

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВО-НАВЧАЛЬНИЙ ЦЕНТР
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І СИСТЕМ
НАН І МОН УКРАЇНИ**



ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

**Першої
міжнародної науково-технічної конференції
“ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ
В ПРОМИСЛОВОСТІ І ОСВІТІ -2007”**

7-9 листопада 2007 року

Суми – 2007

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Почесні голови

ВАСИЛЬЄВ Анатолій Васильович,
професор, ректор Сумського державного університету
(Суми, Україна)

ГРИЦЕНКО Володимир Ілліч,
професор, директор міжнародного науково-навчального
Центру інформаційних технологій НАН і МОН України
(Київ, Україна)

Співголови

ЛЮБЧАК Володимир Олександрович,
к.ф.-м.н., доцент, проректор з науково-педагогічної роботи
Сумського державного університету (Суми, Україна)

ДОВБИШ Анатолій Степанович,
д.т.н., професор, завідувач філії кафедри ЮНЕСКО “Нові
інформаційні технології в освіті для всіх” (Суми, Україна)

Члени програмного комітету

АВЕРЧЕНКОВ Володимир Іванович,
д.т.н., професор, заслужений діяч науки і техніки Російської
федерації, проректор Брянського технічного університету
(Брянськ, Росія)

БОРИСЕНКО Олексій Андрійович,
д.т.н., професор, завідувач кафедри електроніки та
комп'ютерної техніки Сумського державного університету
(Суми, Україна)

КАЛАШНІКОВ В'ячеслав Михайлович,
д.ф.-м.н., професор (Монтерей, Мексика)

ЛАВРОВ Євген Анатолійович,
д.т.н., професор, завідувач кафедри інформатики і кіберне-
тики Сумського Національного аграрного університету
(Суми, Україна)

МІГОРСЬКІ Станіслав,
професор математики (Краків, Польща)

МОНАКО Алла Федорівна ,

к.т.н., зав. відділенням міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій і систем НАН і МОН України (Київ, Україна)

МУХАМЕДІЄВ Равіль Ільгізовіч,

к.т.н., доцент (Рига, Латвія)

СОКОЛОВ Олександр Юрійович ,

д.т.н., професор, завідувач кафедри інформатики Національного аерокосмічного університету ім. М.Є.Жуковського “Харківський авіаційний інститут” (Харків, Україна)

ЧАПЛИГА В’ячеслав Михайлович ,

д.т.н., професор, заслужений працівник освіти України, завідувач кафедри економічної кібернетики Львівського банківського інституту Університету банківської справи НБУ (Львів, Україна)

ОРГКОМІТЕТ

Голова

ДОВБИШ Анатолій Степанович,

д.т.н., професор, завідувач філії кафедри ЮНЕСКО “Нові інформаційні технології в освіті для всіх” (СумДУ)

Заступник голови

ПІВЕНЬ Андрій Григорович,

начальник центру комп’ютерних технологій (СумДУ)

Члени оргкомітету

ШАПОВАЛОВ Сергій Павлович,

к.ф.-м.н., доцент кафедри інформатики (СумДУ)

ШЕЛЕХОВ Ігор Володимирович,

асистент кафедри інформатики (СумДУ)

Відповідальний секретар

УСАТЕНКО Тетяна Миколаївна,

старший викладач кафедри інформатики (СумДУ)

ПОКАЖЧИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

С.

Секція 1 Розпізнавання образів та оброблення сигналів і зображень

1. **Довбиш А.С** Інформаційно-екстремальна інтелектуальна технологія аналізу та синтезу систем керування, що навчаються 11
2. **Бісікало О.В.** Класифікація образного пошуку 14
3. **Волченко Е.В.** Многошаговое построение решающих правил обучающихся систем распознавания 16
4. **Гетьман И.А.** Информационно-измерительная система контроля внешнего вида керамических плиток 19
5. **Мегель Ю.Е., Слынько А.А.** Метод разделения пересекающихся объектов 21
6. **Тихонова О.А.** Применение критерия минимума среднего квадрата ошибок для анализа различных методов выделения трендов временных рядов 22
7. **Русин Б.П., Чопик П.І., Маркевич П.В.** Реалізація методу лінійного наближення при відновленні 3d поверхні за напівтонами 25
8. **Веселова Т.Н.** Обработка изображений МРТ в диагностике тканей и сосудов головного мозга 28
9. **Лобачева М.В.** Компьютерная система диагностики сосудов головного мозга на примере ишемического инсульта 30
10. **Сікора Л.С., Федчишин Р.А., Яворський Я.Я.** Формування процедур прийняття рішень в ієрархічних системах 32
11. **Сікора Л.С., Манишин І.Р., Малець І.О.** Логіка прийняття рішень в оперативних екстремальних ситуаціях для управління в ієрархічних системах 35

-
12. **Мартиненко С. С.** Розпізнавання нестационарних зображень в електронній мікроскопії 38
 13. **Маслова З.И., Панасенко К.Н.** Программная реализация распознавания уникальности обращения к интернет информации 40
 14. **Усатенко Т.М.** Розпізнавання спотвореного сигналу за допомогою функцій непропорційності 42
 15. **Дзюба О.О.** Паралельна оптимізація параметрів функціонування системи керування 44
 16. **Авраменко В.В., Слепушко Н.Ю.** Определение текущего дифференциального уравнения квазистационарного объекта и оценка его состояния с помощью функций непропорциональностей 46
 17. **Тулякова Н.О., Будко К.С.** Применение нелинейной фильтрации для выделения тренда ЭКГ 48
 18. **Скаковська А.М.** Теоретико-множинна модель системи розпізнавання зображень 51
 19. **Шелехов І.В.** Гібридний кластер-аналіз керованих технологічних процесів за інформаційно-екстремальною інтелектуальною технологією 53
 20. **Котенко С.М.** Адаптивна система керування технологічним процесом 55
 21. **Романюк А.М., Тронь В.А.** Оптимізація рівнів селекції при діагностуванні онкопатологій 57
 22. **Якушев О.А.** Розпізнавання голосових команд 60

Секція 2 Дистанційне навчання: теорія та практика

1. **Сук А.Ф.** Виртуальная реальность и экспертные системы в дистанционном обучении 62
2. **Жук М.В.** Українські трансформації: розбудова інноваційної освіти з позицій SWOT-аналізу 64

Показчик тез доповідей

3. **Мазурок Т.Л.** Інтелектуальне управління адаптивними процесами у навчанні 68
4. **Байгозина Светлана, Ласманис Айварс, Савельев Эдуард** Инновационная тревожность личности: модель структуры инновативности личности. Результаты пилот-исследования 70
5. **Прокopcук Ю.А., Белецкий А.С.** Создание многоцелевых банков знаний – путь интеграции науки и образования 76
6. **Грицай Н.І.** Формування інтелектуальних умінь учнів початкової школи з використанням комп'ютера 78
7. **Колгатін О.Г.** Параметри педагогічної моделі студента 80
8. **Купін А.І., Тронь В.В.** Використання дистанційного курсу «Cisco Networking Academy CCNA» в умовах викладання курсу «Основи комп'ютерних мереж» 82
9. **Мухамедиев Р.И.** Медиа точки 84
10. **Олексенко В.М.** Стратегії вивчення дистанційних курсів 87
11. **Щеголькова В.О.** Структура психологічної компоненти моделі суб'єкта навчання 89
12. **Колос В.В.** Создание и информационный мониторинг телекоммуникационных информационно-образовательных сред 91
13. **Дробков Є.В., Півень А.Г.** Нові підходи корпорації Microsoft для формування телекомунікаційного інформаційно-освітнього середовища університету 93
14. **Янчик Г.В., Гарбузова В.Ю.** Застосування інтелектуальних технологій в системі медичної освіти 98
15. **Грінкевич Т.М., Сміян С.А.** Висока професійна майстерність і суспільне здоров'я як єдиний вектор навчального процесу 100
16. **Зубань Ю.А.** Информационный критерий оценки сложности заданий 102

-
17. **Муліна Н. І.** З досвіду впровадження дистанційного навчання іноземної мови 103
 18. **Лось Л.О., Гарбузова В.Ю., Михайлова Т.І.** Проблемно-модульне навчання як гнучка педагогічна технологія 105
 19. **Смирнов О.Ю.** Разработка электронного журнала для модульно-рейтинговой (Болонской) системы оценки знаний 107
 20. **Смирнов О.Ю., Атаман О.В.** Дидактические требования к виртуальному лабораторному занятию биологического профиля 109
 21. **Обухова О.А.** Интерактивное обучение на занятиях по биологии 111
 22. **Алексеев О.М., Ковенев О.Ю., Алексеева М.О., Волков О.М.** Нові можливості тестового контролю знань з використанням програми SSUQUESTIONNAIRE версії 4.5 113
 23. **Кривцов В.Е., Чекалов А.П., Шаповалов С.П., Шаповалов С.С.** Математическая модель многоуровневой системы дистанционного обучения 116
 24. **Тыркусова Н.В., Мартынова Н.С.** Особенности разработки и использования дистанционных курсов для математических дисциплин 121
 25. **Лаврик Т.В.** Порівняльна характеристика дистанційного та заочного навчання 123
 26. **Купенко О.В.** Управління діяльністю студентів у діловій грі в умовах дистанційного навчання 125
 27. **Купенко Е.В., Возная И.В.** Практика создания средств управления деятельностью студентов в дистанционном обучении 127
 28. **Кузіков Б.О.** Застосування методу оціночних функцій для оцінки рівня знань слухачів 129

