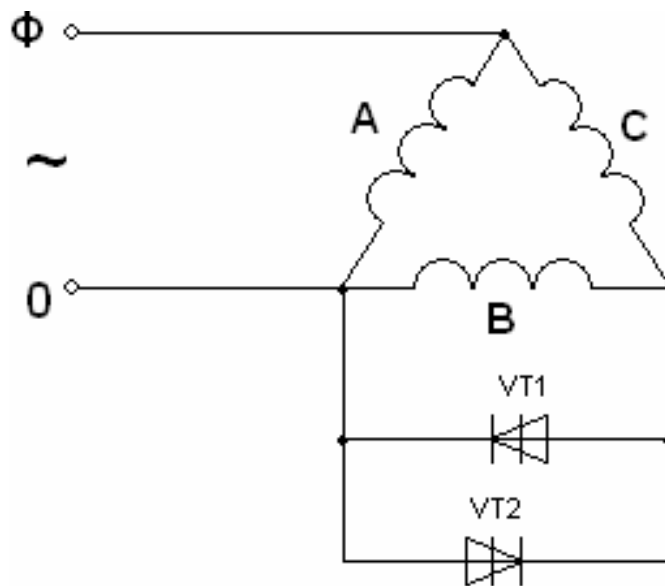


Рисунок 2 – Принципиальная электрическая схема устройство бесконденсаторного запуска трехфазного электродвигателя от однофазной сети, при соединении обмоток статора по схеме «треугольник»

Рассмотрим работу устройства бесконденсаторного запуска трехфазного электродвигателя от однофазной сети, для соединения обмоток статора по схеме «треугольник». При прохождении положительной полуволны питающего напряжения сначала ток проходит по всем трём обмоткам А, В, С электродвигателя (рисунок 3). Образуется первое положение вектора магнитного поля статора (рисунок 4).

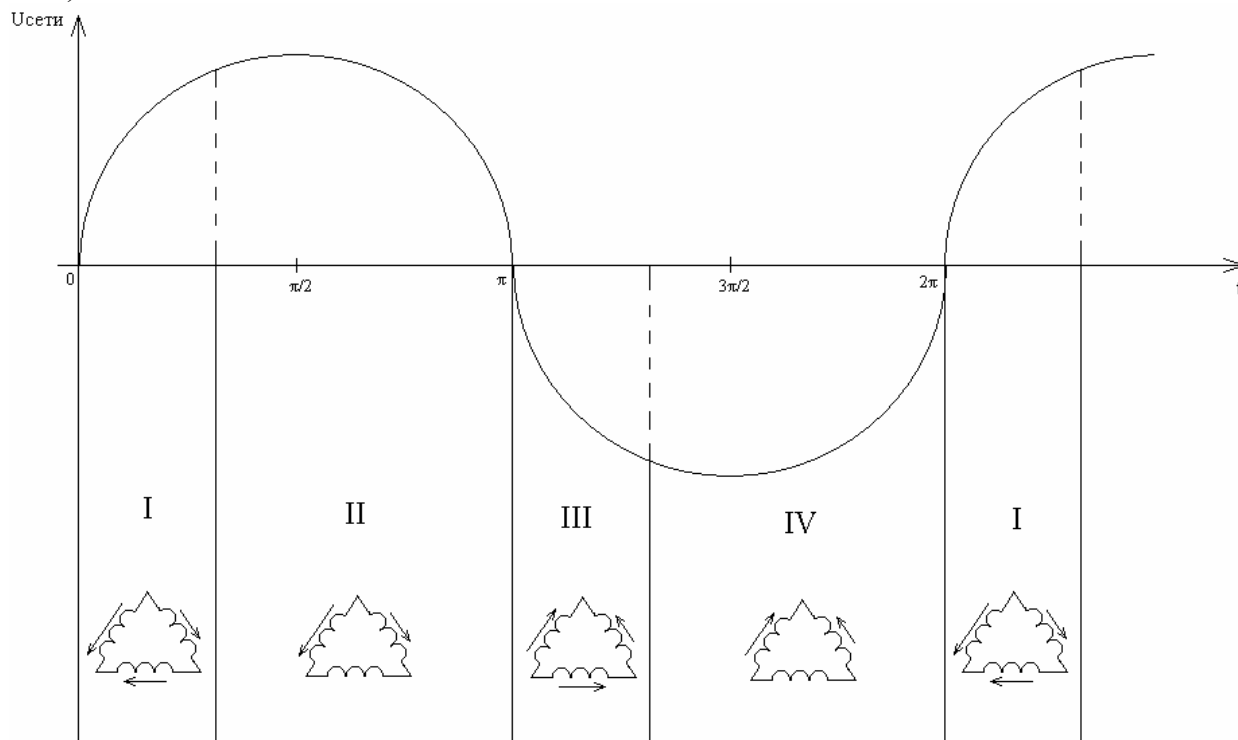


Рисунок 3 – Осциллограмма напряжения сети, а также пофазное изменение магнитного потока в обмотках статора в соответствии с векторной диаграммой, изображённой на рисунке 4

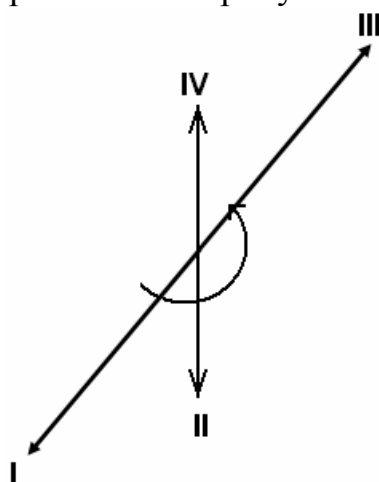


Рисунок 4 - Векторная диаграмма вращения состоящего из четырех фиксированных положений магнитного потока поля статора

При достижении порогового значения питающего напряжения открывается диодистор VT1. Происходит закорачивание обмотки В и образуется второе положение вектора магнитного поля статора. При прохождении отрицательной полуволны питающего напряжения, сначала ток проходит по всем трём обмоткам А,

В, С электродвигателя. Образуется третье положение вектора магнитного поля статора. При достижении порогового значения питающего напряжения открывается диодистор VT2. Образуется четвертое положение вектора магнитного поля статора. Поле статора получается эллипсоидным, пространственным, изменяющимся во времени.

Таким образом, при помощи описанного устройство возможно осуществить бесконденсаторный пуск трёхфазных асинхронных электродвигателей сельскохозяйственных электрифицированных машин от однофазной сети, обмотки статора которых соединены по схеме «треугольник» или по схеме «звезда», без потерь мощности на перезарядку конденсаторов. Также устройство обладает повышенной надежностью, имеет меньшие габариты и не требует системы управления.

Список литературы:

1. Герасимович Л.С. Электрооборудование и автоматизация сельскохозяйственных агрегатов и установок. – М.: Колос, 1980.-391 с.
2. Khalina T.M., Stalnaya M.I., Eremochkin S.Y. The rational use of the three phase asynchronous short circuited electric motors in a single phase network // Proceedings of the VII International Conference on Technical and Physical Problems of Power Engineering (ICTPE-2011). 2011. № 22. Code 02EPE10. P. 105-107.
3. Халина Т. М., Стальная М. И., Еремочкин С. Ю. Оценка эффективности использования трехфазных асинхронных электродвигателей в однофазной сети при векторно-алгоритмическом управлении // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. №12. С. 103-107.
4. Алиев И.И. Асинхронные двигатели в трехфазном и однофазном режимах. – М.: Издательское предприятие РадиоСофт, 2004. – 128с.
5. Устройство бесконденсаторного запуска трехфазного короткозамкнутого электродвигателя от однофазной сети: пат. 2370877 Рос. Федерация. № 2008110274/09; заявл. 17.03.2008; опубл. 20.10.2009.
6. Устройство бесконденсаторного запуска трехфазного электродвигателя от однофазной сети: пат. 2370876 Рос. Федерация. № 2008110273/09; заявл. 17.03.2008; опубл. 20.10.2009.

УДК 621.391.2

К ВОПРОСУ ОПТИМАЛЬНОЙ НЕЛИНЕЙНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ OFDM-СИГНАЛА В РАДИОСВЯЗИ

д.т.н., профессор Ерохин В.Ф.,¹ Гиндич Б.А.²

¹Заведующий специальной кафедры

²Аспирант докторантуры и аспирантуры очной подготовки отделения НИЦ
Институт специальной связи и защиты информации НТУУ “КПИ”

Анотація: Запропонований спосіб фільтрації (оцінки) початкових фаз OFDM-сигнала, що

виконується на основі групового спостереження.

Аннотация: Предложен способ фильтрации (оценки) начальных фаз OFDM-сигнала, который выполняется на основе группового наблюдения.

Summary: The offered way of a filtration (estimation) of initial phases of an OFDM-signal which is carried out on the basis of group supervision.

В настоящее время активно развиваются и используются беспроводные системы передачи данных. При проектировании таких систем возникает задача выбора (оптимизации) технологии передачи сигналов, а также задача выбора варианта множественного доступа.

Одной из перспективных является технология ортогонального частотного разделения – мультиплексирования (Orthogonal Frequency Division Multiplexing – OFDM), которая представляет собой передачу данных на взаимно ортогональных по частоте несущих. Она нашла широкое применение в современных радиотехнологиях, таких как Wi-Fi, Wi-MAX, радиорелейных и других видах связи.

Общеизвестно, что количество составляющих OFDM-сигнала – это число 2^n , при этом широко используются значения $n = 8$ или $n = 11$.

В существующей аппаратуре радиосвязи обработка OFDM-сигнала базируется на применении пилот-сигналов, т.е. часть частот используется для передачи служебной информации и восстановления начальных фаз.

Целью доклада является изложение одного из перспективных путей усовершенствования процедур формирования и обработки OFDM-сигналов.

Одним из ключевых моментов является вопрос о наличии детерминированной связи между угловыми параметрами (начальными фазами) составляющих OFDM-сигнала, ответ на который может существенно повлиять на вид и эффективность алгоритма его обработки. Аналитическая взаимосвязь между начальными фазами составляющих OFDM-сигнала на передаче в канале с постоянными параметрами сохраняется и на приемной стороне, что открывает новые возможности в плане эффективности его оценки (фильтрации). Вместе с тем, в канале с низким отношением сигнал/помеха такое решение в чистом виде может оказаться неэффективным.

Оптимальной по критерию минимума средней вероятности ошибки на информационный символ является обработка сигнала “в целом”, что может быть достигнуто методами теории оптимальной нелинейной фильтрации дискретно-непрерывных Марковских процессов.

В работе предложено решение задачи фильтрации начальных фаз несущих частот, которое опирается на условие сохранения аналитической связи между их начальными фазами на приёмной стороне. Сутью задачи является одновременная фильтрация (оценка) начальных фаз, реализуемая на основе группового наблюдения.

Результат решения поставленной задачи может быть использован в технологиях Wi-Fi, Wi-MAX, радиорелейных и других видах связи.

Отметим, что даже в случае отсутствия структурных помех анализ помехоустойчивости путем непосредственных расчетов является проблематичным. Необходимо применение имитационного моделирования.

В дальнейшем для борьбы с помехами, в частности с многочастотными, целесообразно в дополнение к излагаемому решению предложить применение гребенчатых фильтров. При этом анализ эффективности также потребует имитационного моделирования.

УДК 004.934.2

ДИАГНОСТИКА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДИКТОРА НА ОСНОВЕ РЕКУРРЕНТНОГО АНАЛИЗА РЕЧЕВОГО СИГНАЛА

аспирант Сидоров К.В.

Тверской государственный технический университет

Научный руководитель – д.т.н., профессор Н.Н. Филатова

В настоящее время разработка методов и систем диагностики эмоционального состояния (ЭС) диктора по речевому сигналу (РС) с помощью аппаратно-программных средств является актуальной задачей, связанной с развитием неинвазивных средств объективной диагностики и мониторинга.

Для проведения исследований сформирован собственный модельный русскоязычный корпус эмоциональной речи, в котором хранятся образцы речи дикторов (испытуемых), находящихся в двух ЭС - радость и нейтральное состояние. Корпус представляет собой параметрические описания РС: ОВ1 (18 записей контрольного предложения «А голос мой звучит примерно так») и ОВ2 (180 гласных фонем, полученных из ОВ1).

Перспективным математическим аппаратом для диагностики ЭС человека по РС по нашему мнению является аппарат рекуррентного анализа (РА), который совмещает в себе визуальные возможности (рекуррентные графики (РГ)) и мощный численный аппарат (меры). В 1987 г. Экман и соавторы [1] разработали так называемые рекуррентные графики (диаграммы), которые позволяют исследовать m -размерную траекторию лагового пространства посредством двух мерного представления ее рекуррентности (повторяемости траекторий по происшествии некоторого времени в пространстве фазового портрета реконструкции аттрактора). Для реконструкции аттрактора исследуемый временной ряд $x_n, \dots, x_{n-1}$ подвергается методу задержки координат (рис. 1, б).

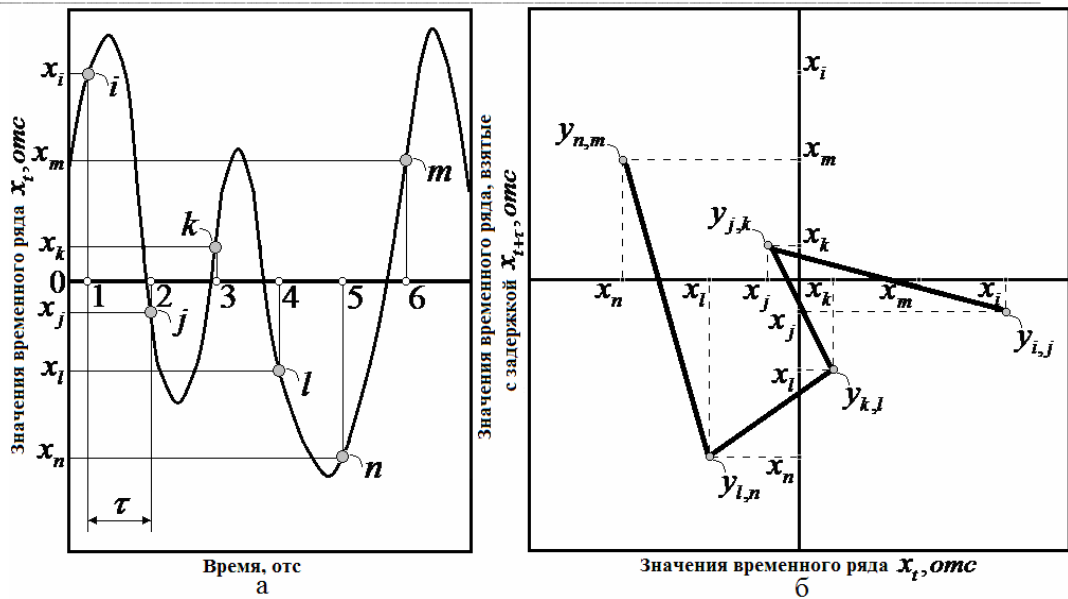


Рис. 1. Временной ряд (а) ($N = 6$); аттрактор (б) ($\tau = 1$ и $m = 2$)

В фазовом пространстве строится последовательность реконструированных векторов, получаемых из элементов временного ряда [2]:

$$y_t = (x_t, x_{t+\tau}, \dots, x_{t+(m-1)\tau}), \quad t = 0, \dots, s-1, \quad s = N - (m-1)\tau,$$

(1)

где N - общее число элементов (точек) временного ряда; τ - задержка по времени между элементами временного ряда (временной лаг); m - размерность вложения (размерность лагового пространства).

Величина m (1) определялась с точки зрения достаточности посредством вычисления корреляционного интеграла [3], τ (1) выбиралась равной времени первого пересечения нуля автокорреляционной функцией.

Проведен нелинейный анализ обучающих выборок ОВ1 и ОВ2, получены реконструкции объектов (предложений) ОВ1 и объектов (фонем) ОВ2 (рис. 2).

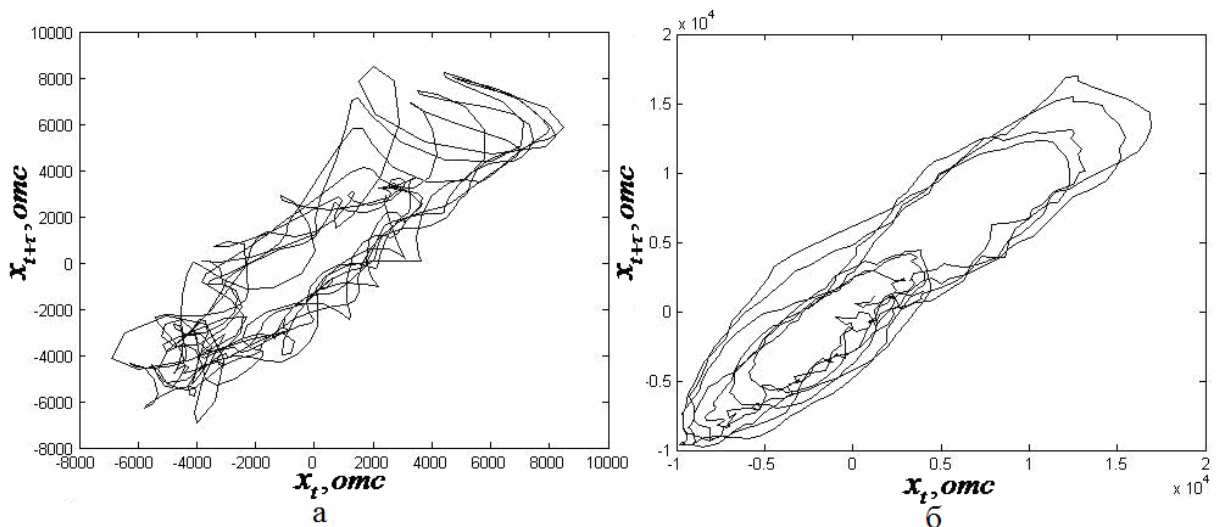


Рис. 2. Аттракторы фонемы «у» (ОВ2): а - радость; б - нейтральное состояние

Анализ геометрии полученных визуальных изображений показал, что наблюдается взаимосвязь геометрии аттрактора с видом эмоции (объектам, выражающим нейтральное состояние присуще более правильная форма, стремящаяся к эллипсообразной). Эмоция радости по сравнению с нейтральным состоянием имеет меньшую траекторию разброса реконструкции аттрактора.

После реконструкции аттрактора строится РГ. РГ представляется в виде двумерной или треугольной (т.к. обе стороны от главной диагонали являются симметричными) матрицы размером $N \times N$, по обеим осям которой откладывается время, заполненной черными и белыми точками (единицами и нулями), где черные точки обозначают наличие рекуррентности, а белые - отсутствие (рис. 3, б) [2]:

$$R_{ij} = \theta(\varepsilon_i - \|x_i - x_j\|), \quad i, j = 1, \dots, N, \quad \theta(\alpha) = \begin{cases} 1, & \alpha \geq 0, \\ 0, & \alpha < 0, \end{cases} \quad (2)$$

где N - число рассматриваемых состояний x_i ; ε_i - радиус выбранной окрестности (расстояние от центра окрестности x_i до ее границы); $\|\bullet\|$ - норма; $\theta(\alpha)$ - ступенчатая функция Хевисайда.

РГ имеет главную диагональ (линию идентичности (ЛИ)) $R_{i=i}=1$ (рис. 3, б), проходящую под углом $\pi/4$ к осям координат из точки с координатами (0;0) в точку $(N;N)$. Если точка траектории реконструкции аттрактора в момент времени x_j попадает в окрестность другой точки в момент x_i (рис. 3, а), то такие точки считаются рекуррентными, вследствие чего на РГ появляется точка черного цвета с координатами x_{ij} (рис. 3, б), соответствующая единице. Если же точка реконструкции аттрактора располагается за пределами выбранной окрестности x_k (рис. 3, а), то на РГ появляется точка белого цвета x_{ik} (рис. 3, б), соответствующая нулю. Произвольно взятая рекуррентная точка x_{ij} не несет какой-либо полезной информации о текущих состояниях временного ряда в моменты времени x_i и x_j . Только вся совокупность рекуррентных точек позволяет реконструировать свойства исследуемого временного ряда.