Показчик тез доповідей

29. **Петров С.О.** Розроблення алгоритму конструювання навчальної матриці системи керування дистанційним навчанням 131
30. **Любчак В. О., Барило Р. Б.** Вхідний математичний опис системи керування телекомунікаційним інформаційно-освітнім середовищем 134
31. **Білоус О. А.** Деякі аспекти оцінки знань студентів дистанційної форми навчання з математичних дисциплін 136

Секція 3 Застосування інтелектуальних систем у різних галузях соціально-економічної сфери суспільства

1. **Аверченков В.И., Казаков Ю.М.** Аспекты мониторинга и системного анализа предметно-ориентированной web-информации 138
2. **Борисенко А.А.** Электронная система распознавания дефектов на плоских поверхностях 140
3. **Шаронова Н.В., Канищева О.В.** Моделирование процессов реферирования и аннотирования полнотекстовой информации в библиотеках 142
4. **Рязанцев А.И., Шумова Л.А.** Моделирование безаварийных режимов в системах управления технологическими процессами 144
5. **Дегтяренко О.О., Прокопенко О.В.** Застосування інтелектуальних експертних систем при здійсненні мотивації персоналу 146
6. **Зиноватная С.Л.** Классификация запросов к реляционной БД относительно применения денормализации 148
7. **Мриглод О.І.** Огляд методик досліджень співцитувань у наукометрії та веб-посилань у вебометрії: особливості застосування 150

8. **Нечволода Л.В.** Автоматизированная система управления техническим переоснащением машиностроительного предприятия 152
9. **Полетайкин А.Н.** Имитационная модель удовлетворения потребности в компьютерной технике 154
10. **Смолий В.Н.** Автоматизированное управление процессом производства электронных аппаратов 156
11. **Аверченков В.И., Рытов М.Ю., Казаков Ю.М.** Автоматизация проектирования комплексных систем защиты информации 158
12. **Соколов А.Ю., Корчак Т.В., Радивоненко О.С.** Анализ и прогнозирование эпидемических ситуаций с использованием нечетких моделей 160
13. **Срыбник М.В.** Информационно-измерительная система контроля состояния корпоративной компьютерной сети 162
14. **Степаненко О.П.** Застосування інтелектуальних систем в управлінні проектами 164
15. **Супрунюк Ю.І.** Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності 166
16. **Скобцов Ю.А., Хинди Ш.Н.** Иерархические генетические алгоритмы в генерации тестов последовательностных схем 167
17. **Славич В.П., Крючковський В.В. Шеховцов А.В.,** Аналіз моделей процесу утворення транспортних заторів 169
18. **Белецкий А.Я., Белецкий Е.А.** Методы синтеза счетчиков Грея 171
19. **Купін А.І., Рубан С.А.** Дослідження нейро-нечітких предикторів для систем інтелектуального управління технологічними процесами гірничо-збагачувальних підприємств 173
20. **Борисенко А.А., Чередниченко В.Б.** О методе уменьшения времени сжатия биномиальных кодовых комбинаций 177

Показчик тез доповідей

21. **Кунцев С.В.** Анализ интерфейса при освоении прикладного программного обеспечения 179
22. **Яровий А.А., Зарезенко Д.П., Янчик В.Ю.** Інтелектуальні методики і засоби ідентифікації та прогнозування складових характеристик профілю лазерного променя 181
23. **Товста Т.Л.** Постановка автоматизованого розв'язання задач аналізу виробництва харчової продукції в інформаційних системах 183
24. **Захарченко В.П., Неня В.Г.** Підсистема прийняття рішень при електронному продажі насосів 186
25. **Шевченко С.С.** Интеллектуальные системы поиска информации 188
26. **Наумко Р.Ф., Михайлова Т.И., Лось Л.О.** Диагностический алгоритм в изучении патофизиологии 191
27. **Хатунцев А.Ю.** Моделирование потока за лопастями рабочего колеса ПЛ гидротурбины 193
28. **Билаш В.Н.** Разработка программного приложения для автоматизации расчёта гидродинамических характеристик уплотнений 194
29. **Петров С.О., Іващенко В.А.** Розробка інтелектуальної системи оцінки функціонального стану програм за їх вихідним кодом 195

**ІНФОРМАЦІЙНО-ЕКСТРЕМАЛЬНА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ТА
СИНТЕЗУ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ, ЩО
НАВЧАЮТЬСЯ**

А.С. Довбиш, д.т.н.

Сумський державний університет, Україна

e-mail: kras@id.sumdu.edu.ua

Перспективним шляхів підвищення функціональної ефективності систем керування технологічними процесами є створення адаптивних систем класифікаційного керування на базі самонавчання та розпізнавання образів. Основний недолік відомих методів автоматичної класифікації полягає в ігноруванні апріорного нечіткого розбиття простору ознак на класи розпізнавання, яке має місце в практичних задачах керування. Для усунення цього недоліку в теорії розпізнавання образів сформувався новий напрямок – нормалізація образів, задачею якого є попереднє усунення деформацій образу шляхом його допустимих перетворень у відповідному субпарацептуальному просторі. На відміну від існуючих “модельних” методів автоматичної класифікації розроблена в Сумському державному університеті на кафедрі інформатики інформаційно-екстремальна інтелектуальна технологія (ІЕІТ) дозволяє здійснювати нормалізацію образів безпосередньо в процесі навчання системи керування з метою побудови безпомилкового за навчальною вибіркою класифікатора [1].

Секція 1

Один із специфічних принципів розробки ІЕІТ полягає в максимізації інформаційної спроможності системи керування шляхом введення на кожному кроці навчання додаткових інформаційних обмежень. Крім того, запропонована технологія базується на принципах дуальності оптимального керування, редукції простору ознак і вирішальних правил та інших принципах системного підходу та розпізнавання образів

Ідея побудови безпомилкових за навчальною матрицею вирішальних правил полягає в цілеспрямованій трансформації в процесі самонавчання апріорного нечіткого розбиття простору ознак на класи розпізнавання в чітке розбиття еквівалентності. При цьому здійснюється ітераційна процедура пошуку глобального максимуму інформаційного критерію функціональної ефективності самонавчання системи в робочій (допустимій) області визначення його функції і одночасно відновлюються в радіальному базисі простору ознак оптимальні в інформаційному розумінні контейнери класів розпізнавання. Побудова контейнерів в радіальному базисі є виправданою за умови обґрунтування гіпотези компактності (чіткої або нечіткої) реалізацій образу. За ІЕІТ процес навчання розглядається як багато циклічна ітераційна процедура оптимізації структурованих просторово-часових параметрів функціонування, які прямо впливають на функціональну ефективність системи керування. При цьому генотипні параметри функціонування впливають на параметри розподілу векторів-реалізацій образу, що саме і дозволяє трансформувати шляхом допустимих перетворень в дискретному просторі трансформувати апріорні нечіткі розбиття в чіткі, а фенотипні парамет-

ри – на геометричні параметри контейнерів класів розпізнавання, що дозволяє на кожному кроці навчання відновлювати оптимальні контейнери класів розпізнавання.

Як критерій оптимізації параметрів функціонування у рамках ІЕІТ використовуються статистичні логарифмічні інформаційні міри, серед яких найбільшого поширення знайшли нормований ентропійний критерій за Шенноном і диференційна інформаційна міра Кульбака. Аналіз застосування в інформаційно-екстремальних алгоритмах навчання запропонованих в праці [1] робочих модифікацій цих критеріїв показав повну збіжність їх результатів.

У рамках ІЕІТ розроблено методи аналізу і синтезу адаптивних систем керування, що навчаються, які було впроваджено в організаціях і підприємствах Сумської області для розв'язання задач розпізнавання нестационарних за яскравістю зображень – електроннограм матеріалів, одержаних в електронній мікроскопії в режимі мікродифракції, самонастроювання електронного мікроскопа за зображенням зразка, що досліджується, адаптивного керування розподіленими технологічними процесами в хімічній промисловості та інше.

1. Краснопоясовський А.С. Інформаційний синтез інтелектуальних систем керування: Підхід, що ґрунтується на методі функціонально-статистичних випробувань.– Суми: Видавництво СумДУ, 2004. – 261 с.

КЛАСИФІКАЦІЯ ОБРАЗНОГО ПОШУКУ

О.В. Бісікало, к.т.н.

Вінницький державний аграрний університет, Україна,
e-mail: bisikalo@vsau.org

Пошук образів за допомогою асоціацій вважається основою природних інтелектуальних систем [1]. Розглянемо можливі варіанти образного пошуку, за одиниці якого приймемо образ, асоціативну пару образів та синтагму [2]. Будемо розрізняти базовий тип пошуку, приклади якого (виділені в тексті сірим кольором) зустрічаються частіше, оскільки для їх реалізації потрібні лише синтагматичні відношення між образами. Похідний від базового тип пошуку з'являється внаслідок накопичення парадигматичних відношень між образами. Розглянемо такі варіанти образного пошуку:

1. **Образ** → образ у вигляді відсортованого за зменшенням ряду найбільш близьких за силою асоціативного зв'язку образів.
2. **Образ** → образ, де обидва образи близькі синонімічно.
3. **Образ** → пара, в якій однією з складових є цей образ.
4. **Образ** → X-Image → образ – пошук невідомої ланки в ланцюгу образів, в певних випадках сприймається людиною як інсайт.
5. **Образ** → X-Image-1 → X-Image-2 → образ – пошук двох невідомих ланок в ланцюгу образів.
6. **Образ** → X-Image-1 → ... → X-Image-n → образ – пошук n невідомих ланок в ланцюгу образів.
7. **Образ** → пара, тобто синонімічне словосполучення.
8. **Образ** → синтагма, коли по одному образу можна згадати речення, подію або прислів'я.

9. Пара → образ – результат влиття сенсу пари в образ.
 10. Пара → пара, де обидві пари близькі за змістом.
 11. Пара → синтагма, де пара є складовою синтагми.
 12. Пара → синтагма, де пара та синтагма мають синонімічний зміст.
 13. Синтагма → образ – результат влиття сенсу синтагми в образ.
 14. Синтагма → пара – результат влиття сенсу синтагми в пару.
 15. Синтагма → синтагма, як дві синонімічні конструкції.
- Узагальнимо розглянуту класифікацію з 2-х типів та 15-ти варіантів образного пошуку в табл. 1.

Таблиця 1. Узагальнена класифікація образного пошуку.

→↑	Образ	Асоціативна пара	Синтагма
Образ	1, 2	3, 4, 5, 6, 7	8
Асоціативна пара	9	10	11, 12
Синтагма	13	14	15

Таким чином, з п'ятнадцяти варіантів пошуку для можливих сполучень 3-х основних образних конструкцій 5 варіантів можна віднести до базового синтагматичного типу, а 10 – до похідного парадигматичного типу.

1. Гаврилов А.В. Архитектура программного обеспечения для поиска документов по запросу на естественном языке / Труды межд. конф. KDS-2001 "Знание-Диалог-Решение", СПб, 2001. – Т.1, с.124-130.
2. Бисикало О.В. Принципы построения концептуальной модели образного мышления. Первая международная конференция «Новые информационные технологии в образовании для всех» (29-31 мая 2006 г.).–Киев, 2006.– С. 25-34.

МНОГОШАГОВОЕ ПОСТРОЕНИЕ РЕШАЮЩИХ ПРАВИЛ ОБУЧАЮЩИХСЯ СИСТЕМ РАСПОЗНАВАНИЯ

Е.В. Волченко, ассистент

**Донецкий государственный институт искусственного
интеллекта, Украина,
e-mail: lm@top.finfort.com**

Рассматривается задача построения решающего правила вероятностной системы распознавания с учителем. В качестве базового метода используется метод потенциальных функций. Для оценки эффективности получаемого в результате обучения решающего правила используются:

а) количество неверно классифицированных объектов обучающей выборки полученным решающим правилом, которое сравнивается с номинальным количеством неверных классификаций (количество ошибочных классификаций при использовании в качестве решающей функции всей обучающей выборки);

б) количество слагаемых построенного решающего правила.

Приведенные в [1] рассуждения показывают, что на первом этапе построения решающего правила необходимо определить возможность линейного разделения классов, что в нашем случае осуществляется путем нахождения решающей функции, содержащей объекты кардинальной пары. При линейной неразделимости классов, согласно [1, 2], выполняется сокращение размера обучающей выборки без потери качества обучения путем построения мета-выборки. При небольшом количестве неверных классификаций относительно номинального значения выполняется переборный алгоритм, с помощью которого в решающее правило добавляются те мета-объекты, объекты исходной выборки

которых были классифицированы неверно. При большом количестве неверных классификаций объектов обучающей выборки решающей функцией, содержащей объекты кардинальной пары, далее выполняется генетический алгоритм, предложенный в [2].

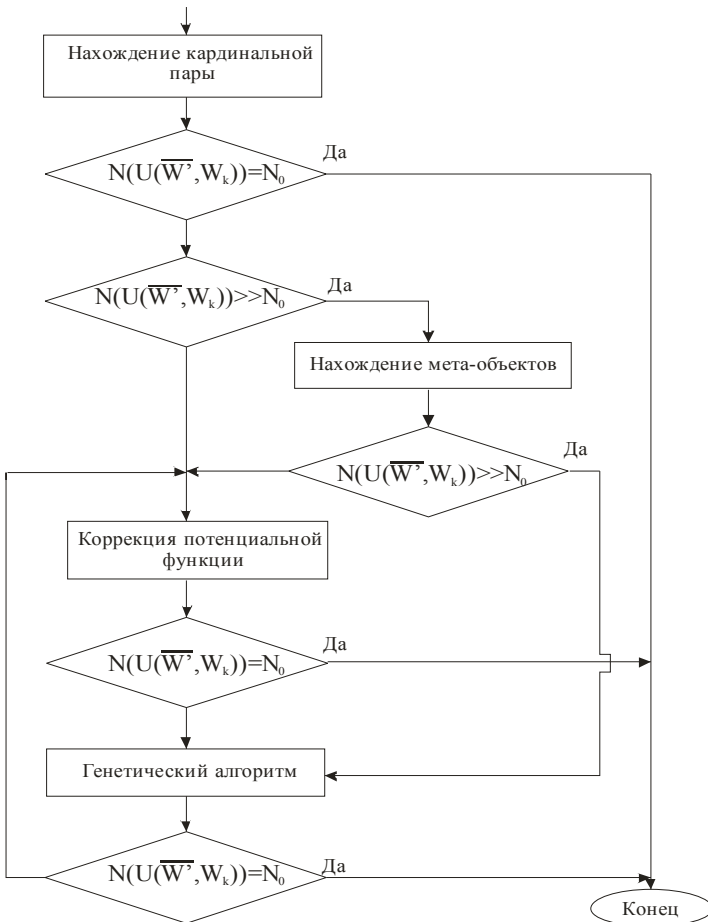


Рисунок 1– Схема построения решающего правила

Результаты работы генетического алгоритма не всегда являются окончательным решением. Если на некотором шаге алгоритма было получено решение, соответствующее незначительному количеству неверных классификаций, то генетический алгоритм останавливается. Окончательное решение в данном случае формируется за счет использования на последнем этапе переборного алгоритма. Также переборный алгоритм используется, если количество неверных классификаций объектов обучающей выборки решающим правилом, содержащим только объекты кардинальной пары, невелико.

Совокупность предложенных и используемых алгоритмов составляет многошаговый метод построения решающего правила обучающейся системы распознавания и приведен на рисунке. Предложенный многошаговый метод построения решающего правила был реализован программно. По результатам экспериментов было показано, что применение данной методики позволяет строить решающие правила, на 7-10% уменьшающие количество неверных классификаций объектов исходной обучающей выборки и на 50-60% уменьшающие длину получаемых решающих правил по сравнению с решающим правилом, построенным классическим методом потенциальных функций. Также было экспериментально показано, что эти результаты являются постоянными и существенно не зависят от площади пересечения классов в признаковом пространстве и от размера исходной обучающей выборки.

1. Волченко Е.В. Модифицированный метод потенциальных функций // Бионика интеллекта, 2006, №1(64).– С. 86-92.
2. Волченко Е.В. Генетический алгоритм построения тенциальной функции// Наукові праці ДонНТУ, выпуск 12 (118).– С. 133-142

УДК 681.518.5**ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА
КОНТРОЛЯ ВНЕШНЕГО ВИДА КЕРАМИЧЕСКИХ
ПЛИТОК**

**И.А. Гетьман, ассистент
Донбасская государственная
машиностроительная академия, Украина
e-mail: pm@dgma.donetsk.ua**

На современных керамических предприятиях, использующих автоматизированные линии для производства облицовочных керамических плиток и системы диспетчерского контроля и управления технологическими процессами, неавтоматизированным остается контроль качества плиток в конце технологической цепочки. Процесс обнаружения дефектов внешнего вида (дефектов глазури и рисунка на лицевой поверхности, геометрических погрешностей черепка), а также определения сортности изделий производится в ручную, что вносит ошибки и субъективность в результат сортировки. Важной задачей контроля внешнего вида является подбор готовых плиток по тону.

Предложенная автором фотоэлектрическая информационно-измерительная система контроля качества (ИИСКК) керамических изделий по их внешнему виду основана на применении цветочувствительной приемной камеры на основе матриц приборов с зарядовой связью, сопряженной с персональным компьютером, а развитого алгоритмического и программного обеспечения по обработке изображений. Решение измерительных задач для контролируемой плитки производится после вычитания из ее изображения изображения эталонной плитки с соответствующим тоном. Полученный результат позволяет выявить дефекты глазурного слоя и цветовую разность различных областей рисунка на плитке.

Секція 1

ИИСКК в керамическом производстве применяется на этапе сортировки готовых керамических плиток и имеет в своем составе две иерархически соподчиненные нечетко-нейронные сети (ННС). Такие гибридные сети, как известно, позволяют соединить возможности нейронной сети как средства обобщенной аппроксимации данных, с формализованными знаниями экспертов за счет фаззификации исходных точных данных.

В первой ННС производится распознавание дефектов глазури плиток. На основе выделения соответствующих дефектам областей, определения их геометрических параметров с точки зрения конфигурации внешних границ, получения текстурных характеристик на основе автокорреляционного анализа, определения цветового тона этих областей ИИСКК получает входные сигналы для рассматриваемой ННС. Обученная на соответствующей обучающей выборке, несущая в себе знания экспертов-контролеров в виде функций принадлежности, введенных в соответствующий слой ННС, данная сеть принимает решение о принадлежности дефекта той или иной группе, а также выдает оценку его величины (интенсивности) в зависимости от вида дефекта.

Следующая сеть более высокого уровня осуществляет принятие решения о сорте плитки на основе данных о составе дефектов и их параметров, а также на основе знаний о требованиях к различным сортам (в виде весовых коэффициентов связей между нейронами и функций принадлежности нечеткого слоя).