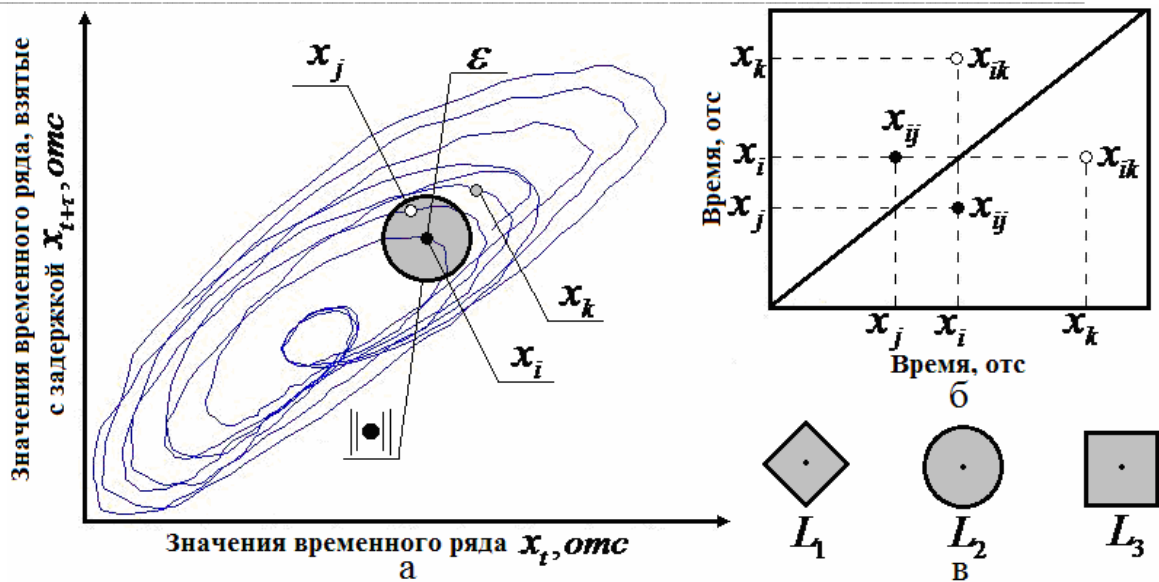


Рис. 3. Реконструкция аттрактора (а); РГ (б); типы нормы (в)

Радиус выбранной окрестности ε_i (2) оказывает влияние на вид РГ. Величину ε_i следует выбирать не более 10 % от максимального значения диаметра восстановленной реконструкции аттрактора [4]. При построении РГ с фиксированным значением ε_i норма $\|\bullet\|$ (2): L_3 обеспечивает нахождение наибольшего, L_2 - среднего, L_1 - минимального количества рекуррентных точек (рис. 3, в).

Построены РГ для объектов обучающих выборок ОВ1 (рис. 4) и ОВ2. Динамика временных рядов характеризуется сложной геометрической структурой. Для объектов ОВ1, выражающих эмоцию радости (рис. 4, а), характерна более контрастная топология по сравнению с нейтральным состоянием (рис. 4, б). Эмоция радости характеризуется более резкими изменениями динамики временного ряда и нестационарностью, вследствие чего появляются характерно выраженные белые зоны в структуре РГ, указывающие на нерегулярность процесса. Текстура эмоции радости характеризуется более выраженными скоплениями горизонтальных и вертикальных линий, повторяющихся с некоторой периодичностью. Текстура нейтрального состояния позволяет судить о том, что данное состояние временного ряда меняется, но незначительно (временной ряд остается замороженным на некоторое время).

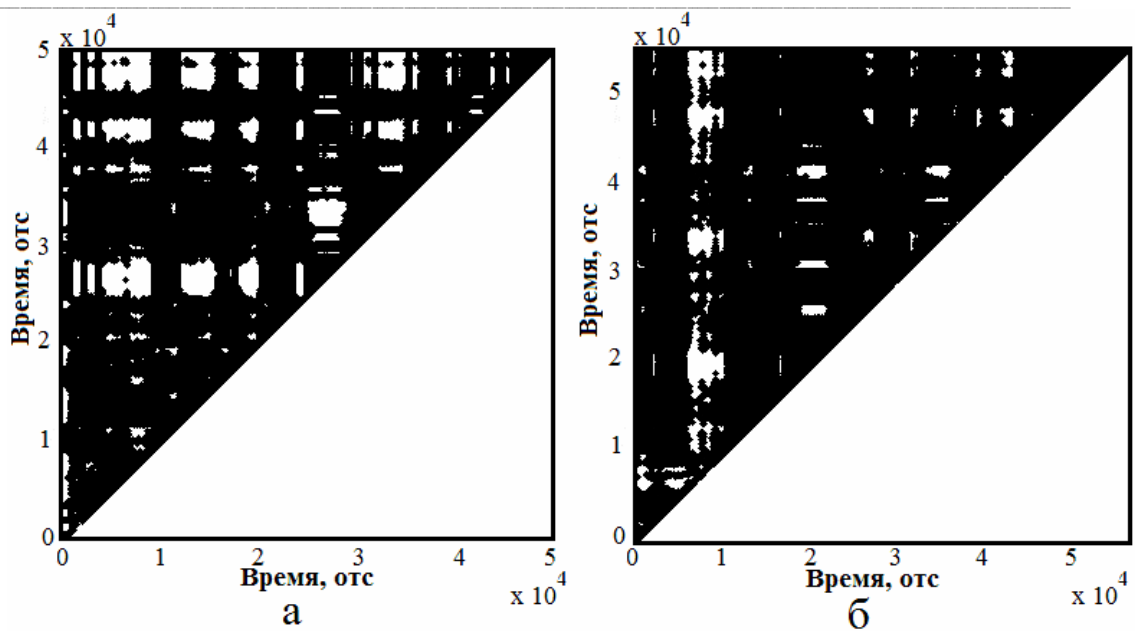


Рис. 4. РГ объектов OB1: а - радость; б - нейтральное состояние

Таким образом, применение РА к русскому модельному корпусу эмоциональной речи позволило диагностировать два различных эмоциональных состояния дикторов (радость и нейтральное). Найденные закономерности проявляются на записях разной длины, что позволяет использовать их как при анализе отдельных фонем, так и целых предложений. Распознавание эмоций проводилось по характеру распределения точек и линий в квадрате РГ. Достоверность вычислений проверялась статистической значимостью и сравнением с результатами, полученными другими методами и средствами.

Список литературы:

1. Eckmann J.P. Recurrence Plots of Dynamical Systems / J.P. Eckmann, S.O. Kamphorst, D. Ruelle // Europhys. Lett. 5. – 1987. – pp. 973–977.
2. Горшков В.А. Идентификация временных рядов авиационных событий методами и алгоритмами нелинейной динамики / В.А. Горшков, С.А. Касаткин. – М.: Бланк Дизайн, 2008. – 208 с.
3. Малинецкий Г.Г. Современные проблемы нелинейно динамики / Г.Г. Малинецкий, А.Б. Потапов. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – 336 с.
4. Zbilut J.P. Embeddings and delays as derived from quantification of recurrence plots / J.P. Zbilut, Jr. Webber, L. C // Physics Lett. A. – 1992. – pp. 199–203.

УДК 620.002.8:001.18

КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ПРОГНОЗУВАННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ В ЕКОНОМІЦІ КРАЇНИ З УРАХУВАННЯМ ПОТЕНЦІАЛУ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПРОЦЕСІВ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ СВІТОВОЇ ЕКОНОМІКИ

канд. техн. наук, ст. наук. співр., Маляренко О.Є.

Інститут загальної енергетики НАН України, м. Київ

В статті надано новий концептуальний підхід до прогнозування енергоспоживання в економіці регіону та країни з урахуванням технологічного потенціалу енергозбереження та зниження енергоспоживання за рахунок структурних змін в економіці. Запропоновано підхід до врахування економічних показників глобалізації на зовнішньоекономічну діяльність та її вплив на структурні зміни в економіці, а також вплив світових цін на енергоносії на вибір заходів з технологічного енергозбереження.

Глобалізація економіки є об'єктивним процесом, який охоплює в першу чергу сферу економіки, приводить до якісних структурних зрушень в економіці, система міжнародних економічних відносин почала спиратись на світову інформаційну мережу. Процес глобалізації приводить до зникнення чіткого розділення на національні та зовнішньоекономічні фактори розвитку. Все у більшому ступені формується міжнародне виробництво, продукт якого є результатом не тільки міжнародного переміщення факторів виробництва (капіталу, технологій та інформації, робочої сили та ін.), але й роботи «єдиного світового конвеєра». Центр ваги у діяльності транснаціональних корпорацій переноситься із зниження індивідуальних витрат виробництва на використання переваг глобалізації. Подібна стратегія поступово стає доступною не тільки транснаціональним, але й іншим національним компаніям.

Розробка методології прогнозування рівнів енергоспоживання в умовах глобалізації є дуже складним, багатофакторним процесом, дослідженню якого і присвячена дана робота.

Моделі прогнозування енергоспоживання розроблялися в Інституті загальної енергетики (ІЗЕ) НАН України ще 20 років тому. Зокрема, було розроблено:

- Модель оптимізації республіканського паливно-енергетичного комплексу та його галузевих систем [1], що включала побудову перспективного паливно-енергетичного балансу УРСР. В основі цієї моделі покладено оптимізаційно-імітаційний підхід для середньострокового прогнозування розвитку ПЕК республіки. Розрахунок витрат ПЕР визначався за сценаріями розвитку ПЕК по критерію мінімуму паливно-енергетичних витрат.

- Модель прогнозування обсягів споживання електричної енергії до 2030 р. з урахуванням потенціалу енергозбереження [2]. Для визначення електроспоживання економіки країни на довгостроковий термін розроблено систему економіко-математичних моделей, яка дозволяє оцінювати обсяги використання електроенергії на рівні країни, галузей та виробництв при різних варіантах впровадження заходів енергозбереження та забезпечення соціально-економічного розвитку країни. В основу розробки системи моделей закладено вирішення двох задач: визначення ефективних варіантів структурної перебудови економіки країни (при заданих обсягах ВВП) при мінімізації рівнів споживання електроенергії; визначення ефективних напрямків технологічного енергозбереження для максимізації економічно доцільного потенціалу електрозбереження.

- Модель прогнозування енергоспоживання за окремими видами енергоресурсів для процесів нафтопереробки [3] вирішено як функціональну залежність величини питомих витрат енергоресурсів від коефіцієнта завантаження технологічного обладнання (яке досліджено протягом 10-ти років) та оціненого рівня технічно

можливого використання вторинних енергетичних ресурсів та інших заходів і напрямків енергозбереження.

Методичні розробки з прогнозування рівнів енергоспоживання фахівців ІЗЕ НАН України використані при розробці Енергетичної стратегії України до 2030 року в розділах «Прогнозування потреби України у паливно-енергетичних ресурсах», та «Перспективні паливно-енергетичні баланси. Імпортно-експортна політика та енергетична дипломатія країни».

Однією з останніх розробок ІЗЕ НАН України є модель розвитку енергетики в умовах лібералізації і глобалізації світової економіки та інтернаціоналізації екологічних обмежень Б.А. Костюковського та співавторів [4], в якій розглядається оптимізаційна задача визначення потреби ПЕР при врахуванні гранично-прийнятних цін на енергоресурси, обмежень по викидах в атмосферу та глобальних цілей розвитку економіки та енергетики за критерієм оптимальності прогнозу розвитку економіки й енергетики країни. Цей критерій, як сказано у [5] може бути вибраний в залежності від поставленої задачі та рівня деталізації елементів моделі.

Відомі й зарубіжні методологічні підходи до прогнозування енергоспоживання:

- Методика оптимального управління електроспоживання, що розроблена В.І. Гнатюком [6] (Росія), включає методику прогнозування електроспоживання інфраструктури, яка базується на теорії структурно-топологічної динаміки рангових розподілів. Фактичні дані по електроспоживанню об'єкту в поточному році складають «Вектор верифікації». Прогнозовані дані наступного року визначаються як «Вектор прогнозування». Решта всіх відомих даних по електроспоживанню утворює основну «Матрицю даних». Крім того, створюється база методів прогнозування, серед яких частина ґрунтується на традиційній, так званій, гаусовій методології (G-методи) а частина – на цифровій методології (Z-методи). Процес прогнозування електроспоживання об'єктів інфраструктури реалізується в два взаємозв'язані етапи. На першому етапі як база прогнозування використовується матриця даних, стосовно якої реалізуються послідовно все наявні в розпорядженні методи прогнозування. Статистичне порівняння отриманих прогнозних результатів з відповідними даними вектора верифікації дозволяє для кожного з об'єктів визначити найбільш ефективний метод. Потім на другому етапі прогнозування вектор верифікації приєднується до матриці даних і здійснюється остаточний прогноз електроспоживання. Причому процедура для кожного об'єкту здійснюється саме тим методом, який на першому етапі був визначений для нього як найбільш ефективний. Дана методологія прогнозування електроспоживання названа GZ-методом.

Відомими у світі є моделі перспективної оцінки попиту на енергію, що розроблені МАГАТЕ: так звані MAED, WASP і ENPER-баланс [7]. Ці моделі базуються на структурі балансів енергії базисного року, потребують розробки сценаріїв майбутнього розвитку, визначення специфічних умов для країн.

MAED дозволяє оцінювати прогнозні енергетичні потреби на основі середньострокових або довгострокових сценаріїв соціально-економічного, технологічного і демографічного розвитку. Попит на енергію розподіляється на значну кількість категорій кінцевих споживачів, що відповідають різним товарам та послугам. Виконується оцінка соціальних, економічних і технологічних факторів, що впливають на конкретні сценарії розвитку.

Модель WASP є найбільш поширеною у країнах, що розвиваються, моделлю планування енергетичних систем. З урахуванням обмежень, які визначає користувач, WASP дозволяє розробляти оптимальний довгостроковий план розвитку енергогенеруючої системи. Обмеження можуть включати недостатність паливних ресурсів, викидів газоподібних відходів, вимоги до надійності системи та інші фактори. Оптимальний розвиток визначається шляхом зведення до мінімуму сумарних приведених витрат.

Програма енергетичних оцінок ENPER-баланс, що теж широко використовується у країнах, що розвиваються, дозволяє виконувати багатосторонню оцінку стратегій розвитку енергосистем. Цей пакет включає такі модулі: оцінки попиту на енергію (MAED), визначення цін, що забезпечують рівновагу попиту та пропозиції і складання балансу попиту і пропозиції на енергію в ринкових умовах; оптимізації розвитку електроенергетичного сектору (WASP), оцінки навантажень певної енергосистеми на довкілля.

Всі перелічені наукові розробки з прогнозування енергоспоживання враховують окремі чинники, що впливають на визначення рівнів енергоспоживання: потенціали енергозбереження, оптимальний розвиток галузей ПЕК за критерієм мінімуму приведених витрат, гранично-прийнятні ціни на енергоресурси та екологічні обмеження.

Метою досліджень є створення такої моделі, яка б дозволяла отримувати прогнозні рівні енергоспоживання у всьому спектрі первинних енергоресурсів з урахуванням глобалізаційних процесів (які впливають на потребу в імпортних енергоресурсах через ціновий фактор), враховувала б зміни у потенціалах енергозбереження при змінах цін на імпортні енергоносії, ґрунтувалася б на реально діючих у країні методологіях формування статистичних спостережень за ВЕД, враховувала би оптимальні зміни у структурі виробництва економіки країни, і корелювалася би з прогнозними макроекономічними показниками розвитку економіки та соціальної сфери країни в цілому.

В даній статі запропоновано новий концептуальний підхід до прогнозування рівнів енергоспоживання з урахуванням перелічених чинників.

Особливостями нової моделі прогнозування рівні енергоспоживання у країні є врахування таких чинників:

- Показників економічної глобалізації через вплив світових цін на споживання енергетичних ресурсів;
- Оптимальні показники експортно-імпортних операцій;
- Модернізований алгоритм обрахування потенціалів енергозбереження;
- Оптимізація структури потреби у первинних енергоресурсах, обмеженої рівнями власного видобутку і можливостями надходження видів палива по імпорту.

Структурна схема концептуальної моделі прогнозування рівнів енергоспоживання представлена на рис. 1. Розглянемо окремі блоки цієї структурної схеми.

При стагнації економіки без структурних і технологічних змін в секторах економіки, без урахування зміни цін на енергоресурси потреба в i -му виді паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) визначається за формулою:

$$P_i^t = e_{BBPi}^{\delta} \cdot V_{BBPi}^t \quad (1)$$

де e_{BBPi}^{δ} - енергоємність валового внутрішнього продукту (ВВП) по i -му виду ПЕР у базовому році;

V_{BBPi}^t - прогнозний обсяг ВВП у t -му році.

Прогноз обсягу ВВП визначається при врахуванні різних сценаріїв розвитку країни (темпів розвитку ВВП).

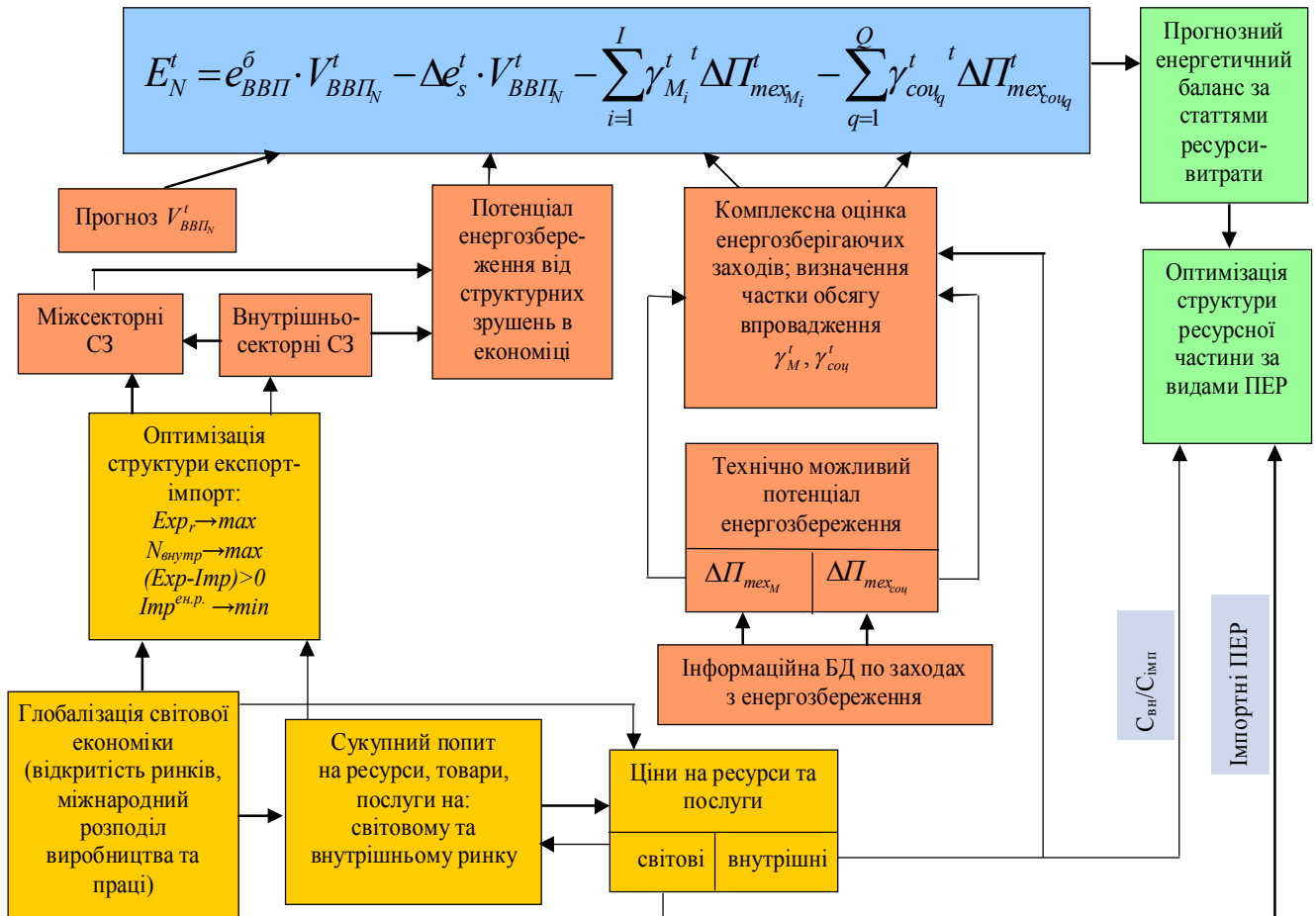


Рис. 1. Структурна схема концептуальної моделі прогнозування рівнів енергоспоживання

Глобалізація розглядається в даному дослідженні як процес, що сприяє відкритості ринків товарів і ресурсів, у т.ч. енергетичних (ринок нафти, природного газу, ін.), вирівнюванню цін на внутрішньому та зовнішньому ринках - $C_{вн} \approx C_{імп}$; формує міжнародний розподіл виробництва і праці, що, як наслідок, сприяє надходженню у країну нових інноваційних розробок, технологій, устаткування, фінансової можливості модернізації обладнання, залучення іноземних інвестицій та фахівців з високим рівнем кваліфікації. Глобалізація найбільше всього проявляється у фінансовій сфері (доступ до кредитів МВФ, міжнародних банків), торгівлі (вступ до СОТ, вільне переміщення товарів), інформаційних технологіях (вільний доступ до інформації).