Использование интеллектуальной ИИСКК позволяет снизить потери от неправильной сортировки плиток или подбора плиток по тону, а также автоматизировать монотонный ручной труд.

МЕТОД РАЗДЕЛЕНИЯ ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ

**Мегель Ю.Е., д.т.н., Слынько А.А., ассистент
Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства им. П. Василенка, кафедра кибер-
нетики, Украина
e-mail: khstua@lin.com.ua; e-mail: offslinker@mail.ru**

Часто при задаче выделения объектов на изображении - возникает проблема пересекающихся объектов. Их сложно разделить обычными методами из-за схожести их текстур. Особенно серьезно эта проблема стоит в определении количества движущихся частиц. Существующие методы выделения имеют высокое время работы.

После применения дифференциальных алгоритмов, граница не цельная и имеет толщину большую, чем один пиксель. Для её объединения используются различные методы. Если граница объекта выпуклая, то можно совместить процесс построения границ и разделение объектов. Для этого предлагается применить такой алгоритм. Вначале анализируется граница одиночного объекта и для нее строится выпуклая оболочка методом Джарвиса или Грехэма. При этом заносится последовательность изменения граничных точек в полярных координатах. После сбора начальной информации, строится выпуклая оболочка против часовой стрелки для совмещенных объектов, до точки, в которой изменения в изменении радиуса и угла не совпадают с эталонными. Эта точка помечается как точка пересечения, выпуклая оболочка строится против часовой стрелки, где находится еще одна точка пересечения. Алгоритм продолжается до тех пор, пока не будут разделены все пересекающиеся объекты. Форму любого из пересекающихся объектов можно легко восстановить, имея информацию о изменениях границ и точках пересечения.

**ПРИМЕНЕНИЕ КРИТЕРИЯ МИНИМУМА
СРЕДНЕГО КВАДРАТА ОШИБОК ДЛЯ АНАЛИЗА
РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ВЫДЕЛЕНИЯ ТРЕНДОВ
ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ**

**О.А. Тихонова, Донецкий национальный
технический университет, Украина
e-mail: oks_mail777@mail.ru**

Целью доклада является сравнительный анализ различных методов выделения трендов временных рядов по критерию минимума среднего квадрата ошибок и выявления основных причин, влияющих на его величину. Для выявления тенденций самое широкое применение получило скользящее усреднение. Скользящие средние сглаживают цифровой ряд и облегчают определение тренда. В табл. 1 приведены результаты сравнительного анализа известных модификаций метода скользящих средних и нового метода синтетических скользящих средних.

Таблица 1. Недостатки скользящих средних

Скользящие среднее Недостаток			МА	ЕМА	Синтетическое скользящее среднее
1)	Смещения относительно линейных трендов	1	*	*	-
		2	**	**	*
		3	**	**	*
2)	Смещения относительно не линейных трендов	1	*	*	-
		2	**	**	*
		3	***	***	*

(продолжение табл.1)

3)	Линейные частотные искажения	1	*	*	*
		2	**	**	**
		3	***	***	**
4)	Временная задержка	1	*	*	-
		2	**	**	*
		3	***	***	*
5)	Низкая чувствительность	1	**	**	-
		2	***	***	*
		3	***	***	*
6)	Зависимость групповой задержки от частоты ($0.. \omega_{эф}$)	1	-	***	*
		2	-	***	*
		3	-	***	*

В табл. 1 приняты следующие обозначения: “-” – недостаток отсутствует; * – слабо выражен; ** – средне выражен; *** – сильно выражен; 1, 2, 3 – различные диапазоны окон скольжения: $2 \leq n \leq 10$, $11 \leq n \leq 20$, $n > 20$ соответственно. Анализ табл. 1 показывает, что при выделении трендов цифрового ряда наилучшие показатели имеет метод синтетических скользящих средних. Алгоритм синтетического скользящего среднего базируется на классическом алгоритме экспоненциального скользящего среднего, с многократным усреднением «назад-вперед». При этом $\alpha = 2/(m'+1)$, где $m' = 2$, что обеспечивает минимум линейных искажений и минимальные искажения спектральных составляющих, характеризующих выделяемый тренд. ФЧХ алгоритма определяется выражением:

$$\tau_{\varphi}(\omega_n) = \frac{-\varphi(\omega_n)}{\omega_n},$$

где $\varphi(\omega_n)$ – фазочастотная характеристика алгоритма усреднения; ω_n – нормированная частота.

Запаздывание выделяемого тренда характеризуется групповой задержкой:

$$\tau_{sp}(\omega_n) = - \frac{d\varphi(\bar{\omega}_n)}{d\bar{\omega}_n},$$

где $\bar{\omega}_n$ – среднее значение нормированной частоты;
 $\frac{d}{d\bar{\omega}_n}$ – производная ФЧХ алгоритма.

- Выбор оптимального, в среднеквадратичном смысле, фильтра заключается в том, чтобы средний квадрат ошибки $\varepsilon(t)=y(t)-x(t)$, выражающей различие между входным сигналом и откликом, формируемой фильтром, был минимальным. Средний квадрат ошибки является статистической характеристикой и на практике характеризует смещение, получаемое между реальным трендом и выделяемым трендом.

Выводы

Синтетическое скользящее среднее является методом линейной фильтрации. Критерий среднего квадрата ошибки данного метода является наименьшим, и слабо растет с увеличением n . Применение синтетического скользящего среднего минимизирует линеаризацию нелинейных трендов и их смещение, что доказывает уменьшение эффекта линейных частотных искажений. Это позволяет не пропустить удачный момент принятия решения. А простота вычислений делает его удобным для построения на его основе новых систем для принятия торговых или технических решений.

1. Смирнов А., Тихонова О. Секрет совершенства индикаторов Марка Джурика раскрыт? // Валютный спекулянт. 2006, №1, с.32-35.
2. Сиргиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов // Питер. 2006, -750с.

**РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ ЛІНІЙНОГО НАБЛИЖЕННЯ
ПРИ ВІДНОВЛЕННІ 3D ПОВЕРХНІ ЗА
НАПІВТОНАМИ**

**Б.П. Русин, професор, Фізико-механічний інститут
ім. Г.В. Карпенка, Україна, e-mail: rusyn@ipm.lviv.ua,
П.І. Чопик, П.В. Маркевич, ТНПУ ім. В.Гнатюка
e-mail: chip.ukraine@gmail.com,**

Серед відомих методів відновлення тривимірної форми поверхні найбільш поширеним є стереоскопічний [1]. Однак, він має ряд недоліків: вимагає наявності декількох зображень, потрібна попередня калібровка камер, складний пошук відповідних точок. У випадку, коли є лише одне зображення доцільно використовувати метод по відновленню форми поверхні за напівтонами [2]. Відновлена форма може бути виражена через глибину поверхні Z , через нормаль до поверхні \vec{n} , чи через градієнт поверхні (p, q) . При визначенні форми поверхні за напівтонами передбачається, що відома карта відбивання світла від поверхні, чи відома локальна форма поверхні. В більшості випадків поверхня вважається Ламбертівською, тобто переважає дифузне відбивання.

Метод запропонований нами також ґрунтується на лінеаризації функції відбивальної здатності розкладом в ряд Тейлора [3]. Передбачається, що лінеаризація функції відбивальної здатності вираженої через висоту Z , замість p і q є більш точнішим в деяких випадках і його використання призводить до точнішого відновлення форми по-

Секція 1

верхні. Крім того цей метод є швидшим і дозволяє використовувати довільну функцію відбивальної здатності.

Для Ламбертівської поверхні можна записати наступну функцію відбивальної здатності:

$$E(x, y) = R(p, q) = \frac{1 + pp_s + qq_s}{\sqrt{1 + p^2 + q^2} \sqrt{1 + p_s^2 + q_s^2}} \quad (1)$$

де $p = \frac{\partial Z}{\partial x}, q = \frac{\partial Z}{\partial y}$, (p_s, q_s) – вектор, напрямлений на джерело світла.

Використовуючи дискретне наближення:

$$p = \frac{\partial Z}{\partial x} = Z(x, y) - Z(x-1, y) \quad q = \frac{\partial Z}{\partial y} = Z(x, y) - Z(x, y-1) \quad (2)$$

можна записати рівняння для відбивання світла від поверхні:

$$\begin{aligned} 0 &= f(E(x, y), Z(x, y), Z(x-1, y), Z(x, y-1)) = \\ &= E(x, y) - R(Z(x, y) - Z(x-1, y), Z(x, y) - Z(x, y-1)). \end{aligned} \quad (3)$$

В результаті для фіксованої точки зображення (x, y) , для якої відома освітленість E , розклавши функцію f в ряд Тейлора і обмежимося першим доданком для n ітерацій, коли $Z(x, y) = Z^n(x, y)$ висота поверхні для кожної точки може бути визначена з наступного виразу:

$$Z^n(x, y) = Z^{n-1}(x, y) + \frac{-f(Z^{n-1}(x, y))}{\frac{d}{dZ(x, y)} f(Z^{n-1}(x, y))}. \quad (4)$$

Для моделі Ламберта (1):

$$\frac{df(Z^{n-1}(x, y))}{dZ(x, y)} = - \left(\frac{(p_s + q_s)}{\sqrt{p^2 + q^2 + 1} \sqrt{p_s^2 + q_s^2 + 1}} - \frac{(p+q)(pp_s + qq_s + 1)}{\sqrt{(p^2 + q^2 + 1)^3} \sqrt{p_s^2 + q_s^2 + 1}} \right). \quad (5)$$

Реалізуємо алгоритм в середовищі Matlab, приймаючи

в початковому наближенні $Z^0(x,y) = 0$ для кожної точки і обчислюючи функцію $f(Z^{n-1}(x,y))$ та її першу похідну $f'(Z^{n-1}(x,y))$ в кожній ітерації. Використовуючи (4) обчислюємо карту глибини поверхні в кожному кроці. Результат роботи алгоритму для синтетичних зображень сфери та вази зображено на рис. 1.