В роботі Савлук С. [8] виділено позитиви і негативи процесу глобалізації для

України.

До позитивів віднесено можливість глобального регулювання екологічної ситуації в державі, забезпечення суспільства від глобальних загроз різного характеру, які непереборні для кожної окремої держави і навіть наддержави (скажімо, планетарні катастрофи), можливість «підтягнути» в економічному плані країну до рівня високо розвинених, світова координація боротьби зі СНІДом, наркоманією, тероризмом тощо.

До негативів віднесено наступне:

- збільшення розриву в рівнях економічного і соціального розвитку між Україною та країнами «золотого мільярда» – за оцінками ООН, різниця між ВВП багатих і бідних країн становила у 1960 р. – 1:30, у 1990 р. – 1:60, у 1999 р. – 1:90, тобто, цей процес прискорюється;
- зростання безробіття, бідності, безпритульності, а також техногенне перевантаження і деградація довкілля;
- економічне і політичне послаблення України, пригнічення внутрішнього національного ринку, національної економіки, що призведе до практичного усунення України з конкурентного середовища;
- зростання рівня тіньової економіки до рівня глобально-світової і вихід з-під контролю України як нації-держави; загальна криміналізація економічної діяльності, зростання корупції;
- конфлікт між вимогами глобалізації та соціально-культурними і економічними традиціями нашої держави (наприклад, глобальна еліта вимагає від України вільного продажу землі іноземцям, що протиприродно для господаря-українця).

Екологічна ситуація в країні буде напряду впливати на темпи та обсяги впровадження потенціалу енергозбереження. Оцінка технічно можливого потенціалу енергозбереження поділяється на види економічної діяльності (ВЕД), що відносяться до виробничої сфери: сільське господарство, промисловість, транспорт, виробництво та розподіл електроенергії, газу та води, будівництво, та невиробничої (соціальної сфери): торгівля та ремонт автомобілів, освіта і охорона здоров'я, інші види економічної діяльності (державне управління, надання послуг за ВЕД, населення, ін.). Відміна у підходах до визначення потенціалу енергозбереження у виробничій і невиробничій сферах полягають у виборі показників енергетичної ефективності: коефіцієнт корисної дії (ККД) для обладнання, енергоємність технологічних процесів, що розраховується на одиницю продукції або грн. виробленої продукції – для виробничої сфери; питомі витрати енергоресурсів на опалення, освітлення 1 кв. м приміщення, а також споживання енергоресурсів на 1 люд., 1 ліжко-місце, ін. – для невиробничої сфери і населення. Енергозбереження у виробничій сфері розглядає можливу економію ПЕР у технологічних процесах, у невиробничій сфері – на житлово-комунальні потреби, а також надання послуг окремим споживачам.

Зростання цін на енергоресурси впливатиме у виробничій сфері на економію ПЕР шляхом модернізації виробництва, впровадження інноваційних технологій, заміщення дорогих видів палива більш дешевими при суттєвому зниженні

енергоспоживання; у невинробничій сфері – на зниження споживання ПЕР до нормативного рівня і заміщення одних більш дорогих видів ПЕР іншими, більш дешевими. Особливо це стосується опалення та гарячого водопостачання приміщень, оскільки в системах освітлення альтернативи електроенергії немає. У невинробничій сфері буде спостерігатися певне зниження споживання одних енергоресурсів та збільшення споживання інших при загальному зниженні енергоспоживання до технічно обґрунтованих норм.

Можна розглянути такі варіанти впливу цін на енергоресурси на впровадження заходів з енергозбереження:

- 1) при $\frac{C_{en_i}}{C_{imn_i}} < 1$ - можливість експорту i -го енергоресурсу, навіть, якщо він

винробляється з імпоротної сировини, при ненасиченості внутрішнього ринку; повільне впровадження енергозберігаючих заходів, в основному у соціальній сфері, комунальному господарстві та маловитратних заходів у сфері винробництва;

- 2) при $\frac{C_{en_i}}{C_{imn_i}} \approx 1$ - починається активне впровадження енергозберігаючих

заходів, впровадження проєктів з модернізації матеріального винробництва, які дадуть значний ефект, для покриття зростання ціни, деякі структурні зрушення в економіці на рівні винробництва продукції і секцій ВЕД, пов'язані з економією ПЕР в окремих енергоємних винробництвах, незначні зрушення на рівні секторів економіки;

- 3) при $\frac{C_{en_i}}{C_{imn_i}} > 1$ - скорочення власного винробництва, особливо екологічно

небезпечного, імпорт готових продуктів переробки первинних енергоресурсів; структурна перебудова економіки на рівні секцій і секторів при впровадженні технологічного енергозбереження у винробництві продукції за ВЕД.

Для оцінки частки впровадження технічно можливого потенціалу енергозбереження – γ – тобто економічно доцільного потенціалу енергозбереження можна діяти за таким алгоритмом:

•За варіантами 1)-2): γ_1 оцінюється за комплексною методикою оцінки енергозберігаючих заходів [9]:

– *енергетичні показники* – зниження прямих або повних питомих витрат енергоресурсів на винробництво продукції (робіт, послуг);

– *екологічні показники* – зниження питомих відвернених екологічних збитків у даному винробництві продукції (робіт, послуг) на одиницю заощаджених енергоресурсів;

– *економічні показники* – максимізація питомого чистого дисконтованого прибутку від впровадження енергозберігаючого заходу у даному винробництві продукції (робіт, послуг) на одиницю заощаджених енергоресурсів, мінімізація терміну окупності заходу.

•За варіантом 3): γ_2 визначається за пріоритетом впровадження енергозберігаючих заходів, які будуть економити більш дорогий енергоресурс, ціна на який значно перевищує ціни на інші види палива та енергії: $C_{m_2} \gg C_{m_1}, C_{m_3}, \dots, C_{m_n}$; оцінюватися доцільність буде за комплексною методикою оцінки енергозберігаючих

заходів.

Визначення потенціалу енергозбереження при структурних змінах економіки може ґрунтуватися на методиці [10], але при її модернізації з урахуванням зміни формування структури економіки за видами економічної діяльності, а не за галузями.

Вплив структури експорту-імпорту на формування структури економіки досліджувався частково при визначенні доцільності експортно-імпортних операцій з точки зору їх енергетичної ефективності [11] за методикою повних енергетичних витрат на виробництво продукції [12].

Висновок. Запропоновано концептуальний підхід до прогнозування енергоспоживання, в якому враховано чинники економічного розвитку країни, впливу зонішньоекономічної діяльності на структуру економіки та врахування потенціалу енергозбереження від технологічних та структурних зрушень в економіці. Розпочата робота потребує подальшого удосконалення та дослідження для формування математичного апарату і обрахування прогнозних рівнів енергоспоживання з урахуванням перелічених чинників.

Список посилань:

1. Оптимизация республиканского топливно-энергетического комплекса и его отраслевых систем / Кулик М.Н., Юфа А.И., Дунаев В.Н. [и др.]; под ред. В.Е. Тонкаля – К.: Наукова думка. – 1992. – 216 с.
2. Гнідий М.В. Прогноз споживання електричної енергії в економіці України на період до 2030 року / М.В. Гнідий, Т.П. Агеева // Тези доповідей XII Міжнар. конф. «Ресурсоенергозбереження у ринкових відносинах». – К. : НДЦ «Нафтохім». – 2005. – С.17-20.
3. Гнідий М.В. Прогнозування енергоспоживання в процесах нафтопереробки / М.В. Гнідий, О.Є. Маляренко / Тези доповідей XII Міжнар. конф. «Ресурсоенергозбереження у ринкових відносинах». – К. : НДЦ «Нафтохім». – 2005. – С.21-27.
4. Костюковский Б.А. Теретико-методологические основы прогнозирования развития энергетики в условиях либерализации и глобализации мировой экономики и интернационализации экологических ограничений / Б.А. Костюковский, Е.А. Рубан-Максимец, Д.П. Сас, М.В. Парасюк // Проблемы загальної енергетики. – 2009. – №19.– С. 31-38.
5. Костюковский Б.А. Формування узгоджених прогнозів розвитку економіки та енергетики з використанням оптимізаційних моделей / Б.А. Костюковский, Е.А. Максимець, А.І. Спітковський, Д.П. Сас, М.В. Парасюк // Проблемы загальної енергетики. – 2008. – №18.– С. 21-23.
6. Гнатюк В.И. Методика оптимального управления электропотреблением [Електронний ресурс] / В.И. Гнатюк. - Режим доступу : www.metodolog.ru.
7. Создание потенциала устойчивого энергетического развития / МАГАТЭ
8. Савлук С. Наслідки глобалізації для розбудови України [Електронний ресурс] / Савлук С. // Персонал. – №4. – 2007. – Режим доступу: www.personal.in.ua/article.php?id=477
9. Гнедой Н.В. Энергоэффективность и определение потенциала

энергосбережения в нефтепереработке / Гнедой Н.В., Маляренко Е.Е. – К.: Наукова думка, 2008. – 182 с.

10. Гнідий М.В. Вплив структурних зрушень в економіці України на ефективність використання енергоресурсів / М.В. Гнідий, Т.П. Агеева // Проблеми загальної енергетики. – 2004. - № 11. – С.7 -13.

11. Симборський А.І. Напрями підвищення енергоефективності товарної структури експортно-імпортних операцій у промисловості України / А.І. Симборський, О.Є. Маляренко // Проблеми загальної енергетики. – 2007. - № 16. – С.39 -46.

12. Панченко Г.Г. Энергоэкономический анализ производства продукции, работ и услуг. – К., 1994. – 30 с. (Препр. / НАН Украины. Ин-т пробл. Энергосбережения; 94-3).

УДК 621.929.3

НЕПРЕРЫВНАЯ ДЕВУЛКАНИЗАЦИЯ РЕЗИНОВОЙ КРОШКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**аспирант Жидков А.В., аспирант Николюкин М.М.,
доктор технических наук, профессор Беляев Павел Серафимович
ФГБОУ ВПО "ТГТУ"**

Научный руководитель – д. т. н., профессор С.В. Пономарев,
д. т. н., доцент М.В. Соколов.

В последние десятилетия человеческая цивилизация столкнулась с глобальными проблемами в экономической, экологической и информационной сферах. Социальная неустойчивость, техногенная напряженность и расшатывание базы традиционных культур угрожают её гибели.

Возникновение глобальных проблем (ядерное противостояние, экологические угрозы, перенаселение, нищета, неизлечимые болезни, международный терроризм, проблема «Севера-Юга» и т.д.) может привести к «закату» истории человечества. Попытка системно осмыслить причины нестабильности и катастрофичности в развитии современного мира приводит к необходимости построения сверхсистемной модели космопланетарных взаимодействий биосферы, социосферы, техносферы, антропосферы, информатиосферы и культуросферы.

Проблемы обеспечения безопасности и устойчивого развития в настоящее время являются важными проблемами, находящимися в центре внимания государства и общества. В условиях нарастания остроты глобальных проблем современности, процесса перехода биосферы в техносферу и ноосферу вопросы безопасности в ноосфере требуют социально-философского осмысления, рассмотрения их в контексте стратегии устойчивого развития. В эпоху трансформационных процессов, рисков вхождения в процессы глобализации,

возникает необходимость в отслеживании возможностей катастроф, различных по своей природе [1].

В настоящее время одной из самых острых проблем развитых государств является проблема техногенной безопасности. Каждая страна старается решить её по-своему, но последнее время намечаются некоторые тенденции в объединении для решения этой проблемы. Проводятся многочисленные международные конференции, результатом которых становятся разного рода соглашения преследующие общую цель – свести к минимуму человеческие жертвы при техногенных катастрофах, выбрать наиболее действенные методы повышения техногенной безопасности.

Методы повышения техногенной безопасности состоят в нормативно обоснованном принятии конструктивных, технологических и эксплуатационных решений для указанных стадий жизненного цикла, в декларировании и поддержании безопасности на требуемом уровне, в обеспечении контроля, диагностики и мониторинга состояния технических систем с учетом повреждающих и поражающих факторов, в готовности систем, операторов и персонала к действиям в чрезвычайных ситуациях [2].

В области техногенной безопасности целью управления рисками является недопущение аварий и техногенных катастроф за счет создания безопасных для человека и окружающей среды промышленных технологий и производств. Однако в реальной жизни полностью избежать промышленных аварий и катастроф не удастся. Поэтому деятельность в области обеспечения техногенной безопасности строится на признании возможности возникновения аварийных ситуаций с объектами техники и принятии мер по недопущению их развития в аварию или снижению ущерба от них. Мероприятия по обеспечению техногенной безопасности в современных условиях являются острой политической проблемой.

На федеральном уровне управление техногенной безопасностью и риском должно быть сосредоточено на решении перспективных, долгосрочных задач, формировании целевых установок и стратегий управления, создании необходимой законодательной и нормативно-правовой базы [3].

Учитывая специфику стран СНГ, рассмотрим вопросы техногенной безопасности в полимерной промышленности и один из её частных случаев – переработку резинотехнических изделий (РТИ) и автомобильных шин.

На всех этапах получения и переработки сырья, а также при производстве шин и других РТИ оказывается существенное воздействие на окружающую среду, внося различные загрязнения, большинство из которых являются токсичными, загрязняя воздушный, водный бассейны и почву.

Проблема обеспечения экологической безопасности шин при эксплуатации во многом сходна с проблемой охраны окружающей среды в резиновой промышленности, производстве шин, но имеет и существенные особенности. Выделяющиеся из автомобильных шин химические вещества, твердые продукты истирания протектора негативно влияют на окружающую среду, здоровье людей. Высокая экологическая опасность шин и РТИ обусловлена, с одной стороны, токсическими свойствами применяемых при их изготовлении материалов и содержащихся в них примесей, а с другой стороны - свойствами более ста видов

химических веществ, выделяющихся в воздушную и водную среды при эксплуатации, обслуживании, ремонте и их хранении [4].

Для снижения рисков загрязнения биосферы отходами РТИ и в частности шинами, их необходимо перерабатывать или повторно использовать. Их возможно использовать в качестве дешевого полимерного сырья. Переработанная резина может использоваться для производства длинномерных РТИ, в частности профилей, шлангов, труб; как компонент асфальта, а также, например, для изготовления спортивных покрытий стадионов. Также изношенные шины могут служить наполнителем в какой-либо полимерной продукции или использоваться как альтернативные источники тепла.

Продукт переработки резиновых отходов называется регенератом. Регенерат характеризуется способностью смешиваться с каучуком и другими ингредиентами, а также подвергаться повторной вулканизации. По структуре, составу и свойствам регенерат подобен резиновым смесям, используемым для изготовления новых изделий [5].

Значительный вклад в отношении вопросов обеспечения техногенной безопасности вносит ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет». На базе университета разрабатываются новые конструкции и технологии безотходного производства, которые позволяют перерабатывать твердые бытовые отходы различного происхождения.

Для регенерации резины в лаборатории кафедры «Переработка полимеров и упаковочное производство» ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет» разработана экспериментальная установка на базе червячной машины МЧХ-32/10 и технология на основе непрерывного термомеханического метода, который включает в себя несколько основных стадий: подготовка резиновой крошки, смешивание крошки с химическими компонентами и непосредственная переработка на оборудовании. Для получения заготовки необходимого качества варьировались как конструктивные, так и технологические параметры.

Стадия смешивания крошки с химическими компонентами осуществлялась при помощи Z-образного смесителя. В смеситель засыпалась крошка и добавлялась стеариновая кислота. В результате получался однородный порошкообразный материал с равномерно распределенной стеариновой кислотой по всей массе. После смешивания крошки со стеариновой кислотой полученный порошкообразный материал обрабатывался на вальцах с целью его частичной пластикации и подготовки ленты для загрузки в червячную машину.

Для переработки подготовленной ленты методом экструзии использовалась установка, описанная в [5], позволяющая воздействовать ультразвуком на перерабатываемый материал на стадии девулканизации. Воздействие ультразвука обеспечивает повышение качества девулканизованного материала и снижение механических нагрузок на экструдер, а также способствует снижению общей потребляемой энергии процесса переработки.

Схема экспериментальной установки представлена на Рис.1. На данном этапе экспериментов установка позволяет получать бесформенную массу девулканизата, так как ультразвуковой преобразователь смонтирован на место формующего

инструмента. При этом экструдер МЧХ-32/10, послуживший основой установки, остаётся без изменений, что позволяет устанавливать на него по необходимости любой прежний формующий инструмент, позволяет перерабатывать и обычные резиновые смеси, формовать изделия и т.д.

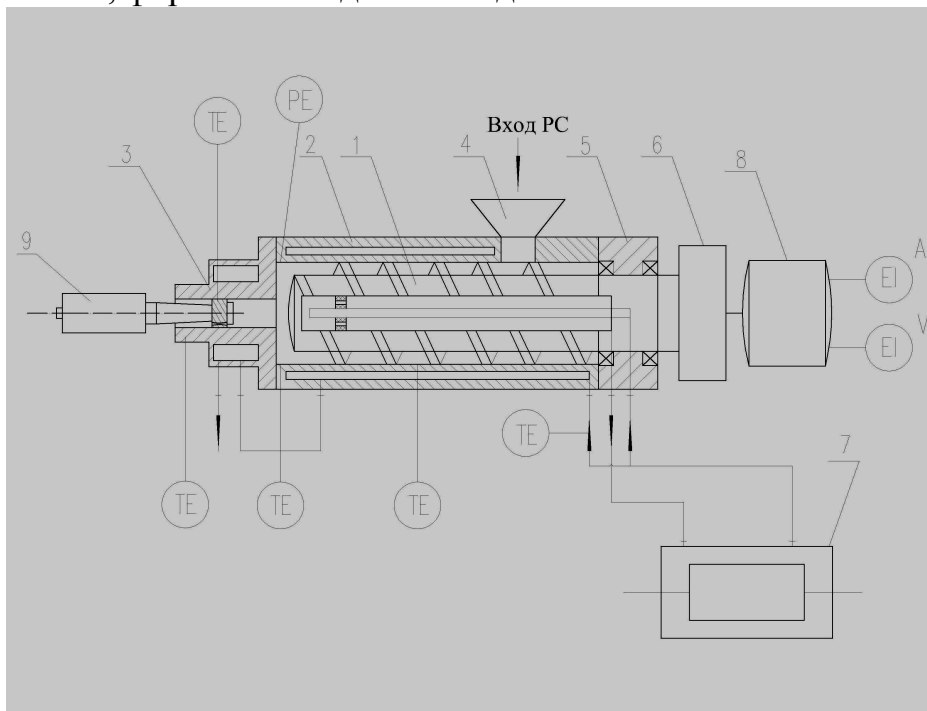


Рис. 1. Экспериментальная установка для исследования процессов экструзии:

1 – шнек; 2 – цилиндр; 3 – формующая головка; 4 – загрузочное устройство; 5 – привод шнека; 6 – редуктор; 7 – термостат; 8 – электродвигатель; 9 – ультразвуковой преобразователь; ТЕ – датчики температуры; РЕ – датчик давления; А – амперметр; V – вольтметр

Эксперименты проводились при различных условиях: варьировались температуры экструдера, режимы работы экструзионной установки, частота ультразвука. Эксперименты проводились с применением ультразвука и без его воздействия, после чего сравнивались результаты. При включении ультразвука наблюдалось резкое падение давления в материальном цилиндре червячной машины, что заметно снижает энергопотребление и увеличивает ресурс установки. Девулканизованные образцы экструдата полученные с применением ультразвука и без его воздействия сравнивались между собой.