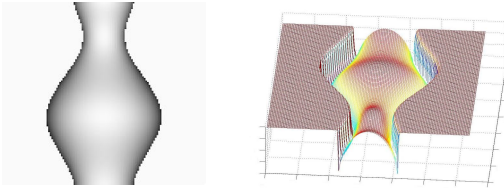


Рис. 1. Вхідні зображення та відновлені поверхні синтетичних об'єктів при напрямку на джерело $(0,0,1)$.

Серед переваг запропонованого алгоритму слід виділити: визначається одразу глибина поверхні, а не градієнт, алгоритм достатньо простий в реалізації, змінюючи функцію відбивальної здатності його можна застосовувати як до дифузного відбивання так і до дзеркального.

1. Синявський А.Т., Русин Б.П. Реалізація методу реконструкції мікроструктури поверхні за її стереозображеннями з оптичних камер // Радіоелектроніка та інформатика. 2005. №2. С. 112-118.
2. В.К.Р. Horn. Height and gradient from shading. International Journal of Computer Vision, №5, p. 37-75, 1990.
3. Ping-Sing Tsai and Mubarak Shah. Shape From Shading Using Linear Approximation/ The research report, Department of Computer Science University of Central Florida.

ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ТКАНЕЙ И СОСУДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Т.Н. Веселова, магистр

**Донецкий национальный технический университет,
Украина**

e-mail: zirochka_t@mail.ru

Актуальность диагностики тканей и сосудов головного мозга обусловлена в первую очередь широким распространением церебральной ишемии. Медицинские центры нуждаются в программном обеспечении, которое позволит специалистам оценивать отклонение процессов кровоснабжения головного мозга и подбирать методику лечения пациента.

Ведущую роль в клинической диагностике головного мозга играет магнитно-резонансная томография (МРТ) и магнитно-резонансная ангиография (МРА). Изображение тканей головного мозга исследуют на томограммах, отображение тока крови по сосудам – на ангиограммах.

В работе поставлены следующие задачи:

- обработка и распознавание оцифрованных томограмм и ангиограмм;
- диагностика сосудистых заболеваний головного мозга.

Программа должна обладать возможностями производить следующие операции по обработке изображения: фильтрация (пространственный фильтр повышения резкости.); изменение размера изображения (увеличение, уменьшение); выделения области, содержащей патологию; расчет параметров области (площадь, периметр, плотность); выделение направления заполнения Велизиева круга.

Формируется база данных, содержащая информацию о пациентах; определение патологии выполняется с применением нейронной сети с радиальными базисными функциями.

Результат работы программы содержит информацию о плотности участка мозговой ткани, линейных размерах сосудов, попадающих в область интереса, возможное лечение пациента в зависимости от патологического процесса, влияющего на заполнение Велизиева круга.

Данная работа выполняется совместно со специалистами отдела неотложной и восстановительной хирургии сосудов ИНВХ АМН Украины.

1. Р. Гонсалес, Р. Вудс Цифровая обработка изображений.– М.: Техносфера. – 2005. – 1072с.
2. Руденко О.Г., Бодянский Е.В. Основы теории искусственных нейронных сетей.–Харьков: ТЕЛТЕХ, 2002. – 317 с.: ил

**КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ
СОСУДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА НА ПРИМЕРЕ
ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА**

М.В. Лобачева, магістр

Донецкий национальный технический университет,

Украина

email:lobacheva_m@mail.ru

Ишемический инсульт – наиболее частая форма острых нарушений мозгового кровообращения. Разработка современных компьютерных систем диагностики для этого заболевания является чрезвычайно актуальной.

Целью работы является разработка компьютерной системы диагностики ишемического инсульта на основе генетического программирования (ГП).

Для прогнозирования ишемического инсульта используются следующие факторы риска: возраст, пол, повышенное артериальное давление, атеросклероз, сахарный диабет, курение, ожирение, злоупотребление алкоголем, гиподинамия, стеноз сонных артерий, факторы образа жизни.

Для решения задачи с помощью ГП необходимо определить терминальное множество, функциональное множество, фитнес-функцию, значения параметров (размер популяции, максимальная глубина особей в начальной популяции, максимальная глубина особей в развивающейся популяции, метод генерации, вероятность функционального и терминального узла, вероятность кроссинговера, репродукции, мутации, метод селекции и т.п.)

Входное обучающее множество представляется в виде булевых переменных. Для этого исходные данные преобразуются следующим образом:

1. Возраст > 30.

2. Возраст > 40.
3. Возраст > 50.
4. Возраст > 60.
5. Возраст > 70.
6. Пол (1- мужской, 0 - женский).
7. АД > 120/80 мм. рт.ст.
8. АД > 160/95 мм. рт.ст.
9. АД > 200/115 мм. рт.ст.
10. Атеросклероз (1 – есть, 0 - нет).
11. Сахарный диабет (1 – есть, 0 - нет).
12. Курение (1 – да, 0 - нет).
13. Ожирение (1 – да, 0 - нет).
14. Злоупотребление алкоголем (1 –да, 0 - нет).
15. Гиподинамия (1 – есть, 0 - нет).
16. Стеноз сонных артерий (1 – есть, 0 - нет).

Набор терминалов для данной задачи состоит из параметров, перечисленных выше.

Набор функции состоит из логических операторов: И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Поэтому решением является дерево, представляющее логическое выражение.

В качестве фитнес-функции выступает ошибка между реальным и ожидаемым результатом правильно диагностируемых случаев.

Генерация последующих поколений выполняется с применением генетических операторов скрещивания, репродукции и мутации на древовидных структурах.

Данная работа расширяет область применения ГП на примере актуальной проблемы прогнозирования риска ишемического инсульта.

1. Рутковская Д., Пилинский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. И.Д. Рудинского. - М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452 с.

ФОРМУВАННЯ ПРОЦЕДУР ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ІЄРАРХІЧНИХ СИСТЕМАХ

**Л.С. Сікора, професор, Центр стратегічних досліджень
еко-біо-технічних систем, Україна, Р.А. Федчишин,
Вище технічне училище №48, Україна, Я.Я. Яворський,
Облзахіденерго, Україна**

Актуальність проблеми. Динамічний розвиток технологічних корпоративних структур, їх інформаційно-ресурсна активна взаємодія (кооперація, конфлікти) ставить на порядок денний проблему формування прагматичних підходів до синтезу стратегій управління [1-3].

Тому актуальною є задача комплексування в єдине ціле системних логічних методів та інформаційних технологій для синтезу стратегії управління.

Важливим моментом в процедурі синтезу є означення і формалізація цільової задачі – мети системи в реальному часі і її параметризація у взаємопов'язаних просторах стану і цільовому просторі. Тоді образ динамічної ситуації на інтервалі поточного часу в базисі $(R^n \times T_\tau)_{su}$ визначається траєкторією руху системи відносно параметричних і термінальних реперів.

Правила побудови формул, які описують образи ситуацій в просторі станів та цілей, використовуючи:

- базис висловлень (q, F_i) - граматика і набір формул;
- індукційні процедури і кроки доведення на основі логіки першого порядку:

$(X, Y \in F)_q \Rightarrow 1) \neg X, \neg Y$ - формули;

2) $(X \wedge Y), (X \vee Y)$ - формули;

3) $(X \Rightarrow Y), (X \equiv Y)$ - формули;

- семантику, як інтерпретацію сенсу висловлень (тверджень); тобто набір правил інтерпретації формул;
- функціонально-істинносні зв'язки між твердженнями, що задаються таблицями істинності (хибності) композицій тверджень;

- генерацію гіпотез $\{H_i\}$ на основі процедури логічного слідування і (заключення) висновку:

а) $(B \mapsto A) \Leftrightarrow (B \Rightarrow A)$;

б) $\{H_1 \dots H_n\} \mapsto C \Leftrightarrow (H_1 \wedge H_2 \wedge \dots H_n) \Rightarrow C$;

- правило дедукції при перевірці гіпотез:

$\{H_1 \dots H_n\} \mapsto C \Leftrightarrow (H_1, H_2 \dots H_n, \neg C) \mapsto O_T$, де O_T - хибність висловлення;

- алгоритми редукції, що дозволяє доказувати загальну значимість формул зведенням до абсурду

$$[(p \wedge q) \Rightarrow r] \Rightarrow [p \Rightarrow (q \Rightarrow r)];$$

- виявлення логічної еквівалентності формул:

$[A \approx B]$ означає, що $\{\mapsto (A \equiv B)\}$.

Як приклад маємо такі еквівалентні вирази:

$$(X \wedge X) \approx X \approx (X \vee X);$$

$$(X \wedge Y) \approx (Y \wedge X);$$

$$((X \wedge Y) \wedge Z) \approx (X \wedge (Y \wedge Z))$$

побудова структурованих і рангованих відношень порядку, як бінарні відношення на множині формул, що задаються у вигляді схеми виводу:

$((\mapsto (A \Rightarrow B)) \approx (A \geq B))$, \therefore , для якого визначення наступних властивостей відношень упорядкованих або рангових по цілі):

а) рефлексивність $X \leq X$;

б) антисиметричність $(X \leq Y \wedge Y \leq X) \Rightarrow (X \approx Y)$;

в) транзитивність $(X \leq Y \wedge Y \leq Z) \Rightarrow (X \leq Z)$;

$$\text{г) елімінація } (X \leq Y) \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} (X \wedge Y) \approx X \\ (X \vee Y) \approx Y \end{array} \right\};$$

• оцінка рівня тотожності в процедурах дедукції (прямої і зворотної) як логічна еквівалентність:

а) $(H_1 \wedge H_2 \wedge \dots \wedge H_n \wedge \neg C) \approx O_T$, (хибність);

б) $(\neg H_1 \vee \dots \vee \neg H_n \vee C) \approx I_T$, (істинність).