На Рис.2 представлены фотографии поперечных сечений образцов экструдата переработанных крошечных резиновых отходов, полученные в результате предварительных экспериментов (у экструдера ультразвуковая приставка находилась до формующего инструмента), где хорошо видны отличия структуры заготовок при воздействии на них ультразвука (б) и без его воздействия (а) (при одинаковых температурных режимах и частотах вращения червяка). Причем, образцы, на которые было оказано ультразвуковое воздействие получили большую степень девулканизации, так как имеют равномерную и однородную структуру без воздушных включений (темные пятна), а так же увеличенную пластичность и практически отсутствующую пористость.



Рис.2. Фотографии поперечных сечений переработанной резиновой крошки без воздействия ультразвука (а) и с его применением (б)

Модификация структуры перерабатываемого материала происходит благодаря акустической кавитации. Моделирование процесса проводят используя концепцию эффективной вязкостной характеристики потоков до девулканизации совместно со сдвиговой деформацией, температурой и зависимой от вязкости гель фракции. На материал действовали: усилие сдвига, давление и различные температуры, ультразвуковые волны. Все это способствует разрыву межмолекулярных связей. Прогнозируемые данные (поведение гель фракции), сила межмолекулярных связей, и применяемое давление в модели были подтверждены экспериментальными данными [6].

Установка работает следующим образом: лента, подготовленная на вальцах, загружается в загрузочный бункер, а затем подается в экструдер, червяк которого проталкивает и деформирует ее. Это воздействие разогревает частицы и уменьшает вязкость перерабатываемого материала. При прохождении размягченной ленты через полость экструдера она подвергается воздействию ультразвуковой энергии.

Частота волн ультразвука, воздействующих на экструдат, колебалась в диапазоне от 22 до 22,5 кГц. Для равномерного охлаждения образцов на выходе из экструдера использовалась ванна с водой.

Таким образом, разработанная технология может быть применена для получения длинномерных заготовок из резиновой крошки с заданными показателями качества и, как следствие этого, - использована как один из методов для решения проблемы утилизации отходов резинотехнических изделий и повышения техногенной безопасности.

Список литературы:

1. Цветков М. Ю. Философские проблемы ноосферной безопасности: системно-синергетический подход: автореф. дис. на соискание степени канд. философских наук / Цветков Михаил Юрьевич. - Иваново, 2008. – 28 с.
2. Махутов Н.А. Конструкционная прочность ресурс и техногенная безопасность / Н.А. Махутов - Новосибирск: Наука, 2005. - 494 с.
3. Владимиров В.А. Катастрофы и экология / В.А. Владимиров; М-во

Рос.Федерации по делам гражд.обороны, чрезвычайн.ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Центр стратег.исслед.гражд.защиты. - Москва: Контакт-культура, 2000. - 379,[1]с.

4. Иванов К.С. Воздействие автомобильных шин на окружающую среду от добычи сырья до утилизации / К.С. Иванов, Т.Б. Сурикова // МГТУ «МАМИ», Материалы международной научно-технической конференции ААИ «Автомобиле- и тракторостроение в России: приоритеты развития и подготовка кадров», посвященной 145-летию МГТУ «МАМИ».

5. Соколов М.В. Методология расчета и проектирования оборудования для производства длинномерных профильных резинотехнических заготовок заданного качества: монография / М.В. Соколов [и др.]. – М.: Машиностроение, 2009. – 352 с.

6. Полянский С.Н. Использование ультразвука при девулканизации методом экструзии / С.Н. Полянский, М.М. Николюкин, М.В. Соколов // Проблемы техногенной безопасности и устойчивого развития: сборник научных статей молодых ученых и студентов / Тамб. гос. техн. ун-т. – Тамбов, 2011. – Вып. II. –С. 141 – 144.

УДК 621.391.25

АНАЛИЗ АЛГОРИТМА ПОИСКА ПО ВРЕМЕНИ ЗАПАЗДЫВАНИЯ ШУМОПОДОБНЫХ СИГНАЛОВ С МИНИМАЛЬНОЙ ЧАСТОТНОЙ МАНИПУЛЯЦИЕЙ

В.Ф. Гарифуллин, Т.В. Краснов

Институт инженерной физики и радиоэлектроники СФУ, каф. «РЭС».

Научный руководитель – д.т.н., профессор В.Н. Бондаренко

В современных системах радионавигации и радиосвязи все большее применение находят шумоподобные сигналы (ШПС) с минимальной частотной манипуляцией (МЧМ), превосходящие традиционные ШПС с фазовой манипуляцией по спектральной эффективности и другим показателям[1].

К числу основных проблем при приеме шумоподобных сигналов относится осуществление поиска сигнала по времени запаздывания с точностью, достаточной для захвата сигнала системой кодовой синхронизации. Наиболее остро проблема поиска стоит в том случае, когда отсутствует априорная информация о точном времени. В этом случае априорная неопределенность по времени запаздывания ШПС определяется периодом его повторения при условии, что неоднозначность, кратная периоду ШПС, может быть устранена другими мерами (например, цикловой синхронизацией).

Цель работы – анализ помехоустойчивости квазиоптимального алгоритма поиска по времени запаздывания шумоподобных сигналов с минимальной частотной манипуляцией.

Структура квазиоптимального корреляционного приемника, реализующего алгоритм поиска, поясняется схемой на рис. 1 [2]. Квадратурный преобразователь

(КП) формирует отсчеты $\bar{v}_i$ и $\bar{y}_i$ путём перемножения отсчетов v_i принятой реализации на квадратурные опорные сигналы частоты f_0 . В устройстве поэлементной обработки (УЭО) реализуется алгоритм *равновесовой* корреляционной обработки наблюдений $\bar{v}_i$ и $\bar{y}_i$ на интервалах, равных длительности элемента ПСП. Результаты X_{jk} и Y_{jk} поэлементной обработки запоминаются в оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ), а затем используются для вычисления статистик для каждого из N каналов блока поиска. Решающий блок определяет номер канала с максимальным значением выходной величины (модуля корреляции). Опорные кодовые последовательности $\{C_{jk}\}$ и $\{S_{jk}\}$ вырабатываются формирователем кодовых последовательностей (ФКП). Решающее устройство блока поиска определяет номер канала с максимальным значением выходной величины (модуля корреляции), формируя оценку $\hat{\tau}_c$ времени запаздывания.

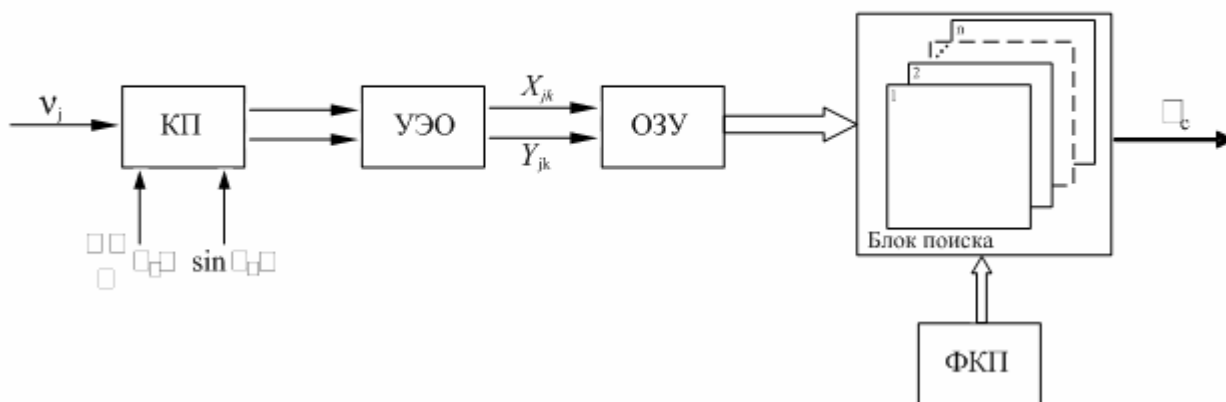


Рис. 1. Структура квазиоптимального корреляционного приемника МЧМ-ШПС

Структура одного канала поиска приведена на рис. 2, где обозначения $\times$, $\sum$, $(\cdot)^2$, $\sqrt{}$ соответствуют перемножителю, накапливающему сумматору, квадратору и вычислителю модуля корреляции.

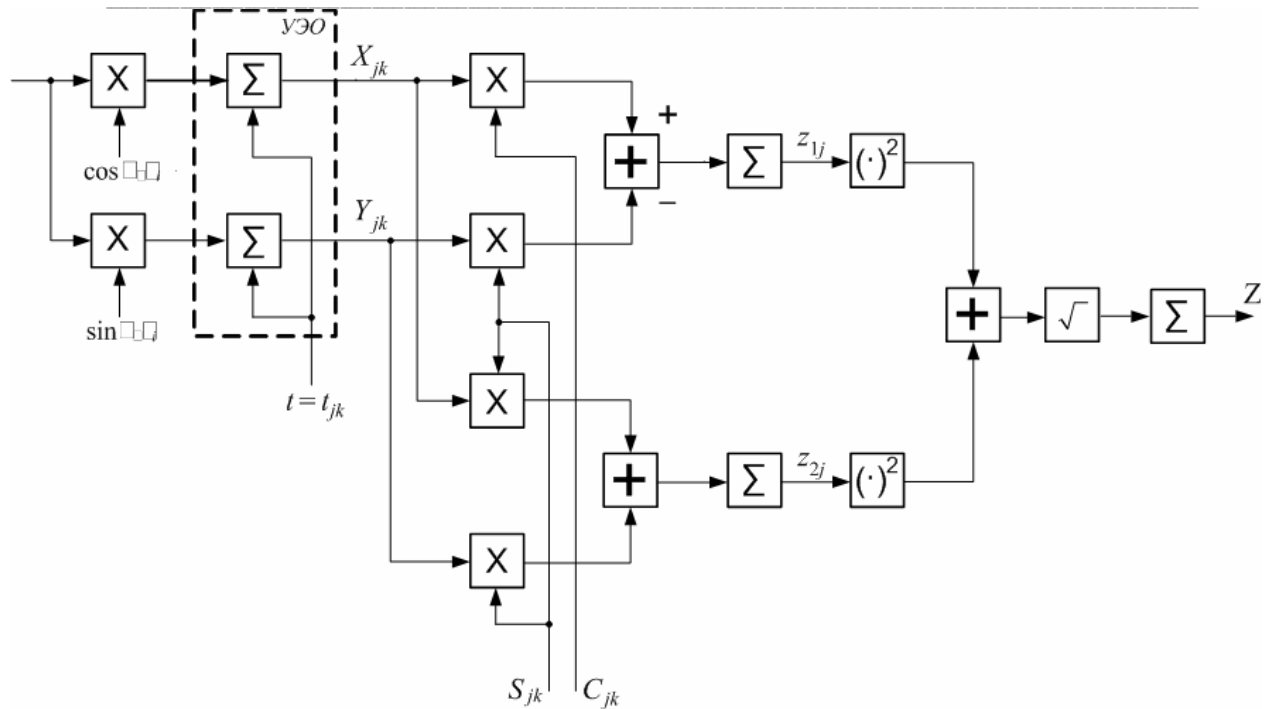


Рис. 2. Структура канала поиска квазиоптимального приёмника МЧМ-ШПС

Качественные показатели описанной процедуры поиска характеризуются вероятностью $P_{\text{ош}}$ аномальных ошибок, превышающих значение $T/2$ (по абсолютной величине), а также временем поиска $t_{\text{п}}$.

(1)

$$a_0 = \frac{\sigma_0/\sigma}{\sqrt{1 + (\sigma_0/\sigma)^2}}, \quad a_1 = \frac{\sigma_1/\sigma}{\sqrt{1 + (\sigma_1/\sigma)^2}}$$

где $\Phi(x)$ – интеграл вероятности [3]; i – отношение сигнал/шум на выходе «синхронного» канала ($k = 0$) и смежных каналов ($k = \pm 1$) межпериодного накопителя; σ_0, σ_1 – средние квадратические отклонения случайных величин Z_0, Z_1 и Z соответственно;

Формула (1) записана в предположении, что поиск может завершиться принятием правильного решения с вероятностью в точке $t = 0$ (наиболее благоприятный случай).

В случае $|t| = T/2$ (наихудший случай) погрешность кодовой синхронизации по завершении поиска составляет $\pm T/2$ (при дискрете поиска $\Delta = T$ и).

для вероятности ошибки запишем

(2)

Числовые характеристики случайных величин Z_0 , Z_1 и Z в (7), (8) определяются с использованием известных результатов для среднего значения и дисперсии случайной величины, распределённой по закону Рэля-Райса [3]. Для числовых характеристик случайной величины Z_0 имеем:

$$\overline{Z_0} = n\sigma_z \sqrt{\frac{\pi}{2}} \left[\left(1 + \frac{h^2}{2}\right) I_0\left(\frac{h^2}{4}\right) + \frac{h^2}{2} I_1\left(\frac{h^2}{4}\right) \right] e^{\left(-\frac{h^2}{4}\right)}, \quad (3)$$

$$\sigma_{Z_0}^2 = n \left[2\sigma_z^2 \left(1 + \frac{h^2}{2}\right) - \left(\frac{\overline{Z_0}}{n}\right)^2 \right]. \quad (4)$$

где $I_k(x)$, $k=0,1$ – функция Бесселя k -го порядка от мнимого аргумента; $h=\eta q$, q – отношение сигнал/шум на квадратурных выходах коррелятора «синхронного» канала оптимального корреляционного приёмника:

$q = \frac{\sqrt{(\overline{z_1})^2 + (\overline{z_2})^2}}{\sigma_z}$; $\overline{z_1}$ и $\overline{z_2}$, σ_z^2 – средние значения и дисперсии квадратурных составляющих z_1 и z_2 на каждом из периодов накопления; η – проигрыш в отношении сигнал/шум, обусловленный *равновесовой* обработкой:

$$\eta = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \cong 0,9(-0,9\text{дБ}) [1].$$

Числовые характеристики случайной величины Z_1 определяются подстановкой в (9) и (10) значения $hR(T)=0,5h$ вместо h (при использовании формулы (7)) или $hR(T/2) \approx 0,85h$ – при использовании формулы (8), где $R(T)=0,5$ и $R(T/2)=0,85$ – значения модуля нормированной взаимной корреляционной функции (ВКФ) [1]:

$$R(\tau) = \cos^2\left(\frac{\pi}{4T}\tau\right), \quad |\tau| \leq 2T.$$

На рис. 3, рис. 4 представлены графики зависимостей $P_{\text{ош}}(q)$ при числе периодов накопления $n = 25$ и $n = 50$, рассчитанных по формулам (1), (2) для квазиоптимального (рис. 2) и оптимального (рис. 3) алгоритмов поиска. Кривые 1 соответствуют значениям ошибки синхронизации $\tau = 0$, а кривые 2 – значению. Символами $\bullet$, $\blacksquare$, $\blacktriangle$ (для соответствующих кривых) обозначены результаты статистического моделирования при числе испытаний 10^4 . Приведенные зависимости соответствуют сигналу с периодом повторения $T_N = 40 \text{ мс}$ (кодовая последовательность – M -последовательность длины $N = 2^{14} - 1 = 16383$).

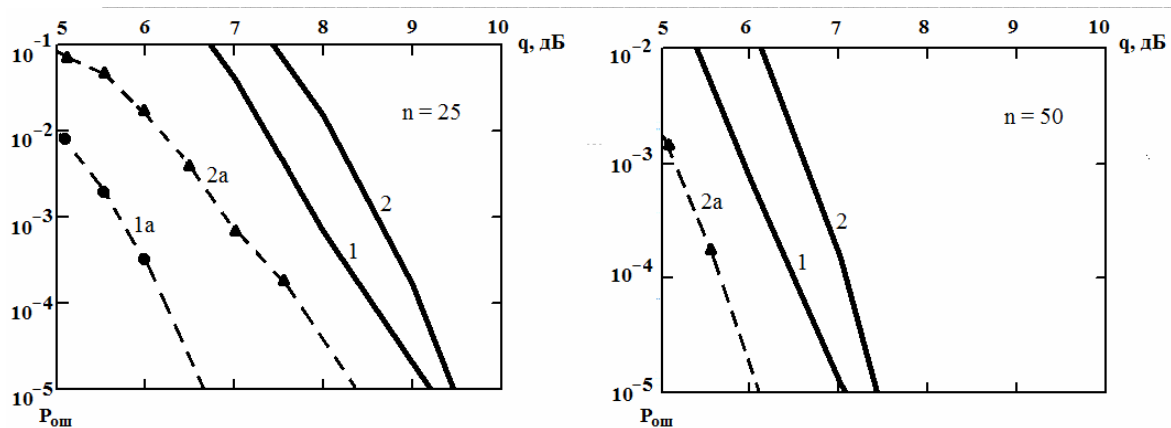


Рис. 3. Зависимости вероятности ошибки от отношения сигнал/шум (квазиоптимальный алгоритм).

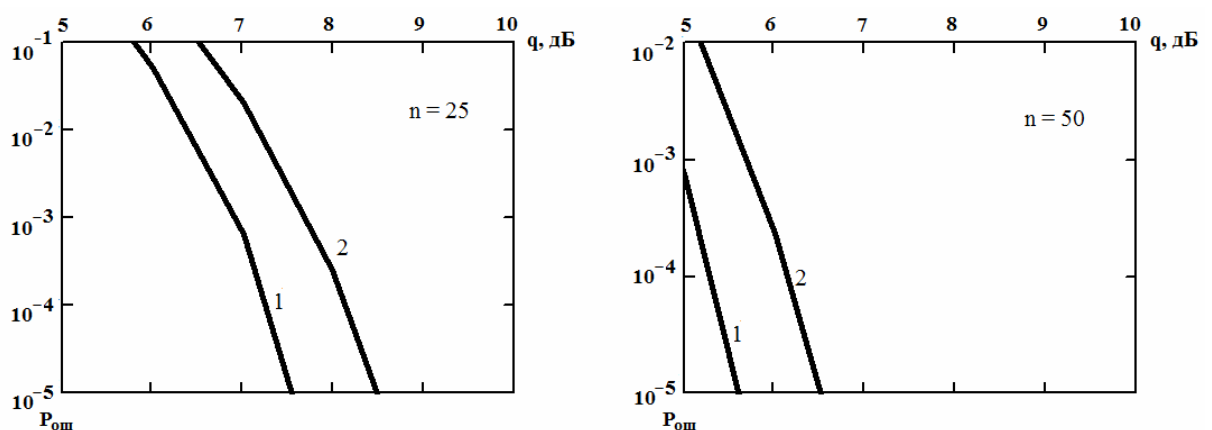


Рис. 4. Зависимости вероятности ошибки от отношения сигнал/шум (оптимальный алгоритм).

Анализ зависимостей $P_{ош}(q)$ позволяет сделать следующие выводы:

1) результаты статистического моделирования с достаточной для приложений точностью совпадают с аналитическими результатами, что свидетельствует о правомерности допущения о некоррелированности выходных величин в разных каналах;

2) проигрыш в помехоустойчивости рассмотренного квазиоптимального алгоритма по сравнению с оптимальным алгоритмом поиска при $q \geq 5 \text{ дБ}$ не превышает 1 дБ;

3) при пороговом отношении сигнал/шум $q_{\text{min}} = 5 \text{ дБ}$ требуемое для достижения приемлемого значения вероятности число периодов накопления $n \geq 50$.

Рассмотренный квазиоптимальный алгоритм с параллельной процедурой поиска позволяет снизить требования к быстродействию элементной базы сравнению с оптимальным алгоритмом при реализации в режиме реального времени. Достигается это за счёт исключения операций умножения при вычислении значений ВКФ. При этом способ «параллельного» поиска реализуется путем последовательного вычисления статистик для N значений задержки (N – число «параллельных» каналов при дискрете поиска – T). Причем необходимо запоминать результаты *равновесовой* поэлементной обработки, полученные на интервале наблюдения, равном периоду повторения ШПС (массив значений

квадратурных составляющих). По окончании *поэлементной обработки* второго периода ШПС ($t \geq 2T_n$) вычисляются значения квадратурных составляющих ВКФ принятой реализации и опорного ШПС и N значений модуля ВКФ с использованием результатов *равновесовой* обработки за первый период (хранящихся в ОЗУ). Аналогично производится обработка последующих $(n - 1)$ периодов ШПС. Одновременно производится межпериодное накопление модулей ВКФ за n периодов ШПС с запоминанием результатов обработки Z_1

объектами, как коттеджи, гаражи, трансформаторные подстанции и т.д., остается на сегодня незаполненной. Для охранных систем данного типа на первый план выходят такие качества, как портативность и небольшая стоимость, использование современных технологий и средств передачи видеoinформации.

Для работы систем видеонаблюдения раньше достаточно было аналоговой видеокамеры, монитора и аналогового видеоманитфона. Современное же развитие систем видеонаблюдения на основе беспроводных технологий передачи данных позволяет использовать массу преимуществ и функциональных опций. К таким преимуществам можно отнести возможность удаленного доступа, управление событиями и интеллектуальные видеотехнологии, гибкость и экономическая эффективность, высокое качество изображения и другие.

Возможность удаленного доступа позволяет настраивать элементы системы видеонаблюдения удаленно, обеспечив возможность нескольким авторизованным пользователям просматривать изображение в режиме реального времени и записывать видео в любое время в любой точке планеты, откуда имеется доступ в интернет. Высокое качество изображения, в частности использование прогрессивной развертки и мегапиксельной технологии в сетевых камерах, позволяет достичь лучшего качества и большего разрешения изображения, чем в аналоговых камерах. Благодаря этому появляется возможность использования технологий управления событиями и интеллектуальных видеотехнологий. Технология управления событиями позволяет устранить проблему, когда при больших объемах записанного видео не хватает времени для качественного анализа записей. Теперь запись видео может начинаться только при возникновении каких-либо событий, которые фиксируются различными датчиками (детектор движения, детектор звука, детектор оповещения при несанкционированных действиях). Благодаря этому осуществляется экономия памяти, экономия трафика для передачи видеоданных, а также осуществляется возможность отправки сообщения пользователю с уведомлением. Функции управления событиями можно настроить как с помощью пользовательского интерфейса устройства сетевого видеонаблюдения, так и с помощью программного обеспечения для управления видео. Пользователи могут задать тип оповещения или события, настраивая время и тип срабатываний. Также можно настроить реакцию на события (например запись на один или несколько локальных или удаленных носителей; активация внешних устройств, таких как звуковые и световые сигналы или двери). Экономическая эффективность систем удаленного наблюдения на основе беспроводного канала передачи данных заключается в том, что благодаря использованию беспроводного канала данных и технологий управления событиями, отпала необходимость организации сложной инфраструктуры, включающей в себя камеры, коаксиальные или оптические кабельные сети, центральный пульт управления и работника, организующего наблюдение.

Для выбора технологии передачи видеоданных, используемой в представленном решении, было проведено сравнение различных беспроводных технологий передачи данных, существующих на рынке Украине.

Табл. 1.

Сравнительная характеристика беспроводных технологий передачи данных GPRS, EDGE, WCDMA, HSDPA и Wi-Fi

Название технологии:	Wi-Fi (4G)	GPRS (2,5G)	EDGE (2,75G)	CDMA2000 (3G)	UMTS/HSDPA (3,5G)
Название стандарта:	IEEE 802.11a, b, g	General Packet Radio Service	Enhanced Data rates for GSM Evolution	1xEV-DO/IS-95	High-Speed Downlink Packet Access
Частота:	900 МГц, 2400 МГц, 5 ГГц	900 МГц, 1800 МГц	900 МГц, 1800 МГц	800 МГц	1900 МГц, 2100 МГц
Заявленная скорость:	54/108 Мбит/с	до 171.2 кбит/с	до 474 кбит/с	2,4 /0,384 мбит/с	14,4 /5,7 Мбит/с
Реальная скорость (прием/передача):	В идеальных условиях 20-50 мбит/с.	33-56 кбит/с	до 180/60 Кбит/с	До 2/0,153 мбит/с	До 7,2/0,384 Мбит/с
Дальность:	2-5 км, в помещении – до 100 м	до 10 км от БС	до 10 км от БС	до 10 км от БС	до 10 км от БС

Для портативных дистанционных видеосистем наблюдения за объектами характерна высокая скорость передачи больших объемов видеоданных, мобильность пользователя и качество связи. В этом плане наиболее перспективными являются технологии HSDPA и WCDMA, которые являются разновидностями так называемого беспроводного канала передачи данных третьего поколения (3G). Технология Wi-Fi обеспечивает достаточную скорость передачи данных, но для удовлетворения требования мобильности пользователя и передачи пакетов видеоданных на большие расстояния она должна существенные ограничения.

Исходя из результатов анализа рынка и сравнения существующих решений, было разработано технологическое решение для передачи видеоданных в цифровом виде на большие расстояния на основе беспроводного 3G канала передачи видеоданных. Представленная система дистанционного наблюдения состоит из двух подсистем: видеорегистратор и модуль обработки и передачи данных. Основой видеорегистратора является CMOS-сенсор изображения с высоким разрешением. Обработка изображения осуществляется видеоконтроллером фирмы Techwell серии TW2880. Этот видеоконтроллер обеспечивает запись FullHD изображения (1080i) в реальном времени с рабочей частотой 108 МГц. Для записи видео с высоким разрешением используется высокоскоростная flash-память Kigston SDHC Class 10 с скоростью записи до 10 Мбайт/с и емкостью 32 Гб. Передача видеоизображения на удаленное устройство пользователя осуществляется с помощью модуля Telit серии UC864, который обеспечивает высокую скорость передачи данных. Ниже представлена функциональная схема системы видеонаблюдения, и рассмотрены взаимосвязи между модульными блоками.

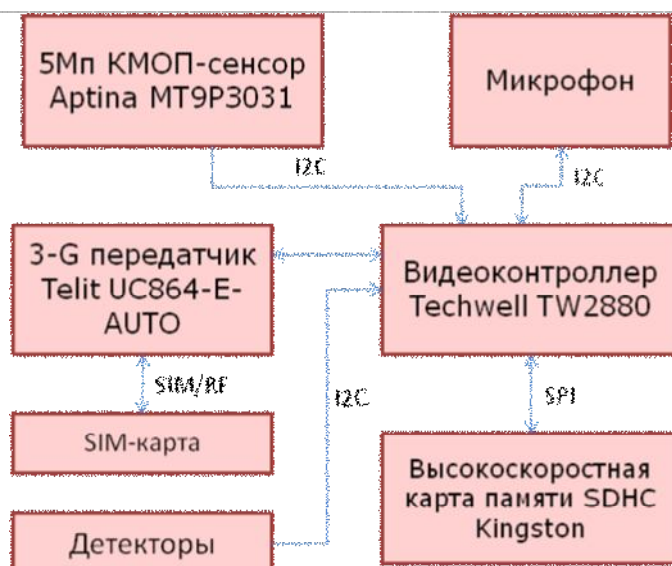


Рис. 1. Функциональная схема устройства

Остановимся детальнее на модуле беспроводной передачи данных Telit UC864-E. В 3G-режиме Telit UC864-E-AUTO поддерживает все пять существующих частотных диапазонов: 850/900/1700/1900/2100 МГц. Кроме того, четырехдиапазонный GPRS и EDGE класса 33 обеспечивает повсеместный охват сети 2G. Универсальность модуля является решающим фактором для поставщиков, желающих распространять свои решения во всем мире. При скорости передачи данных HSDPA в 14,4 Мбит/с (Категория 10) и HSUPA в 5,7 Мбит/с (Категория 6), UC864-E-AUTO особенно подходит для устройств с высокой пропускной способностью, таких как мобильные устройства, автомобильные телематические системы, КПК, электронные книги, планшетные компьютеры и, в нашем случае, системы дистанционного видеонаблюдения. Последующие выпуски прошивок обеспечат дальнейшее увеличение пропускной способности без необходимости замены самого оборудования. Дизайн модуля позволяет использовать B2B коннектор для подключения антенны, что уменьшает потери в антенном тракте и исключает необходимость в коаксиальном кабеле.

Одной из особенностей использования представленной системы наблюдения является возможность одновременной регистрации видеоизображения с высоким разрешением и передачи изображения выбранных кадров, а не всего видеопотока, для экономии трафика канала передачи. Практическая значимость заключается в том, что по результатам проектирования данной системы наблюдения можно изготовить конкурентоспособный прибор, который будет востребован на рынке систем дистанционного наблюдения за объектами.

Список литературы:

1. Козлов А. Реализация современного видеорегистратора с новыми микросхемами Techwell // журнал «F+S: технологии безопасности и противопожарной защиты» №4 (40), 2009. Режим доступа: <http://www.bis-el.kiev.ua/downloads/file/Articles/Techwell/60-62.pdf>

2. Telit_UC864-E-AUTO_Datasheet // официальный сайт производителя
<http://www.telit.com> Режим доступа: http://www.telit.com/en/products/umts-hsdpa.php?p_id=14&p_ac=show&p=52

3. Axis Communications AB. Техническое руководство по сетевому видео. // 33340/RU/R1/0908, 2009. Режим доступа: http://www.axis.com/files/brochure/bc_techguide_33340_ru_0908_lo.pdf

УДК 004.9

СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАФЕДРЫ

Акимов А.А.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»

Научный руководитель – д.т.н., профессор А. М. Бершадский

На сегодняшний день остро стоит вопрос автоматизации деятельности, сфера образования не исключение. Существующие системы автоматизации документооборота, направлены на автоматизацию деятельности всего университета. Кафедра представляется в виде отдельного модуля, который невозможно использовать без установки всей системы в целом. Зачастую подобные системы построены на базе технологий крупнейших зарубежных корпораций, таких как SAP, IBM, Microsoft, Oracle[1]. Функции, представляемые такими системами избыточны, и, как следствие, их использование для нужд кафедры является неудобным. Кроме того, существующие системы требуют значительных затрат в плане материально-технического обеспечения[2]. Не у всех ВУЗов есть материальные ресурсы для закупки подобных систем, поэтому часто встречается, так называемая, «островная» автоматизация, при которой автоматизируются лишь отдельные аспекты деятельности ВУЗа, чаще всего деятельность приёмной комиссии и деканатов [3]. В таком случае деятельности кафедры остаётся не автоматизированной. В связи с этим задача разработки и внедрения информационных систем управления кафедрой и формирования отчётной документации видится весьма актуальной.

Систему можно условно разделить на два измерения: измерение документооборота и измерение анализа и прогнозирования. Задачи, решаемые в рамках измерения документооборота и автоматизации работы кафедры и измерения анализа и прогнозирования, входящими в состав программного комплекса, существенно различаются. Первые рассчитаны на быстрое обслуживание относительно небольших запросов большого числа пользователей, работают с данными, которые требуют защиты от несанкционированного доступа, нарушений целостности, аппаратных и программных сбоев. Время ожидания выполнения запроса системе не превышает нескольких секунд. Аналитическая часть системы выполняет более сложные запросы, требующие статистической обработки массивов данных. Поэтому принята следующая логическая схема системы: информация через пользовательские приложения (веб-браузеры) накапливается в основной базе

данных, затем проходит предварительную обработку и поступает в хранилище, а аналитические системы используют уже агрегированную информацию хранилища данных.

Основным функциям разработанной информационной системы мониторинга деятельности кафедры являются:

- Сбор и анализ информации о работе преподавателей, в том числе публикациях и участии в научно-исследовательской деятельности;
- Сбор и последующий анализ информации об успеваемости студентов;
- Формирование отчётной документации, как по календарному, так и по учебному году;
- Подготовка сведений для рейтинговой оценки деятельности кафедры и преподавателей кафедры;
- Организация и ведение хранилища данных агрегированной информации о деятельности кафедры за прошлые годы для информационной поддержки принятия решений.

Первоначально на кафедре «Системы автоматизированного проектирования» была разработана информационная система кафедрального документооборота, которая обеспечивала получение актуальных данных о процессе функционирования кафедры и формирование отчётной документации[4]. Внедрение системы на кафедре увеличило эффективность документооборота, повысило оперативность приема-передачи информации, позволило организовать быстрый и качественный поиск информации, обеспечило надежность хранения и оперативного использования документов[5]. Однако во время эксплуатации системы документооборота стал очевиден тот факт, что функций системы недостаточно для организации комплексной информационной поддержки деятельности кафедры, так как система не способна осуществлять анализ собранных ранее данных и осуществлять прогнозирование дальнейшего развития событий. В связи с этим было принято решение создать на базе существующей системы документооборота информационно-аналитическую систему мониторинга деятельности кафедры.

Информационную систему мониторинга деятельности кафедры целесообразно разделить по функциональным признакам на 5 подсистем [6]:

1. Подсистема ввода и валидации данных. Под валидацией понимается подтверждение на основе представления объективных свидетельств того, что требования, предназначенные для конкретного использования или применения, выполнены.

2. Подсистема обработки и хранения данных.

3. Подсистема формирования отчётности.

4. Подсистема поддержки принятия решений и прогнозирования.

5. Подсистема администрирования.

Рассмотрим данные подсистемы подробнее.

Подсистема ввода и валидации данных состоит из сборки (assembly) обеспечивающей ввод и валидацию данных через веб-интерфейс.

Подсистема обработки и хранения данных состоит из сборки обеспечивающей тестирование обработку данных и их запись в базу данных.

Подсистема формирования отчётности состоит из сборки обеспечивающей формирование отчётной документации по запросу пользователя и её представление в требуемой форме.

Подсистема поддержки принятия решений и прогнозирования состоит из сборки обеспечивающей представление рекомендаций лицу, принимающему решение, как в графической, так и тестовой форме.

Подсистема администрирования состоит из модуля авторизации пользователей с разграничением прав доступа к ресурсам системы.

Модуль авторизации включает в себя:

- блок аутентификации пользователей;
- блок авторизации пользователей с разграничением прав доступа к ресурсам системы.

Подсистема администрирования предназначена для управления пользователями (создание, редактирование, управление правами доступа к ресурсам системы), а также для обеспечения аутентификации (проверки имени пользователя и пароля) и проверки прав доступа зарегистрированного пользователя к ресурсам системы.

Взаимосвязь подсистем представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Взаимосвязь подсистем

Помимо рассмотренных подсистем в состав системы входит СУБД для хранения данных система. Для реализации подсистем была выбрана трехуровневая модель архитектуры клиент/сервер [8]. Роль программы-клиента в данном случае выполняет веб-браузер, что значительно упрощает развертывание и управление клиентами, как в сети Internet, так и в Intranet. Серверное программное обеспечение в таком случае будет состоять из веб-сервера, сервера приложений (для запуска и работы веб-приложений) и СУБД.

К системе организован способ подключения посредством беспроводных технологий, а именно: Wi-Fi, Bluetooth, GPRS/WAP. Подключение через Wi-Fi позволяет получать полноценный высокоскоростной доступ к системе через локальную сеть из любой точки кафедры, используя ноутбук или КПК, оснащенный картой Wi-Fi. Возможность использования Bluetooth позволяет подключаться к системе через локальную сеть, используя любые устройства, оборудованные модулем Bluetooth и поддерживающие профиль PAN (например, КПК, смартфоны, а также некоторые мобильные телефоны). Скорость подключения Bluetooth позволяет работать с системой в полном объеме, но ввиду специфики устройств (небольшой

экран, отсутствие полноразмерной клавиатуры), он используется в основном для просмотра и небольшого редактирования информации, а также загрузки файлов объемом до нескольких Мб. Поддержка WAP-протокола обеспечивает возможность доступа к системе из любой точки в зоне покрытия сотовой сети для большинства мобильных телефонов.

На сегодняшний день информационная среда мониторинга деятельности кафедры введена в опытную эксплуатацию на кафедре САПР Пензенского государственного университета.

Внедрение информационно-аналитической системы призвано повысить эффективность деятельности кафедры, обеспечить возможность распределенного доступа по всем разработанным функциональным подсистемам, единообразие извлечения и представления данных, организационно-административного сопровождения информационного взаимодействия, связанного с совершенствованием механизмов управления кафедрой, планирование и контроль деятельности, управление учебной и научно – исследовательской деятельностью, обмен информацией и её учет. Кроме того, система предоставляет возможности по вводу и накоплению результатов деятельности и нормативных документов кафедры, мониторингу деятельности кафедры, агрегированию и анализу данных об имеющемся научном потенциале и его практическом использовании.

Список литературы:

1. Бершадский А.М., Бурукина И.П., Акимов А.А. Информационная система мониторинга деятельности кафедры // Информатизация образования и науки. 2011. №3 (11). – С. 12 - 23.
2. Акимов А.А. Выбор программной платформы для информационно-аналитической системы мониторинга деятельности кафедры // Математические методы и интеллектуальные системы в экономике и образовании: материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции. - Ижевск: УдГУ, декабрь 2011.- С.52-55.
3. Столяров Д.Ю. Использование автоматизированных систем управления в деятельности учреждений высшего профессионального образования в Российской Федерации– М.:ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика», 2009. – 96 с.
4. Бершадский А.М., Бурукина И.П. Информационная среда кафедрального документооборота // Информационная среда вуза XXI века: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. - Петрозаводск, 2008.- С.40-42.
5. Бершадский А. М., Бурукина И. П. Информационная система кафедрального документооборота // Телематика'2009: Труды XVI Всероссийской научно-методической конференции, т. 1. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. –С.149-150.
6. Акимов А. А. Критерии сравнения информационных систем мониторинга деятельности кафедры // Университетское образование: сборник статей XVI Международной научно-методической конференции.– Пенза, Изд-во ПГУ, 2012– с. 77 - 78.
7. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения.—Москва: Вильмс, 2002.- с. 624.

УДК 621.3

АКАДЕМИЧЕСКОЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД

Действ. чл. РАИ Мельников Б.С.
Региональная академия изобретательства

День Радио 7 мая позволяет нам восхититься, и с каждым годом всё более глубоко, мировым достижением А.С. Попова, который не имея достаточного материального обеспечения, без должной поддержки академического руководства и общественности открыл на уровне привилегии новую для того времени область радиосвязи, как оказалось, на благо будущего всего человечества.