Розглянемо правила введення логічних зв'язків в структури схеми побудови дерева рішень:

$$\Pi_1(\wedge): \frac{E \Rightarrow A, E \Rightarrow B}{E \Rightarrow (A \wedge B)};$$

$$\Pi_2(\vee): \frac{E \Rightarrow A}{E \Rightarrow (A \vee B)}; \frac{E \Rightarrow B}{E \Rightarrow (A \vee B)};$$

$$\Pi_3(\supset): \frac{E, A \Rightarrow B}{E \Rightarrow A \supset B};$$

$$\Pi_4(\neg): \frac{E, A \Rightarrow O_T}{E \Rightarrow \neg A};$$

$$\Pi_5(\equiv): \frac{E, A \Rightarrow B, E, B \Rightarrow A}{E \Rightarrow A \equiv B};$$

Висновок. Розглянуто логічні аспекти в структуровані даних і знань в процедурах прийняття рішень в ієрархічних системах автоматизованого управління в техногенних структурах виробництва. Розглянуто системні аспекти аналізу інформаційної та ресурсної компоненти структури об'єктів, досліджено схеми організації ієрархії та етапів побудови цільових рішень та логіки їх формування.

1. Пальчевский Б.О. Дослідження технологічних систем .- Львів: Світ, 2001.-232с.
2. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: математическая основа.- М.: Мир, 1978.-311с.
3. Месарович М., Моко Д., Такахара Я. Теория иерархических многоуровневых систем.-М.: Мир, 1973.-334с.

**ЛОГІКА ПРИЙНЯТЯ РІШЕНЬ В ОПЕРАТИВНИХ
ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЯХ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ
В ІЄРАРХІЧНИХ СИСТЕМАХ**

**Л.С. Сікора, професор, І.Р. Манишин, Центр стра-
тегічних досліджень еко-біо-технічних систем, Україна,
І.О. Малець, Львівський університет безпеки людини
МНС, Україна**

Вступ. Системний аналіз виник внаслідок спроб засто-
сування методів і засобів теорії систем для розв'язання
проблем управління складними ієрархічними системами в
нормальних і аварійних режимах. По мірі розвитку техно-
генних структур виникли інформаційні бар'єри, які формували ускладнені задачі управління [1]:

- ріст пропускнуої здатності каналів передачі даних і швидкий ріст їх неоднорідності та розмитості;
- складність розв'язуваних проблем перевищила можливість обробляти потоки даних людиною і процесором АСУ-ТП.

Це привело до створення інформаційних систем (як інструменту підвищення обґрунтованості і ефективності прийняття керуючих рішень), та інформаційних технологій синтезу стратегій досягнення мети, тактики, системного планування дій на об'єкті.

В процесі розв'язання складних проблем маємо такі рівні ієрархій [1]:

- ★ ієрархія нижнього рівня структури об'єкта на розбитті модулів і агрегатів;
- ★ ієрархія структури управління n -го порядку в залежності від цілеорієнтації, та рівня опрацювання інформації (сенсори, блоки обробки, формувачі образів динамічних ситуацій);
- ★ ієрархія дерева рішень і розбиття цільового простору на кластери.
- ★ ієрархія пріоритетів в процедурах рангування альтернатив на розбитті простору цілей.

Секція 1

★ ієрархія в побудові множин дерев цілей та відповідних класів стратегій і оцінка їх ефективності відносно еталонного способу реалізації цілі.

Відповідно, важливим в процедурі пошуку способу розв'язання проблем, є здобування даних і моделі виявлення знань в активному діагностичному та експертному режимі, виявлення їх логічної і когнітивної структури [1]. Наступним кроком є виділення об'єкта управління з середовища техногенної системи, та означення його границь, функціональної і інформаційної структури [2], побудова формалізованої моделі, оцінка її адекватності, виявлення граничних і аварійних режимів та відповідно спостережуваності і керованості. Відповідальною процедурою є схема агрегування об'єкта та побудова математичної моделі ієрархії ресурсної і інформаційної компоненти системи у вигляді схеми структуризації відношень (матриці зв'язку, графи, сітки Петрі) [2], моделі Сааті, а також n -рівневої моделі оцінки локальних і глобальних пріоритетів.

При цьому маємо ієрархії прямого і оберненого процесу [2]:

Прямий процес планування майбутнього:	Обернений процес як програма управління
<ul style="list-style-type: none">- Макроцілі;- Фактори;- Сила факторів;- Оператори (ОПР);- Ціль оператора;- Політика команди;- Контрастні сценарії;- Узагальнений сценарій подій, який веде до необхідного результату.	<ul style="list-style-type: none">- Бажані сценарії досягнення мети;- Проблеми і можливість реалізації локальних цілей;- Оператори і команди;- Цілі команди;- Політика команди;- Стратегія команди в програмі досягнення мети.
Хід подій і реалізація траєкторії руху до цілі системою.	План дій для досягнення мети та його реалізація.

Наступним етапом є ієрархія процедур впорядкування етапів планування дій та структуризації системи управління згідно глобальної цілі [2,3].

Відповідно до глобальної цілі проводяться наступні етапи [2,3]:

- систематичний аналіз проблеми і її формалізація, виявлення критичних зон в просторі цілей і станів об'єкта;
- декомпозиція проблеми і побудова сценаріїв можливих подій;
- вибір засобів досягнення мети як локальної так і глобальної, та відповідне шкалювання простору цілей для його структуризації;
- методи і моделі оцінки ситуації в системі як основний засіб виявлення інформаційної структури процесів в системі та логіки прийняття рішень;
- виявлення логічного протиріччя в процесах формування рішень і оцінки динамічних ситуацій;
- врахування причинних зв'язків в сценарії розгортання подій та побудова категорій як способу відображення інформаційних структур;
- побудова стратегій координуючих дій команди та оцінки рівня їх взаємодії в умовах ризику;
- відповідно аналіз ступеня координованості їх дій в умовах реалізації плану дій та способи розв'язання конфліктів на всіх рівнях інтегрованої ієрархічної автоматизованої системи управління (ІАСУ);
- побудова стратегій координації по інформаційній та нормативній базі і побудова відповідних алгоритмів, з обґрунтуванням їх логічної структури.

Висновок. В тезах доповіді розглянуто певні аспекти використання логічних та інтелектуальних процедур, що складають основу схеми синтезу ієрархічних систем управління.

1. Катренко А.В. «Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації» - Л.: «Новий світ», 2000.-424с.

2. Лямец Т.И., Тевяшев А.Д. Системный анализ.- Харків: ХНУРЕ, 2004.-448с.

3. Горбатов В.А. Теория частично упорядоченных систем.- М.:Сов. Радио, 1976.-336с.

РОЗПІЗНАВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ В ЕЛЕКТРОННІЙ МІКРОСКОПІЇ

**С.С. Мартиненко, аспірант
Сумський державний університет, Україна
e-mail: SM_1@ukr.net**

Розпізнавання зображень – одна з актуальних проблем науки, вирішення якої потребують різні галузі соціально-економічної сфери суспільства. Одним із важливих практичних напрямків є розпізнавання електронограм, одержаних у режимі мікродифракції електронного мікроскопа. Аналіз наукової літератури показав, що все ще відсутні практичні методи комп'ютерного розпізнавання електронограм. Основна причина такого незадовільного стану полягає у відсутності ефективних методів розпізнавання нестационарних за яскравістю зображень, що утворюють нечітке розбиття простору ознак на класи розпізнавання.

Одним з перспективних шляхів вирішення цієї проблеми є застосування методів інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології (ІЕІТ) [1], що ґрунтується на прямій оцінці інформаційної спроможності системи розпізнавання. Основною метою методів ІЕІТ є побудова на етапі навчання безпомилкового за навчальною матрицею класифікатора шляхом оптимізації просторово-часових ознак функціонування системи розпізнавання.

При реалізації за ІЕІТ алгоритму навчання важливого значення набуває формування вхідного математичного опису системи розпізнавання нестационарних зображень, до яких належать і електронограми. При цьому для усунення деформацій зображень типу зсуву, повороту, зміни масштабу, здійснювалося після центрування зображень

оброблення матриць яскравості електронограм у полярних координатах за формулою:

$$\sum_{j=1}^R \Theta_j = \frac{\sum_{i=1}^N \theta_i}{N},$$

де Θ_j - числове значення спектру у j -ому радіусі; θ_i - значення кольорової складової у i -ому пікселі; N - загальна кількість пікселів; R - радіус кола зчитування.

У результаті для кожної електронограми формувалася спектральний розподіл яскравості за радіусом рецепторного поля, що дозволило задачу розпізнавання електронограм звести до розпізнавання ліній, координатами яких є дискрета спектра.

Для розроблення інформаційного забезпечення системи розпізнавання електронограм крім базового алгоритму навчання [1], що на кожному кроці навчання обчислював значення інформаційного критерію Кульбака, здійснював пошук глобального максимуму його функції в робочій області її визначення, реалізовувався алгоритм паралельної оптимізації контрольних допусків, оскільки він дозволяє при великих масивах відео інформації підвищувати оперативність її оброблення у процесі прийняття рішень.