В наше время, изучая ещё на первом курсе дисциплину «Введение в специальность», студенты знакомятся с элементами радиоэлектроники при обязательном упоминании достижения А.С. Попова и именно в связи с его академической изобретательской деятельностью, что позволяет обратить их специфическое внимание на существование и независимое развитие изобретательского направления в образовании, технике и науках.

Для поддержки и развития студенческих интересов в постижении и создании новой техники во многих учебных заведениях читаются соответствующие учебные курсы, выпускаются различные учебно-методические материалы. Так, наши материалы опубликованы по направлениям «Поискового проектирования» [1 – 5], а в расширенном виде изданы, в том числе за рубежом, под названиями «Академическое изобретательство» (АИ) [6 – 10], что показалось издателям более приемлемым, учитывая ранее вводившееся автором название «АИ» [11, 12].

АИ характеризуется общей методологией по отношению к различным направлениям развития техники и, соответственно, предполагает интегрированный междисциплинарный подход. Например, методические средства АИ для детской игрушки «Ванька-встанька» [6, 13] формально пригодны и для АИ радиоэлектронной системы [6, 14], что очень удобно использовать в педагогическом процессе, в формировании у студенчества эмоционально-творческого отношения к технике. Покажем это на примерах применения метода экспресс-изобретательства (МЭИ) [1 – 12] в различных областях техники.

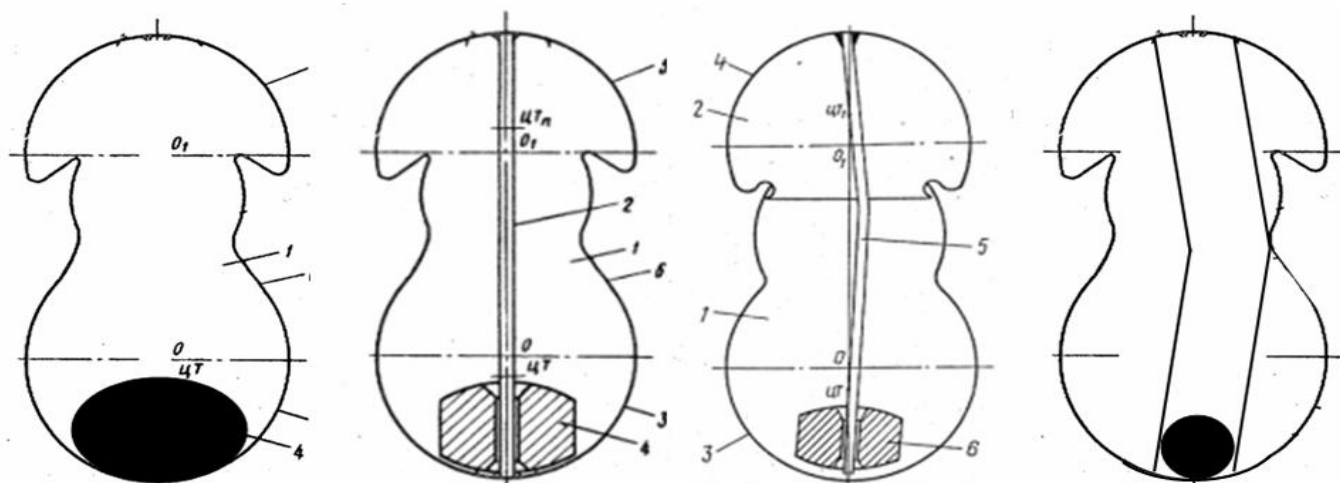
В области производства детской игрушки известна во многих модификациях игрушка «Ванька-встанька» (или «Неваляшка»). Основные процедуры МЭИ для разработки нового технического решения в этой области могут быть следующими.

1. Поиск предметной области изобретательства проводится в соответствии с возможностями защиты результатов в качестве квалификационной работы. При этом привлекаются все доступные информационные поисковые системы, особенно сайта fips.ru. Для нашего учебного примера предметной области соответствует рубрика Международной патентной классификации (МПК): А63Н15/06 "Игрушечные фигурки, движущиеся под действием силы тяжести – «Ваньки-встаньки»".

2. Выбор объекта изобретательства производится при изучении патентного фонда, в процессе которого формируются личные интересы в предметной области и

осознаются ограничения. Отобранные изобретения составляют личный патентный фонд. В рассматриваемом сквозном примере в качестве объекта определена "Обучающая игрушка" по классу МПК А63Н15/06, а патентный фонд составили аналоги, представленные на рис. 1.

3. Информационные исследования проводятся по процедурам поиска, обобщения и сжатия информации путем структурно-функционального анализа.



Арт. БЛ4040 SU645661 SU1641371 Прогноз
До 1976 г. 1979 г. 1991 г.

Рис. 1. Развитие конструкции игрушки во времени

Выделенные объекты-представители характеризуются следующими признаками.

Общеизвестная игрушка «Ванька-встанька» выпускается промышленностью под артикулом БЛ-4040, имеет одно устойчивое состояние, в которое возвращается после приведения её в неустойчивое состояние и окончания цикла качаний.

Таблица 1

$t \rightarrow$ Ком- позиц. признаки	Аналог А-2 Арт. БЛ-4040 < 1976 г.	Аналог А-1 SU 645661 1979 г.	Аналог А-0 SU 1641371 1991 г.	Обликовый набор признаков (прогноз)
$K_{\text{НАЗ}}(t)$ (назначение)	Качание в 1-м устойчивом состоянии	Качание в 2-х устойчивых состояниях	Качание в 3-х устойчивых состояниях	А-0
$K_{\text{ЦЕЛ}}(t)$ (цель социаль- ная)	Повышение заниматель- ности	Расширение игровых возможностей	А-1	Упрощение конструкции
$K_{\text{ПРО}}(t)$ (противоречие соц.-технич.)	Заниматель- ность \\ сложность	Игровые возмож- ности \\ занимательность	А-1	Сложность \\ игровые возможности
$K_{\text{ЭВР}}(t)$ (эвристики)	Инверсия	Инверсия & мультипликация	Мультиплика-ция	А-2
$K_{\text{ПУТ}}(t)$ (путь общете- хнический)	Изменение типа движения	Увеличение числа устойчивых состояний	А-1	Изменение типа направляющей
$KF_{\text{Ц}}(t)$ (функция но-вых элементов)	Качание сферы с фиксированным грузом	Прямолинейное изменение положения груза	Криволинейное изменение поло- жения груза	А-0 & перекачивание груза
$KF_1(t)$ (подготови-	Установка в неустойчивое	А-2	А-2	А-2

тельная)	<i>положение</i>			
$KF_2(t)$ (основная)	<i>Преобразование сил тяжести и инерции & $[KF_{II}]$</i>	<i>A-2</i>	<i>A-2</i>	<i>A-2</i>
$KF_3(t)$ (выходная)	<i>Качение с перемещением</i>	<i>A-2</i>	<i>A-2</i>	<i>A-2</i>
$KF_4(t)$ (управления)	<i>Отсутствует</i>	<i>$[KF_{II}]$</i>	<i>$[KF_{II}]$</i>	<i>$[KF_{II}]$</i>

В изобретении SU645661 (1979 г.) с целью расширения игровых возможностей введено второе устойчивое состояние (может качаться не только «на ножках» но и на «головке»).

В изобретении SU1641371 (1991 г.) с той же целью введено третье устойчивое состояние (может дополнительно покачиваться в положении «лёжа»).

Эти изобретения составляют цепочку аналогов от А-2 до А-0, по которым проводятся необходимые исследования развития конструкции игрушки во времени. По результатам исследований формируется композиционная прогностическая таблица 1.

4. Формирование нового обlikового решения производится путем прогнозирования каждого композиционного признака по строкам композиционной таблицы и составления непротиворечивого обlikового набора признаков, из которого с применением эвристических средств и учетом общих закономерностей развития технических систем компoзируется обlikовое решение в виде функциональной схемы объекта, элементами которой являются функции $F_1, \dots, F_4$ с обlikовыми значениями соответствующих композиционных признаков $KF_1, \dots, KF_4$, а связи между ними образуются на основе предшествующего опыта исследований в соответствии с типовым процессом функционирования.

5. Разработка нового технического решения проводится путем составления структурной схемы, элементы которой выбирают из элементов соответствующего функционального назначения, известных в рассматриваемой предметной области, в частности, из элементов, входящих в схемы рассмотренных аналогов. Связи между элементами образуются в соответствии с принципами функционирования аналогичных элементов и устройств. Для рассматриваемого примера разработана конструкция «Прогноз», представленная на рисунке, в виде монолитного корпуса с расположенным внутри каналом, по которому перекачивается шарообразный груз.

6. Патент на изобретение разработанного устройства получен по классу МПК А63Н15/06, РФ № 2090234 [13].

В области медицинской техники рассмотрим изобретение акустического маммографа [14, 15]. Номера пунктов процедуры разработки сохраним прежними (но опустим подробные пояснения).

1. Поиск предметной области: класс МПК А61В8/13: "Томография".

2. Выбор объекта изобретательства: "Акустический маммограф" по классу МПК А61В8/13; патентный фонд: SU 1284520, US 5433202, RU 2139679.

3. Информационные исследования:

– В ультразвуковом томографе SU 1284520 путем использования двумерного зондирования достигнуто повышение разрешающей способности без понижения

точности. При этом формируется двухчастотный сигнал зондирования. Это по классификации поисковых средств [1 – 12] соответствует эвристическому принципу "интеграция".

– В изобретении US 5433202 путем выбора оптимального времени для измерений достигнуто повышение разрешающей способности без понижения контрастности. При этом измерения проводятся в период $R - R$. Это соответствует эвристическим принципам "дифференциация, импульсация".

– В изобретении RU 2139679 путем введения постоянной фокусировки и симметрии испытательного сигнала достигнуто повышение разрешающей способности без ухудшения равномерности изображения. Это реализуется посредством линзовой фокусировки и симметричного питания пьезопреобразователя. Поисковые средства соответствуют эвристическим принципам "дифференциация, интеграция".

По результатам информационных исследований сформирована следующая композиционная прогностическая таблица 2.

Таблица 2

$t \rightarrow$ Ком- позиц. признаки	Аналог А-2 <i>SU 1284520</i> <i>1984/87 гг.</i>	Аналог А-1 <i>US 5433202</i> <i>1994/95 гг.</i>	Аналог А-0 <i>RU 2139679</i> <i>1998/99 гг.</i>	Обликовый набор признаков (прогноз)
$K_{\text{НАЗ}}(t)$ (назначение)	Ультразвуковая томография для опухолевой диагностики	УЗ маммография с синхронизацией от сердечной деятельности	УЗ компьютерная маммография с трехмерной визуализацией	А-0
$K_{\text{ЦЕЛ}}(t)$ (цель социаль- ная)	Повышение разрешающей способности	А-2	А-2	А-2 по глубине
$K_{\text{ПРО}}(t)$ (противоречие соц.-технич.)	Разрешающая способность \\ Точность	Разрешающая способность \\ Контраст- ность	Разрешающая способность \\ Равномерность изображения	Разрешающая способность \\ Сложность
$K_{\text{ЭВР}}(t)$ (эвристики)	Интеграция	Дифференциация, импульсация	Дифференциация, интеграция	А-1
$K_{\text{ПУТ}}(t)$ (путь общетех- нический)	Двумерное зондирование	Выбор оптималь- ного времени для измерений	Введение постоян- ной фокусировки и симметрии испы- тательного сигнала	А-1
$KF_{\text{Ц}}(t)$ (функция но- вых элементов)	Формирование двухчастотного сигнала зондирования	Измерения в период $R - R$	Линзовая фокуси- ровка, симметрич- ное питание пье- зопреобразователя	Стробирование в окрестности фокуса
$KF_1(t)$ (подготови- тельная)	$[KF_{\text{Ц}}]$	Сканирование, передача и прием зондирующих сигналов	Сканирование, передача и прием зондирующих сигналов с $[F_{\text{Ц}}]$	А-0
$KF_2(t)$ (основная)	Передача, прием, сканирование	Обработка дан- ных, реконструкция изображения	Обработка дан- ных, синтез изображения	А-0 со сглажи- ванием
$KF_3(t)$ (выходная)	Обработка, реконструкция изображения	Формирование изображения	Формирование изображения с $[F_{\text{Ц}}]$	А-0
$KF_4(t)$ (управления)	Синхронизация	Управление и синхронизация с $[KF_{\text{Ц}}]$	Управление и синхронизация с $[F_{\text{Ц}}]$	Синхронизация момента отс- чета

4. Формирование обlikового решения в виде функциональной схемы объекта [14, 15] проведено в соответствии с типовым процессом функционирования устройства.

5. Разработка нового технического решения проведена путем составления структурной схемы, связи между элементами образованы в соответствии с принципами функционирования аналогичных элементов и устройств.

На рис. 2 приведена структурная схема маммографа [15].

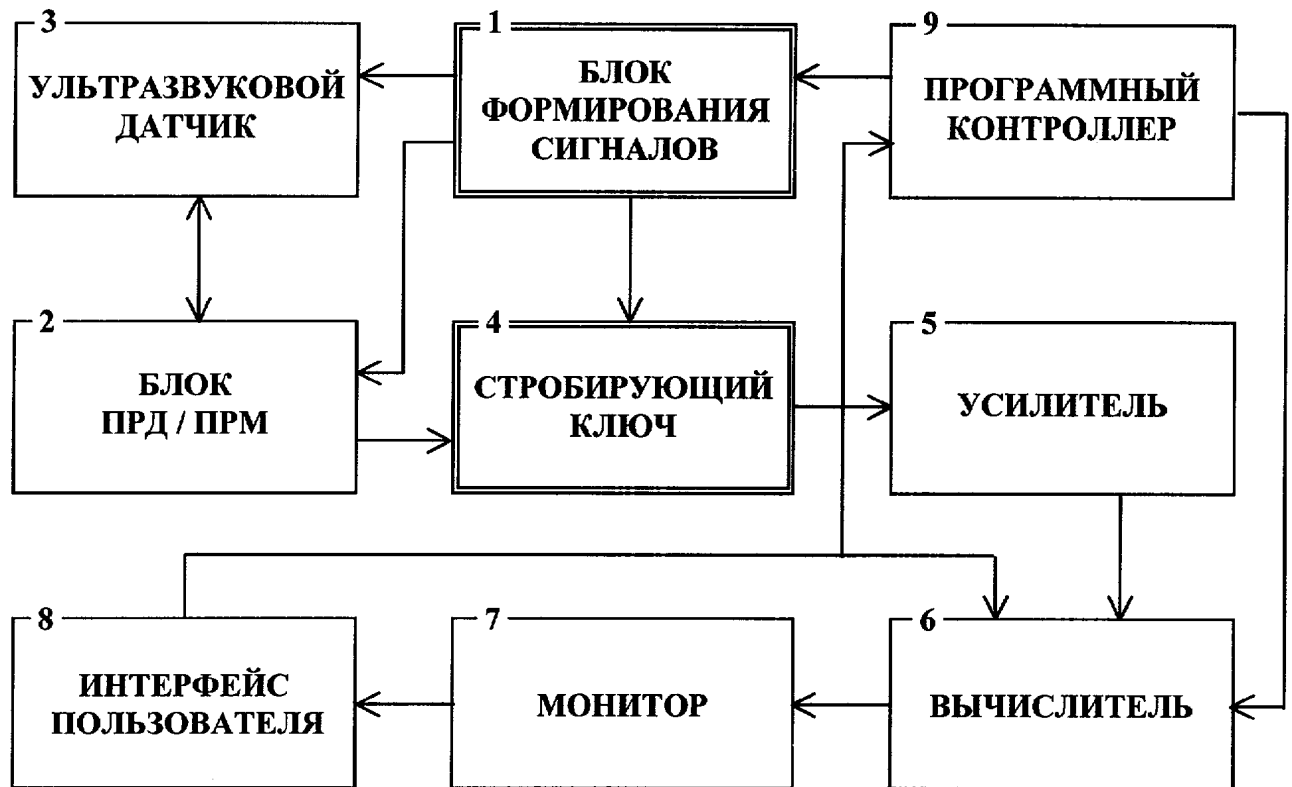


Рис. 2. Структурная схема акустического маммографа

Технический результат изобретения состоит в повышении разрешающей способности по глубине за счет стробирования входного сигнала усилителя в течение интервала времени, соответствующего прохождению ультразвуком расстояния, равного значению пространственного разрешения на глубине расположения фокуса ультразвукового датчика.

6. Патент РФ № 2286094 на изобретение представленного устройства получен по классам A61B8/13, G01N29/38, G01S15/18.

В области энергетики рассмотрим изобретение системы управления аварией для атомной электростанции с несколькими реакторными установками [2, 16, 17]. Номера пунктов процедуры разработки сохраним прежними (но опустим подробные пояснения).

1. Поиск предметной области: класс МПК G21C 9/00 "Устройства против-аварийной защиты, конструктивно объединенные с реакторами".

2. Выбор объекта изобретательства: "Система управления аварией для АЭС с

несколькими реакторными установками" по классу МПК G21C 9/004 "Устройства снижения давления"; патентный фонд: SU766347, JP2809734, JP2915012.

3. Информационные исследования:

– В изобретении SU766347 при обеспечения снижения давления в полости аварийной оболочки АЭС с целью снижения капитальных затрат, но без повышения риска развития аварии, использована противоположная часть наличного объема бассейна-барботера. Это по классификации поисковых средств [1 – 12] соответствует эвристическим приемам "инверсия", "адаптация".

– В изобретении JP2809734 при обеспечении предотвращения или задержки выброса продуктов деления в полости аварийной оболочки АЭС в атмосферу с целью замедления развития аварии, но без существенного увеличения сложности конструкции, использована другая часть наличного объема. При этом полости двух аварийных оболочек соединены трубопроводами в единую систему. Это соответствует эвристическим приемам "интеграция", "адаптация".

Таблица 3

Ком- позиц. признаки $t \rightarrow$	Аналог А-2 SU 766347 1976/2000 гг.	Аналог А-1 JP 2809734 1989/1998 гг.	Аналог А-0 JP 2915012 1989/1999 гг.	Обликовый набор признаков (прогноз)
$K_{\text{НАЗ}}(t)$ (назначение)	Снижение давл- ления в полости аварийной обо- лочки АЭС	Предотвращение выброса продук- тов деления в атмосферу	Автоматическая аварийная коммутация при нескольких ЯР	Автоматизиро- ванное управле- ние аварией при нескольких ЯР
$K_{\text{ЦЕЛ}}(t)$ (цель социа- льная)	Снижение капитальных затрат	Замедление развития аварии	А-1	А-1 + улучшение управляемости аварией
$K_{\text{ПРО}}(t)$ (противоречие соц.-технич.)	Капитальные затраты \\ развитие аварии	Развитие аварии \\ сложность конструкции	Развитие аварии \\ теплоемкость	Управляемость развитием аварии \\ сложность конструкции
$K_{\text{ЭВР}}(t)$ (эвристики)	Инверсия, адаптация	Интеграция, адаптация	Динамизация	Динамизация, интеграция
$K_{\text{ПУТ}}(t)$ (путь общетех- нический)	Использование противополож- ной части нали- чного объема	Использование дополнительного наличного объема	Использование автоматической коммутации	Использование автоматизиро- ванного управ- ления
$KF_{\text{Ц}}(t)$ (функция но- вых элементов)	Отвод горячей воды в холодную водную зону неаварийной оболочки	Контролируемый проход газа между полостями защитных оболочек	Автоматическая коммутация включе- ния задвижки	Автоматизиро- ванное програм- мное и ручное управление
$KF_1(t)$ (подготови- тельная)	$[KF_{\text{Ц}}]$ + отвод паровоздушной смеси в водную зону аварийной оболочки	Штатная венти- ляция защитных оболочек	Преобразование давления продук- тов аварии в электрический сигнал	А-0
$KF_2(t)$ (основная)	Охлаждение в бассейне-барбо- тере продуктов аварии контура теплоносителя	$[KF_{\text{Ц}}]$ + перекры- тие клапана сбро- са газов в атмо- сферу	$[KF_{\text{Ц}}]$ + формиро- вание исполнительной команды на срабатывание задвижки	$[KF_{\text{Ц}}]$ + компью- терное формиро- вание исполните- льных команд на сеть задвижек
$KF_3(t)$ (выходная)	Ускоренное кон- векционное пе- ремешивание водных слоев в	Выравнивание давления газа в оболочках	Включение привода задвижки	Усиление и пере- дача команд на привода сети задвижек

	бассейне			
KF ₄ (t) (управления)	Отсутствует	Автономное срабатывание клапанов	Отсутствует	[KFц] и управ- ления развитием аварии оператор- ом через тер- минал

– В изобретении JP2915012 при обеспечении аварийной коммутации для двух ядерных реакторов с целью замедления развития аварии, но без существенного увеличения теплоемкости и выбросов в атмосферу при отказе системы отвода остаточного тепла, использована автоматическая коммутация задвижек трубопроводов, соединяющих полости аварийных оболочек. Это соответствует эвристическому приему "динамизация".

По результатам информационных исследований сформирована следующая композиционная прогностическая таблица 3.

4. Формирование обlikового решения в виде функциональной схемы объекта [2], проведено в соответствии с типовым процессом функционирования.

5. Разработка нового технического решения проведена путем составления структурной схемы, связи между элементами образованы в соответствии с принципами функционирования аналогичных элементов и устройств (рис. 3).

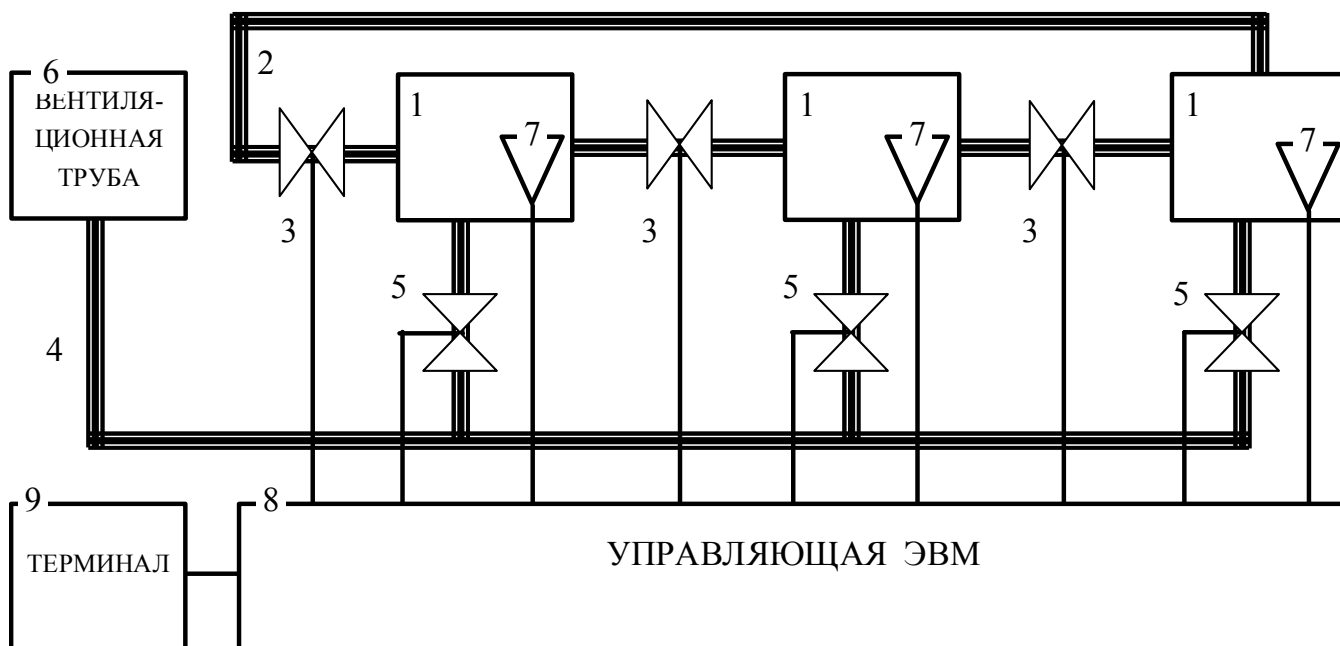


Рис. 3. Система управления аварией для АЭС

Изобретение относится к области ядерной энергетики и может быть использовано при строительстве и модернизации АЭС. Задачей изобретения является повышение эффективности защиты окружающей среды на АЭС с несколькими реакторными установками в случае развивающейся множественной аварии на двух и более реакторах. Система содержит противоаварийные оболочки 1, полости которых сообщены между собой по схеме "каждая с каждой" посредством трубопроводов 2 с задвижками 3, а посредством коллектора 4 с коллекторными задвижками 5 сообщены с вентиляционной трубой 6, и снабжены датчиками 7

давления, выходы которых и управляющие входы задвижек соединены с соответствующими входами/выходами управляющей ЭВМ 8, соединенной с терминалом 9. Технический результат состоит в повышении управляемости развивающейся множественной аварией на двух или более реакторах.

6. Патент РФ на представленное изобретение получен по классу МПК G21C9/004, № 2178210 [19].

В области радиоэлектроники рассмотрим изобретение системы радиосвязи [7, 8] с применением цифрового моделирования. Изобретение разработано, запатентовано и защищено в качестве магистерской диссертации [18 – 21]. Номера пунктов процедуры разработки сохраним прежними.

1. Поиск предметной области: класс МПК H04B7/26 : "Системы радиосвязи, т.е. системы с использованием излучения, для связи между двумя или более станциями, из которых по меньшей мере одна передвижная".

2. Выбор объекта изобретательства: "Центральная станция системы радиосвязи с доступом по запросу" по классу МПК H04B7/26; патентный фонд: SU1142896, SU1411985, RU2050695.

3. Информационные исследования:

– В изобретении SU1142896 путем сокращения перерывов достигнуто уменьшение времени простоев без понижения пропускной способности. При этом сообщения переменной длины реализуются за счет фиксации конца текста. Это по классификации поисковых средств [1 – 12] соответствует эвристическому приему "адаптация".

– В изобретении SU1411985 путем использования общей полосы частот достигнуто ускорение доставки без понижения точности. При этом запросы идентифицируются по форме сигнала. Это соответствует эвристическому приему "адаптация".

– В изобретении RU2050695 путем ограничения уровня загрузки достигнуто повышение эффективности без снижения надежности. Это реализуется исключением низкоприоритетных сообщений. Поисковое средство соответствует эвристическому приему "адаптация".

По результатам информационных исследований сформирована композиционная прогностическая таблица 4.

4. Формирование обlikового решения в виде функциональной схемы объекта [18], проведено в соответствии с типовым процессом функционирования.

5. Разработка нового технического решения проведена путем составления структурной схемы, связи между элементами образованы в соответствии с принципами функционирования аналогичных элементов и устройств.

6. Сравнительное моделирование изобретения проведено для доказательства соответствия изобретения условию патентоспособности "промышленная применимость" посредством компьютерного моделирования по методике

сравнительного моделирования (MCM) [4] в среде LabVIEW [5].

На рис. 4 приведены функциональная схема и вид панели управления собранной модели [20].

Таблица 4

$t \rightarrow$ Ком- позиц. признаки	Аналог А-2 <i>SU 1142896</i> 1983/85 гг.	Аналог А-1 <i>SU 1411985</i> 1986/88 гг.	Аналог А-0 <i>RU 2050695</i> 1991/95 гг.	Обликовый набор признаков (прогноз)
$K_{\text{НАЗ}}(t)$ (назначение)	Радиосвязь с доступом по запросу с ЦС	Радиосвязь с доступом по запросу с ППС	Управление радиосвязью с ЦС	А-1 + возможность передачи сообщений с ЦС
$K_{\text{ЦЕЛ}}(t)$ (цель социальная)	Сокращение простоев	Ускорение доставки	Повышение эффективности	Расширение функциональных возможностей
$K_{\text{ПРО}}(t)$ (противоречие соц.-технич.)	Время простоя \\ пропускная способность	Время доставки \\ точность	Эффективность \\ функциональная надежность	Функциональные возможности \\ сложность
$K_{\text{ЭВР}}(t)$ (эвристики)	Адаптация (к длине сообщения)	Адаптация (к занимаемой полосе частот)	Адаптация (к воздушной обстановке)	Интеграция
$K_{\text{ПУТ}}(t)$ (путь общетехнический)	Сокращение перерывов (между сообщениями)	Дополнительное использование ресурса (#f)	Учет объема загрузки и уровня приоритета	Введение дополнительного информ. канала
$KF_{\text{Ц}}(t)$ (функция новых элементов)	Формирование на ППС сообщений переменной длины	Формирование запросов в общей полосе #f при раз-делении по форме сигнала	Исключение низко-приоритетных сообщений	Передача данных ЦС по линии "вверх" на f2
$KF_1(t)$ (подготовительная)	Прием на f2 данных	Прием на f2 данных и на #f запросов с $[KF_{\text{Ц}}]$	Прием данных с учетом объема загрузки и уровня приоритета	А-1 с $[KF_{\text{Ц}}]$
$KF_2(t)$ (основная)	Формирование запросов для ППС	Формирование ответов на запросы ППС	Формирование выходных данных с $[KF_{\text{Ц}}]$	А-1 с $[KF_{\text{Ц}}]$
$KF_3(t)$ (выходная)	Передача на f1 запросов	Передача на f1 ответов	Передача данных	А-1 или передача на f2 данных с $[KF_{\text{Ц}}]$
$KF_4(t)$ (управления)	Фиксация конца текста с $[KF_{\text{Ц}}]$	Автоматическая коммутация цепей	Коммутация цепей с $[KF_{\text{Ц}}]$	А-1 с $[KF_{\text{Ц}}]$

Эксперименты на модели показывают, что все процессы синхронизованы и имеют адекватный вид и характеристики. Так, например, по спектральным диаграммам видно, что при среднем условном уровне сигнала запроса $\sim 10^{-5}$ сигнал ЦС на частоте $f_2 = 64$ цикла на входе заграждающего фильтра превышает уровень $\sim 10^{-2}$ (т.е. на 3 порядка), на выходе фильтра сигнал ЦС отсутствует, а на его месте (на частоте 64 цикла) наблюдается снижение уровня сигнала запроса в полосе режекции до $\sim 10^{-7}$ и ниже (т.е. достигается ослабление до пяти порядков). Поэтому может быть сделан общий вывод по результатам моделирования – рассматриваемое техническое решение соответствует условию патентоспособности "промышленная применимость".

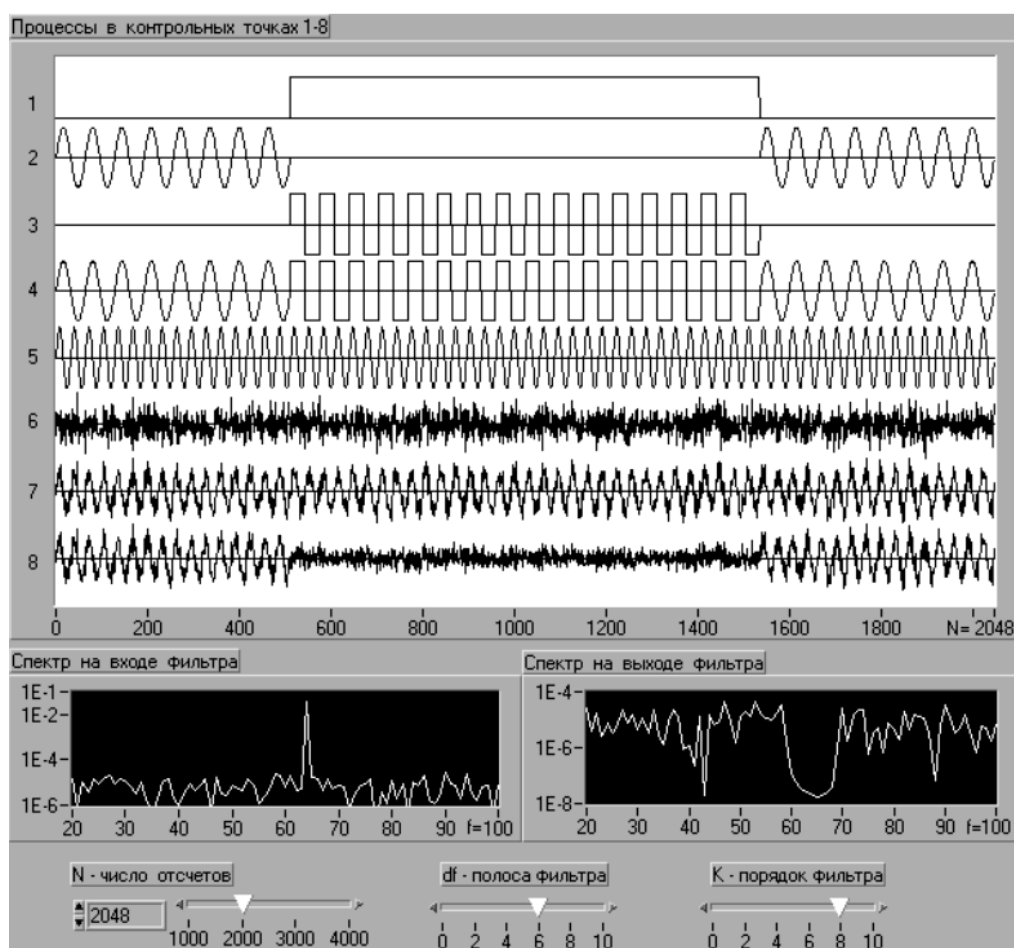
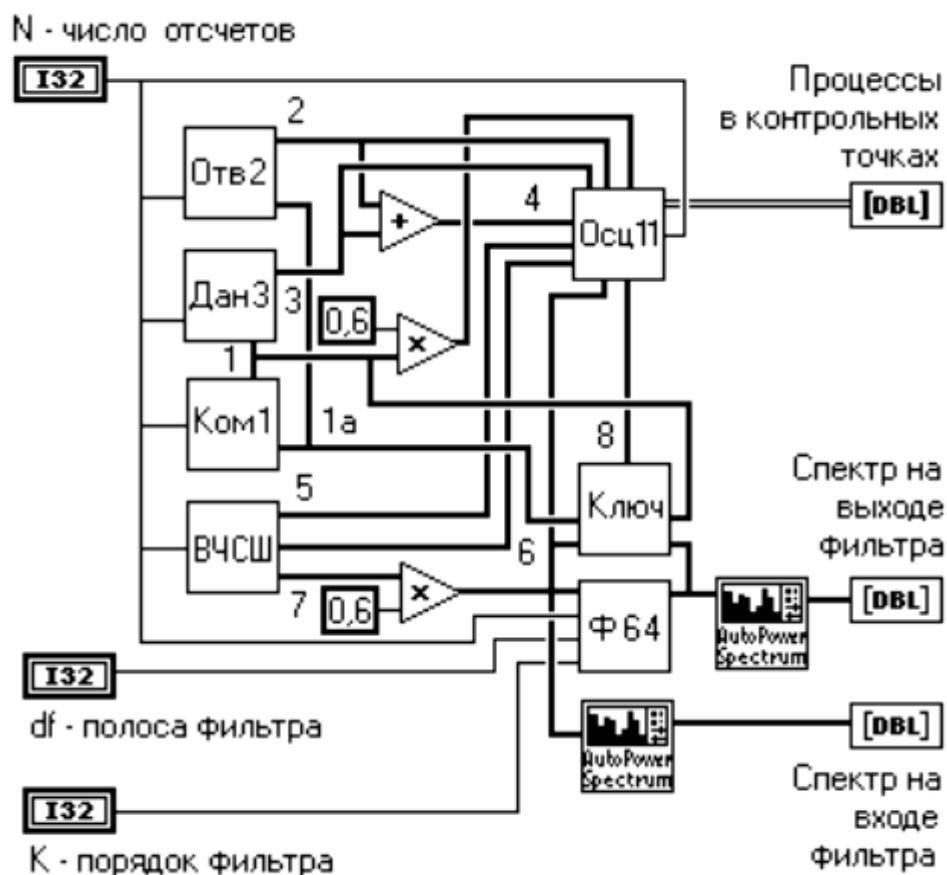


Рис. 4. Функциональная схема и панель управления модели

7. Патент на изобретение представленного устройства получен по классу МПК H04B7/26, РФ № 2153773 [21].

Многолетний опыт автора преподавания в технических вузах убеждает, что именно разработка и патентование технических решений в соответствии с изложенной здесь в кратком виде методологией АИ при междисциплинарном подходе повышают уровень общетехнической культуры и самоактуализации студентов, престиж и романтику научно-технического творчества, положительно отражаются на качестве квалификационных работ, особенно их творческой части, являются одним из решающих факторов готовности к практической деятельности и профессиональной мобильности, консолидируют усилия преподавателей, инженеров и студентов в развитии отечественного научного и технического творчества, обладающих огромным потенциалом для подъема российской экономики, культуры и повышения качества жизни в целом [Приложение, 1 – 60].

Список литературы

1. **Мельников Б.С., Бодров В.Н., Обидин Г.И.** Поисковое проектирование в оптоэлектронике :Учебн. пос. М. :Издательство МЭИ, 2000. 80 с. (Каф. электронных приборов).
2. **Мельников Б.С., Горбатов В.П., Дубар А.** Поисковое проектирование в атомной энергетике :Учебн. пос. М. :Издательство МЭИ, 2001. 80 с. (Каф. атомных электрических станций).
3. **Мельников Б.С.** Поисковое проектирование в электротехнике :Учебн. пос. / Под ред. Г.С. Мыцыка. М. :Издательство МЭИ, 2003. 84 с. (Центр инженерного проектирования МЭИ; Каф. электротехнических комплексов автономных объектов).
4. **Мельников Б.С.** Основы сравнительного моделирования / Под ред. В.Н. Бодрова :Учебн. пос. М. :Издательство МЭИ, 2002. 52 с. (Центр инженерного проектирования и каф. электронных приборов).
5. **Мельников Б.С.** Сравнительное моделирование в среде LabVIEW / Под ред. Г.И. Обидина. М. :Издательство МЭИ, 2003. 52 с. (Центр инженерного проектирования и каф. электронных приборов).
6. **Мельников Б.С.** Академическое изобретательство: культурологический подход // Сборник материалов XIII-ой Международной научно-практической конференции «Динамика эволюции человеческого интеллекта, этико-эстетического восприятия мира и художественного творчества» (Киев, Лондон, 10 – 14 ноября 2011 года). – Odessa: InPress, 2011. – 120 p. – С. 89-92.
7. **Мельников Б.С.** Академическое изобретательство // Радиотехнические тетради. Часть 1, 2010, № 43, с. 71–77; Часть 2, 2011, № 44, с. 71–77.
8. **Б. Мельников.** Академическое изобретательство. На примере изобретения радиотехнической системы. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. 134 s.
9. **Б. Мельников.** Академическое изобретательство – 2. На примере изобретения системы управления аварией на АЭС. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011.