У результаті навчання системи було побудовано безпомилкові вирішальні правила для чотирьох типових класів електронограм (полікристала, мозаїчного монокристала, від текстури, Кікучі-лінії). Подальший розвиток запропонованого методу вимагає формування поширеного алфавіту класів розпізнавання та полягає в оптимізації інших параметрів функціонування системи з метою побудови безпомилкового класифікатора.

1. Краснопоясовський А.С. Інформаційний синтез інтелектуальних систем керування: Підхід, що ґрунтується на методі функціонально-статистичних випробувань.– Суми: Видавництво СумДУ, 2004. – 261 с.

**ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ
РАСПОЗНАВАНИЯ УНИКАЛЬНОСТИ
ОБРАЩЕНИЯ К ИНТЕРНЕТ ИНФОРМАЦИИ**

**З.И. Маслова, к.т.н., К.Н. Панасенко, студент,
Сумский государственный университет, Украина
e-mail: maslova@sumdu.edu.ua**

В связи с тем, что Интернет становится все более доступен и его использование все больше охватывает разнообразные сферы применения, актуальной является задача распознавания пользователей, обратившихся к некоторой информации.

Чтобы распознать пользователя, пославшего запрос серверу, необходимы такие данные:

–параметры соединения клиент-сервер: ip-адрес, порт, с которого пришел запрос серверу, порт сервера, на который пришел запрос. Используя эти данные, можно будет исключить возможность злоумышленнику генерировать успешные запросы с одного и того же хоста и выявить злоумышленника, который подменил свой ip-адрес путем использования ftp-сервера

–пользовательские данные: версия браузера, с которого был выполнен запрос, версия операционной системы

–временные параметры входа и выхода со странички рекламодателя. Эти данные служат для определения, как долго пользователь прибывал на страничке, что служит борьбой против автопрокликивания баннеров и загрузки страничек без ведома пользователя.

Анализ существующих методов показал, что каждый из них имеет свои недостатки: ограниченность возможностей, уязвимость для злоумышленников, несовершенство в реализации и обработке. Поэтому для решения поставленной задачи разработан модифицированный метод, более устойчивый и с расширенными возможностями:

–при получении запроса сервер определяет параметры пользователя: ip-адрес, порт сервера, порт пользователя, браузер и его версию, операционную систему пользователя, тип подключения;

–по началу загрузки определяется дата и время;

–определяется активность пользователя на страничке, перемещения курсора мышки, время закрытия страницы.

В результате решения задачи полученные параметры сохраняются в базе данных на сервере, для последующего анализа и обработки

Модифицированный модуль позволяет определить все необходимые параметры, указанные в поставленной задаче, которые нужны для определения уникальности пользователя, обратившегося к некоторой Интернет информации. Также при его использовании достаточно трудно сгенерировать большое количество запросов, которые могли бы рассматриваться как уникальные обращения. Учет портов при подключении практически исключает возможность использования злоумышленником ftp-сервера, как инструмента скрытия ip-адреса. А учет временных параметров исключает возможность использования автокликов и фреймов нулевого размера, так как учитывается активность пользователя на страничке, а именно передвижение курсора по страничке.

РОЗПІЗНАВАННЯ СПОТВОРЕНОГО СИГНАЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ ФУНКЦІЙ НЕПРОПОРЦІЙНОСТІ

Т.М. Усатенко, ст. викладач,
Сумський державний університет
e-mail: tm@usatenko.com

При передаванні каналами зв'язку на усномовний сигнал досить часто накладаються різного роду перешкоди або відбувається спотворення сигналу.

Характеристики модулятора та демодулятора, що використовуються при передаванні звукового сигналу радіоканалами описуються виразом

$$u_{\text{вих}} = a_1 u_{\text{вх}} + a_2 u_{\text{вх}}^2 + a_3 u_{\text{вх}}^3 + \dots + a_m u_{\text{вх}}^m, \quad (1)$$

де $u_{\text{вх}}$, $u_{\text{вих}}$ – амплітуди вхідного та вихідного сигналів;

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_m$ – коефіцієнти, які визначаються видом амплітудної характеристики; m – порядок нелінійності, що визначає число гармонік на виході підсилювача.

Розпізнавання вхідного сигналу при малих амплітудах за сигналом на виході є досить складною задачею. Для цього необхідно знати значення коефіцієнтів $a_1, a_2, a_3, \dots, a_m$, які входять у вираз (1). Часто значення цих коефіцієнтів невідомі та залежать від багатьох факторів, які неможливо контролювати.

У роботі розглядається випадок, коли на віддаленому та недоступному для контролю пристрої, що передає, промовляється слово $x(t)$ – послідовність еталонних функцій або їх фрагментів з невідомими масштабними коефіцієнтами. Крім того, фрагменти в слові можуть мати зсув у часі по відношенню до еталонних функцій.

Відповідний усномовний сигнал передається каналом зв'язку з нелінійною характеристикою (1). У результаті отримуємо сигнал

$$y(t) = a_1 x(t) + a_2 x^2(t) + a_3 x^3(t) + \dots + a_m x^m(t). \quad (2)$$

Необхідно по функції (2) та множині еталонних функцій розпізнати спотворений усномовний сигнал при невідомих коефіцієнтах $a_1, a_2, a_3, \dots, a_m$. Вважається, що перешкоди відсутні, наприклад, завдяки фільтрації.

Для розв'язання поставленої задачі використовуються характеристики непропорційності функцій [1, 2]: непропорційність за похідною першого порядку для функцій, що задані параметрично (3) та m -непропорційність за похідною першого порядку (4).

$$\textcircled{A} d_{x(t)}^{(1)} y(t) = \frac{y(t)}{x(t)} - \frac{dy/dt}{dx/dt}, \quad (3)$$

$$\textcircled{A}(2) \textcircled{A} d_{x(t)}^1 y(t) = d_{x(t)}^1 [\textcircled{A} d_{x(t)}^1 y(t)], \text{ де } m=2. \quad (4)$$

Доведено, що у випадку, коли залежність $y = f(x, t)$ має вид поліному m -ступеню, m – непропорційність за похідною першого порядку функції $y(t)$ по $x(t)$ дорівнює нулю незалежно від значень коефіцієнтів. Саме ця властивість використовується для розв'язання задачі розпізнавання поліноміально спотворених сигналів.

1. Авраменко В.В. Характеристики непропорційності числових функцій - Деп. В ГНТБ України, 19.01.98 №59 – Ук98/
2. Авраменко В.В. Характеристики непропорційності числових функцій и их применения при решении задач диагностики /Вісник Сумського державного університету, 2000. – №16.

ПАРАЛЕЛЬНА ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ

**Дзюба О.О., аспірант
Сумський державний університет, Україна
e-mail: atamur@yandex.ru**

Підвищення ефективності та оперативності управління виробничими процесами органічно пов'язано із розробкою та впровадженням інтелектуальних інформаційних технологій, що базуються на ідеях і методах машинного навчання. При цьому основну увагу приділяють алгоритмам навчання системи керування (СК) і оптимізації простору ознак розпізнавання. Основними недоліками багатьох відомих методів є використання вкладених алгоритмів оптимізації та необхідність використання навчальних вибірок великих обсягів. Крім того, більшість методів навчання характеризуються неполіноміальною залежністю складності обчислень відносно розмірності, що накладає обмеження щодо їх застосування, особливо для СК реального часу.

Для вирішення цих проблем розглядається можливість поєднання методів селекції ознак розпізнавання та методів навчання СК в рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології, ефективність застосування якої доведена в багатьох практичних задачах. При цьому використовується гібридний алгоритм навчання на базі генетичних алгоритмах.

Генетичні алгоритми – велика група методів адаптивного пошуку та багатовимірної оптимізації, що в останні роки інтенсивно розвиваються для їхнього самостійного застосування та в поєднанні з іншими методами інтелектуального керування.

Використання генетичних алгоритмів дозволяє не тільки оптимізувати в інформаційному сенсі параметри функціонування СК, що навчається, але й мінімізувати словник ознак розпізнавання та оптимізувати систему контрольних допусків паралельно.