10. **Б. Мельников.** Академическое изобретательство - 3. На примере изобретений в электротехнике. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011.
11. **Мельников Б.С.** Академическое изобретательство. М. :Издательство МЭИ, 2003. 44 с. (Центр инженерного проектирования МЭИ; Каф. радиотехнических систем).
12. **Мельников Б.С.** Академическое изобретательство: социально-технологическая концепция // Тез. докл. пятых академических чтений МАН ВШ «Образование и наука на рубеже XXI века: проблемы и перспективы развития». – Казань: МАН ВШ и др., 1999. – С. 200-204.
13. **Мельников Б.С.** Обучающая игрушка // БИ. 20.09.97. Патент RU 2090234, A63H15/06.
14. **Жеребин А.Н., Мельников Б.С.** Изобретение акустического маммографа // Одиннадцатая международная научно-технич. конф. «Радиоэлектроника, электротехника и энергетика»: Тез. докл. В 3-х т. – М. :Издательство МЭИ, 2005. Т.1. 452 с. – С. 166-167.
15. **Жеребин А.Н.** Акустический маммограф // БИ. 27.10.06. Патент РФ № 2286094, A61B8/13, G01N29/38, G01S15/18.
16. **Горбатов В.П., Дубар А., Мельников Б.С.** Поискное проектирование систем управления авариями на АЭС / МЭИ(ТУ). – М., 2002. 30 с. Деп. в ВИНТИ 01.02.202, № 207-B2002.
17. **Дубар А.** Система управления аварией для АЭС с несколькими реакторными установками / БИ. 10.01.2002. Патент RU 2178210, G21C9/004.
18. **Семенов А.В., Мельников Б.С.** Изобретение центральной станции системы подвижной радиосвязи с доступом по запросу //Радиоэлектроника, электротехника и энергетика. Пятая междунар. научн.-техн. конф. Т.1.– М.: Издательство МЭИ, 1999. – С. 169.
19. **Семенов А.В., Мельников Б.С.** Сравнительное моделирование центральной станции подвижной радиосвязи //Радиоэлектроника, электротехника и энергетика. Седьмая междунар. научн.-техн. конф. Т.1. – М.: Издательство МЭИ, 2000. – С.148-149.
20. **Семенов А.В.** Исследование и развитие сравнительного моделирования РЭУС : Магистерская диссертация / Научн. рук. Б.С. Мельников. – М. : Каф. РТС МЭИ(ТУ), 2003.
21. **Центральная станция системы радиосвязи с доступом по запросу / А.В. Семенов** // БИ. 27.07.2000. Патент № 2153773, H04B7/26.

Приложение

Патенты РФ на изобретения и полезные модели, разработанные по АИ-методологии под руководством и при участии автора

1. Способ бесконтактного измерения тепловых данных движущегося объекта / В.Н. Бодров, Б.С. Мельников, Г.И. Обидин // БИ. 20.06.11. Патент № 2421695, G01J5/60.
2. Способ дистанционного измерения температуры движущегося объекта / В.Н. Бодров, М.М. Рассел // БИ. 10.08.10. Патент № 2396525, G01J5/60.

3. Устройство для регистрации электрофизиологических характеристик поверхностей сердца / В.А.Решетов // БИ. 27.07.10. Патент № 2395232, А61В5/05.
4. Способ образования раstra на экране / В.Н. Бодров, Б.С. Мельников, А.Н. Рыков // БИ. 10.12.09. Патент № 2375835, H04N3/16.
5. Способ организации адаптивной спутниковой связи / Л.В. Когновицкий, Б.С. Мельников, Ш.И. Касымов // БИ. 20.11.09. Патент № 2373647, H04В7/185.
6. Излучающее устройство / В.Ф. Взятыхев, В.В. Крутских // БИ. 28.10.09. Патент № 2371821, H01Q13/24.
7. Дистанционный измеритель температуры движущегося объекта / В.Н. Бодров, Г.И. Обидин, М.М. Рассел // БИ. 20.10.08. Патент № 77425, G01J5/60.
8. Измеритель скорости звука в неоднородных средах / Е.П. Калинина // БИ. 10.07.08. Патент № 2328706, G01H5/00.
9. Способ функционирования пировидикона / В.Н. Бодров, С.В. Ищенко // БИ. 20.04.08. Патент № 2322767, H04N5/33.
10. Радиолокационный определитель электронной концентрации в зоне АЭС / А.Е. Спиридонов // БИ. 10.03.08. Патент № 2319174, G01S13/95.
11. Индивидуальный электронный стетоскоп / С.В. Владимиров // БИ. 10.02.08. Патент № 2316256, А61В7/02.
12. Система связи с подвижными объектами / М.В. Дорожкин // БИ.10.12.07. Патент № 2312459, H04В7/26, H04Q7/32.
13. Устройство для идентификации личности / В.Н. Бодров, Б.С. Мельников, В.Н. Христофоров // БИ. 10.10.07. Патент № 2307586, А61В5/117.
14. Многоспутниковая сотовая система связи / И.С. Довбня // БИ.10.08.07. Патент № 2304347, H04В7/185.
15. Система радиолокационного противодействия и защиты / В.А. Горбунов // БИ.10.08.07. Патент № 2304287, G01S7/38.
16. Способ и аппарат КВЧ-ИК терапии «ЭЛИКС» / С.А. Бит-Алекс и др. // БИ. 20.06.07. Патент № 2301090, А61N5/02, А61N5/06.
17. Устройство для электротерапии / Т.А. Баканова // БИ. 20.12.06. Патент № 2289444, А61N1/32, А61N1/18, G06Q50/00.
18. Аппарат электрохирургический высокочастотный / Е.Г. Ужовская // БИ. 10.11.06. Патент № 2286743, А61В18/10, А61В18/18.
19. Акустический маммограф / А.Н. Жеребин // БИ. 27.10.06. Патент № 2286094, А61В8/13, G01N29/38, G01S15/18.
20. Прибор для функциональной диагностики / И.А. Калинин // БИ. 27.10.06. Патент № 2286088, А61В5/05, А61Н39/00.
21. Устройство для холодной радиочастотной абляции / М. Ю. Шарафутдинова // БИ. 20.10.06. Патент № 2285492, А61В18/18, А61В18/12, А61В5/05.
22. Многоканальное частотно-избирательное устройство на поверхностных акустических волнах А.Ю. Евсеев // БИ.10.10.06. Патент № 2285332, H03H9/72.
23. Радионавигационный приемопередатчик / М.Ю. Колитиевский // БИ. 10.10.06. Патент № 2285271, G01S5/12.
24. ЭКГ приставка к персональному компьютеру / А.Ю. Жигулин // БИ. 27.09.06. Патент № 2284144, А61В5/0402, G06F13/00, G06F15/00.

25. Система мониторинга человека-оператора / А.А. Чинарев // БИ. 10.09.06. Патент № 2283025, A61B5/0402.
26. Синтезатор частот / Б.С. Мельников, Банзрагч Баярмаа // БИ. 27.07.06. Патент № 55234, H03L7/16.
27. Солнечный энергетический комплекс / И.А. Золотухин, В.В. Каратаев // БИ. 27.07.06. Патент № 55103, F24J2/04.
28. Телеметрическая система для контроля функционального состояния людей / В.В. Мороз // БИ. 10.07.06. Патент № 2279248, A61B5/05, A61B5/04.
29. Дифференциальный вектор-кардиограф / С.В. Сасим // БИ. 27.01.06. Патент № 2268641, A61B5/0402, A61B5/053.
30. Носимое устройство мониторинга ЭКГ / П.Ю. Волобуев // БИ. 20.12.05. Патент № 2266041, A61B5/0452, 5/0404.
31. Устройство для построения ритмограммы сердца / А.Ю. Сипавин // БИ. 27.11.05. Патент № 2264785, A61B5/0402.
32. Устройство поворота диэлектрического волновода / В.Ф. Взятых, В.В. Крутских // БИ. 10.11.05. Патент № 49365, H01P1/02.
33. Пульсовой оксиметр / Д.С. Винокуров // БИ. 27.08.05. Патент № 2259161, A61B5/145.
34. Устройство для получения электрокардиограммы / Е.В. Лисовский // БИ. 20.08.05. Патент № 2258456, A61B5/0402.
35. Измеритель концентрации газа / А.В. Теличев // БИ. 27.06.05. Патент № 2255325, G01N21/61, 21/15.
36. Устройство для аэроионной диагностики, рефлексотерапии и идентификации / В.Н. Бодров, Б.С. Мельников, В.Н. Христофоров // БИ. 27.06.05. Патент № 46188, A61N1/44, A61N39/02.
37. Оксиореспиратор / А.С. Пильщикова // БИ. 20.04.05. Патент № 2250074, A61B5/08.
38. Установка для периодической продувки горизонтального парогенератора / В.П. Горбатов, А.А. Березанин // БИ. 27.10.04. Патент № 41510, F22B37/54.
39. Аппарат КВЧ-ИК терапии «ЭЛИКС» / С.А. Бит-Алекс и др. // БИ. 20.10.04. Патент № 41257, A61N5/02.
40. Способ осаждения вредных аэрозолей / И.П. Верещагин, В.К. Роддатис, Ю.М. Смирнов, А.Г. Темников, Б.С. Мельников // БИ. 20.06.04. Патент № 2231146, G21F9/02, B03C3/00.
41. Система эхолокации / Д.М. Босый // БИ. 20.06.04. Патент № 2231081, G01S5/22.
42. Многоканальный электронный стетоскоп / А.В. Антонов // БИ. 10.06.04. Патент № 2229843, A61B7/04.
43. Устройство бесконтактного измерения температуры / В.Н. Бодров, Б.С. Мельников, Г.И. Обидин // БИ. 10.10.03. Патент № 2207726, G01J5/60.
44. Комбинированная система GSM связи / А.Н. Галдин // БИ. 2003. № 18. Патент № 2207727, H04B7/26, H04L12/20.
45. Устройство для оценки устойчивости вертикальной позы человека / П.В. Дороватовский // БИ. 2003. № 9. Патент № 2201137, A61B5/103.
46. Измеритель местоположения движущегося излучающего объекта / Н.И.

Максимов // БИ. 10.03.03. Патент № 2200331, G01S3/02.

47. Система передачи сигналов в трехфазной электрической сети / М.С. Грязнов // БИ. 27.09.02. Патент № 2190300, H04B3/54.

48. Защитное покрытие для ослабления коррозионного растрескивания металла / В.П. Горбатов, А. Дубар // БИ. 27.08.02. Патент № 2188254, C23C22/50, G21C3/00.

49. Способ ослабления коррозионного растрескивания металла / В.П. Горбатов, А. Дубар // БИ. 27.08.02. Патент № 2188253, C23C22/50, G21C3/00.

50. Система управления аварией для атомной электростанции с несколькими реакторными установками / А. Дубар // БИ. 10.01.02. Патент № 2178210, G21C9/004.

51. Наземная подвижная станция спутниковой связи / М.А. Коляда // БИ. 10.12.01. Патент № 2176853, H04B7/26.

52. Наземная мобильная станция многоспутниковой связи / Е.Ю. Шитова // БИ. 27.06.01. Патент № 2169991, H04B7/26, H04Q7/32.

53. Устройство для передачи и приема сигналов в трехфазной электрической сети / С.А. Хватынец // БИ. 20.12.2000. Патент № 2160961, H04B3/54.

54. Устройство для передачи и приема сигналов в трехфазной электрической сети / П.П. Грязнов // БИ. 10.09.2000. Патент № 2156031, H04B3/54.

56. Двухканальная радиосеть / Ю.С. Рощина // БИ. 27.03.2000. Патент № 2147159, H04B7/15, H04B7/26.

57. Измеритель скорости объекта / В.В. Крутских // БИ. 20.02.1999. Патент № 2126544, G01S13/58.

58. Обучающая игрушка / Б.С. Мельников // БИ. 20.09.97. Патент № 2090234, A63H15/06.

59. Устройство для контроля знаний / Б.С. Мельников // БИ. 27.11.95. Патент № 2049357, G09B7/07.

60. Устройство для контроля знаний / Б.С. Мельников // БИ. 15.04.93. А.с. № 1809456, G09B7/07.

Библиографическая ссылка

Колачов С.П., Недайбіда Ю.П., Котова Ю.В., Ляшенко В.Г., Шугалій О.О. Проблеми дефініції управління сучасних ергатичних систем реального часу військового призначення // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-474 (дата обращения: 28.03.2012).

Дорошенко А.В., Булах Б.В. Технології інтеграції даних в семантичному грід // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-475 (дата обращения: 28.03.2012).

Полікаровських О.І. Архітектура прямого цифрового синтезатора частоти для рішень цифрового радіо // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-542 (дата обращения: 29.03.2012).

Штаненко С.С., Терещенко О.М. Подход к оценке надежности показателей информационно-телекоммуникационных систем военного назначения // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-465 (дата обращения: 28.03.2012).

Явіся В.С., Вакуленко О.В. Перспективи розвитку комутаційних станцій в телефонії // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-548 (дата обращения: 02.04.2012).

Подмарькова Е.М., Бершадский А.М. Разработка алгоритмов интеллектуальной поддержки управленческих решений для административно-территориального деления // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-552 (дата обращения: 18.04.2012).

Козубцов І.М., Масесов М.О., Мараховський Л.Ф. Міждисциплінарна академія наук (МАН), єдиний в Україні проект формування міждисциплінарної консолідації вчених // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-615 (дата обращения: 18.04.2012).

Наталенко П.П. Можливості сучасних комутаторів по організації мереж VLAN в корпоративних мережах // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-636 (дата обращения: 23.04.2012).

Селезнев А.А. Разработка системы учета учебно-методической литературы // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-637 (дата обращения: 23.04.2012).

Мараховский Л.Ф. Фундаментальные основы построения суперкомпьютеров на схемах автоматной памяти – парадигма нового междисциплинарного направления // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-667 (дата обращения: 26.04.2012).

Козубцов И.Н., Хлапонин Ю.И. Научно-педагогический компетентностный мониторинг подготовки специалистов в области информационной безопасности // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-668 (дата обращения: 26.04.2012).

Дорошенко А.В. Доступ к базам данных с помощью OGSA-DAI и OGSA-DQP // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-670 (дата обращения: 27.04.2012).

Балабанов П.В. Методы исследования теплофизических характеристик регенеративных продуктов // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-673 (дата обращения: 27.04.2012).

Абу-Абед Ф.Н. Использование результатов распознавания предаварийных ситуаций для организации снабжения буровых запчастями // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-683 (дата обращения: 03.05.2012).

Мальков А.А., Михайлов Ю.С. Система поиска документов на основе семантического анализа запроса пользователя и нейросетей // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-685 (дата обращения: 03.05.2012).

Стальная М.И., Еремочкин С.Ю. Преобразователь частоты для однофазного асинхронного двигателя // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-694 (дата обращения: 03.05.2012).

Стальная М.И., Еремочкин С.Ю. Транзисторный реверсивный коммутатор, ведомый однофазной сетью, для запуска и работы трехфазного асинхронного короткозамкнутого электродвигателя от однофазной сети // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-695 (дата обращения: 03.05.2012).

Стальная М.И., Еремочкин С.Ю. Полупроводниковое устройство бесконденсаторного запуска трехфазного электродвигателя от однофазной сети переменного тока // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-696 (дата обращения: 03.05.2012).

Ерохин В.Ф., Гиндич Б.А. К вопросу оптимальной нелинейной фильтрации OFDM-сигнала в радиосвязи // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-700 (дата обращения: 04.05.2012).

Сидоров К.В. Диагностика эмоционального состояния диктора на основе рекуррентного анализа речевого сигнала // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-702 (дата обращения: 04.05.2012).

Маляренко О.Є. Концептуальний підхід до прогнозування енергоспоживання в економіці країни з урахуванням потенціалу енергозбереження та процесів глобалізації світової економіки // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-707 (дата обращения: 05.05.2012).

Николюкин М.М., Соколов М.В., Беляев П.С., Пономарев С.В., Жидков А.В. Непрерывная девулканизация резиновой крошки с использованием ультразвука как метод повышения техногенной безопасности // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-726 (дата обращения: 08.05.2012).

Гарифуллин В.Ф., Краснов Т.В. Анализ алгоритма поиска по времени запаздывания шумоподобных сигналов с минимальной частотной манипуляцией // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-742 (дата обращения: 08.05.2012).

Волошин М.К. Системы дистанционного видеонаблюдения на основе модуля беспроводной передачи данных TELIT UC864-E-AUTO // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-743 (дата обращения: 09.05.2012).

Акимов А.А. Структура информационно-аналитической системы мониторинга деятельности кафедры // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-745 (дата обращения: 09.05.2012).

Мельников Б.С. Академическое изобретательство: междисциплинарный подход // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-766 (дата обращения: 20.06.2012).

Информационные партнеры



<http://lomonosov-msu.ru/>



<http://www.msu.ru/>



<http://www.osvita.org.ua>



<http://agora.guru.ru/>



Спасибо, всем кто принял активное участие в информировании!

Об электронном научно-техническом журнале "Междисциплинарные исследования в науке и образовании"

Электронный научно-технический журнал "МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ", публикующий статьи по проблемам междисциплинарным исследованиям в различных предметных областях, заявления о новых теоретических и практических результата диссертационных исследований, которые позволят формировать у научных и научно-педагогических работников междисциплинарной научно-педагогической компетентности.

Электронный научный журнал "МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ" создан на издательской платформе RAE Editorial System Российской Академии Естествознания (РАЕ), которая первой после развала СССР приступила к формированию единого научно-информационного пространства без границ.

Журнал зарегистрирован на Универсальной издательской платформе Российской Академии Естествознания RAE Editorial System .

Адрес электронной почты: redaktor_mino@mail.ru

Сайт журнала в Интернете: <http://www.es.rae.ru/mino/>

Редакция журнала приглашает к сотрудничеству учёных и разработчиков новых направлений, студентов, бакалавров, магистров, аспирантов, докторантов и всех, кому небезразлично формирование научной точки зрения междисциплинарной научно-педагогической компетентности ученых.

Заинтересованным представленной в журнале информацией, следует обращаться к главному редактору журнала Козубцову Игорю Николаевичу (kozubtsov@mail.ru). По этому же адресу обращаются желающие задать вопросы авторскому коллективу и принять участие в обсуждении публикуемых материалов.

Доступ к журналу бесплатный.

При цитировании ссылка на журнал <http://www.es.rae.ru/mino> обязательна.
Перепечатка материалов журнала только по официальному согласованию с редакцией.

Условное обозначение!

sm – семинар;

k – конференция;

sp – симпозиум;

kg – конгресс;

г - рекламное издание.

Учредитель

Междисциплинарная Академия Наук (МАН), Научно-исследовательская лаборатория
"Междисциплинарных исследований"

Главный редактор

Козубцов Игорь Николаевич, кандидат технических наук, профессор Российской Академии
Естествознания, заслуженный работник науки и образования Российской Академии
Естествознания

Заместители главного редактора

Масесов Николай Александрович, кандидат технических наук.

Члены редакционной коллегии

Беззубко Лариса Владимировна, доктор наук по государственному управлению, профессор,
Донбасская Национальная академия строительства и архитектуры;

Стеценко Ирина Александровна, доктор педагогических наук, доцент, Декан факультета
информатики и управления ФГБОУ ВПО «ТГПИ имени А.П. Чехова»;

Москальова Людмила Юріївна, доктор педагогічних наук, доцент, Завідувач кафедри
соціальної педагогіки та дошкільної освіти Мелітопольського державного педагогічного
університету ім. Богдана Хмельницького;

Гиенко Любовь Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент, кафедры
социальной педагогики и педагогических технологий, ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная
педагогическая академия» институт психологии и педагогики;

Кочетова Жанна Юрьевна, кандидат химических наук, старший преподаватель, Военный
авиационный инженерный университет (Российская Федерация г. Воронеж);

Чупров Леонид Федорович, Кандидат психологических наук, профессор РАЕ, главный
редактор Электронного научного журнала «Вестник по педагогике и психологии Южной Сибири»,
Россия, Хакасия, город Черногорск;

Васильев Константин Александрович, к.т.н., старший преподаватель кафедры №33 ВИТИ
НТУУ «КПИ», Украина, г. Полтава;

Кайдаш Иван Никифорович, к.т.н., с.н.с., ведущий научный сотрудник НИО №13 НЦЗИ
ВИТИ НТУУ «КПИ», Украина, г. Киев;

Куцаев Виктор Владимирович, старший научный сотрудник НИЛ №43 НЦЗИ ВИТИ НТУУ
«КПИ», Украина, г. Киев.

Научное издание

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

**Первого Международного научно-практического симпозиума
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

Секция:

Технические науки

Подписано к печати 10.05.2012.

Формат 21х29.7.

Электронное издание.

Гарнитура Times New Roman.

Тираж 3 экз. Заказ 1.