Робота алгоритму була перевірена на прикладі технологічного процесу, характерного для багатьох хімічних підприємств України. В результаті було побудовано чітке розбиття простору ознак розпізнавання та зменшено його потужність з 42 до 5 ознак. Процес роботи гібридного алгоритму наведено на рис. 1:

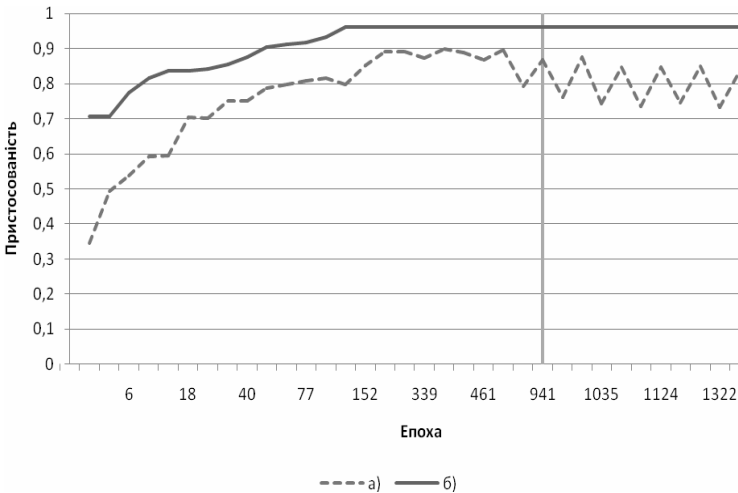


Рисунок 1 – Процес роботи гібридного алгоритму:
 а) середня пристосованість популяції; б) максимальна пристосованість особи

Надалі планується з метою підвищення оперативності реалізації алгоритму навчання застосувати генетичні алгоритми до одночасної оптимізації більшої кількості параметрів функціонування СК, що навчається.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕКУЩЕГО
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ
КВАЗИСТАЦИОНАРНОГО
ОБЪЕКТА И ОЦЕНКА ЕГО СОСТОЯНИЯ С
ПОМОЩЬЮ ФУНКЦИЙ
НЕПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЕЙ**

**В.В. Авраменко, доцент, Н.Ю. Слепушко, ассистент,
Сумский государственный университет, Украина
e-mail: avr@sumdu.edu.ua;**

Для решения многих задач оперативного контроля динамических объектов необходимо определять дифференциальное уравнение, описывающее этот объект в текущий момент времени. Рассматривается квазистационарный объект с одним входным $x(t)$ и выходным $y(t)$ процессами. Эти функции непрерывные, гладкие и для них существуют производные, необходимые для решения задачи. Объект работает в условиях, когда влиянием помех можно пренебречь, и описывается обыкновенным дифференциальным уравнением, в правой части которого находится только $x(t)$. Известна оценка сверху порядка дифференциального уравнения и для нелинейных объектов - характеристики нелинейных элементов и какие функции они преобразуют.

По известным в момент t значениям $x(t)$, $y(t)$ и их производных необходимо получить текущее дифференциальное уравнение и определить, имеет ли место изменение состояния объекта по сравнению с исходным. Конкретно могут измениться коэффициенты дифференциального уравнения, его порядок, характеристики нелинейных элементов. В объекте могут происходить переходные процессы.

Эти задачи можно решить с помощью предложенных в [1,2] функций непропорциональностей. Существуют функции непропорциональностей по производным, по значениям и относительные непропорциональности.

Конкретно используется непропорциональность по производной 1-го порядка для функций, заданных параметрически. Эта непропорциональность функции $y(t)$ по $x(t)$ имеет вид:

$$\textcircled{a} d_{x(t)}^{(1)}y(t) = \frac{y(t)}{x(t)} - \frac{dy/dt}{dx/dt} \quad (1)$$

Если в момент t зависимость между $x(t)$ и $y(t)$ пропорциональная, то (1) равняется нулю независимо от значения коэффициента пропорциональности.

На основе алгоритма, предложенного в [3], разработан алгоритм, позволяющий определить какие слагаемые и с какими коэффициентами образуют текущее дифференциальное уравнение, а также оценить состояние объекта. Работу алгоритма проверено на аналитических примерах и с помощью компьютерного моделирования для линейных и нелинейных дифференциальных уравнений первого и второго порядка.

Авраменко В.В. Характеристики непропорциональности числовых функций и их применение. Деп. В ГНТБ Украины 19.01.98, N59- Ук98.

Авраменко В.В., Характеристики непропорциональности числовых функций и их применения при решении задач диагностики. // Вісник СумДУ, 2000, N16.

Авраменко В.В., Карпенко А.П., Распознавание фрагментов заданных эталонов в анализируемом сигнале с помощью функций непропорциональностей. // Вісник СумДУ, 2002, N1 (34).

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЛИНЕЙНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ТРЕНДА ЭКГ

**Н.О. Тулякова, ассистент, К.С. Будко, студент,
Сумский государственный университет, Украина
e-mail: tulyakova@id.sumdu.edu.ua**

В электрокардиографических системах одним из главных требований автоматической обработки данных является коррекция изоэлектрической линии, тренд которой может существенно исказить некоторые низкочастотные (НЧ) диагностические характеристики электрокардиографического сигнала (ЭКС), в частности, смещение и форму *ST*-сегмента. Это требование является особенно важным в системах длительной регистрации биомедицинских данных, предназначенных для проведения функциональных проб, в холтеровских мониторах, где тренд изолинии неизбежно присутствует [1].

Для удаления НЧ тренда ЭКС традиционно используются линейные фильтры высоких частот (ФВЧ) с коррекцией фазово-частотной характеристики, которые достаточно эффективно устраняют медленные колебания изоэлектрической линии, вызванные дрейфом напряжения поляризации вследствие изменения электро кожного сопротивления в течение времени [1]. В то же время, зачастую, изменения потенциала поляризации электродов могут быть вызваны смещением электродов при движении пациента. Такие артефакты представляют собой медленные “ступенькоподобные” изменения сигнала большой амплитуды и длительности. Устранение их без искажений диагностического параметра – *ST*-сегмента ЭКС линейными ФВЧ не всегда возможно, поскольку помехи данного рода имеют широкий, изменяющийся случайным образом спектр частот и нелинейный (“ступенькоподобный”) характер [1, 2].

Для выделения тренда ЭКС предложено использовать нелинейный «Растущий на месте» КИХ-гибридный медианный фильтр (РМКГМФ) – *In-Place Growing FIR Median Hybrid Filter* [3], достоинством которого является хорошее сохранение сигналов типа резкого перепада и высокая эффективность подавления шума в его окрестности.

Идея РМКГМФ заключается в эмуляции каскадной фильтрации посредством многоуровневой повторной фильтрации сигнала в одном окне фильтра. Размер субапертур фильтра с каждым уровнем повторной фильтрации увеличивается, таким образом, общий размер апертуры фильтра «растет» относительно своего центрального положения. Шум непосредственно вблизи точки перепада подавляется субапертурами малого размера на начальных уровнях фильтрации, а наибольший размер субапертуры, и, соответственно, общий размер скользящего окна фильтра определяется, исходя из априорной информации о длительности перепадов, которые необходимо сохранять при обработке [3].

В ходе исследования применения РМКГМФ для обработки реального ЭКС с трендом изолинии, вызванным смещением электродов, показано, что данный нелинейный фильтр хорошо выделяет тренд, не внося при этом заметных искажений в информационные низкочастотные составляющие сигнала (*рис. 1*). Удаляется тренд вычитанием из первоначального сигнала соответствующих отсчетов на выходе фильтра.

Таким образом, преодолевается основной недостаток использования линейных ФВЧ для удаления тренда ЭКС, который заключается в подавлении в информационном сигнале спектральных компонент низких частот, что приводит к искажению важных диагностических параметров – смещения и формы *ST*-сегмента.

Секція 1

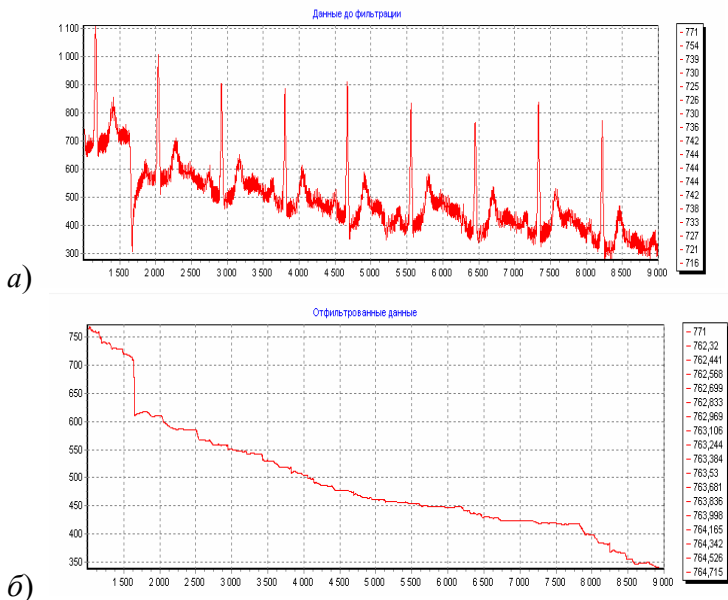


Рисунок 1 – Применение “Растущего на месте” КИХ-гибридного медианного фильтра (РМКГМФ) для выделения тренда ЭКГ: а) исходный сигнал; б) сигнал на выходе РМКГМФ

1. А.Ю. Попов, В.Ф. Кравченко, Дискретизация и алгоритмы цифровой фильтрации электрокардиограммы – Электромагнитные волны и электронные системы, №5, т.4, 1999, с. 74-93.
2. Alpo Varri, Algorithms and Systems for the Analysis of Long-Term Physiological Signals - Thesis for the degree of Doctor of Technology, Tampere University of Technology, May, 1992. - 60 p.
3. R. Wichman, J. Astola, P. Heinonen, Y. Neuvo, “FIR-Median Hybrid Filters with Excellent Transient Response in Noisy Conditions”, IEEE Transaction on Acoustics, Speech, and Signal Processing, vol/38, No. 12, pp. 2108-2116, December, 1990.

УДК 681.513

ТЕОРЕТИКО-МНОЖИННА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

А.М.Скаковська, ст. викладач,
Сумський державний університет,
e-mail: sk_alla@id.sumdu.edu.ua

Необхідність адаптації до конкретних типів зразків і робочих умов настроювання в системах розпізнавання зображень (СРЗ) вимагають створення спеціальної адаптивної системи управління, здатної розпізнати зображення оптимальної якості й оцінити функціональний стан системи з метою його корекції.

Розпізнавання зображення припускає рішення двох взаємозалежних задач: настроювання СРЗ та задачі класифікації зображень. На рис.1 представлена узагальнена модель класифікації зображення.

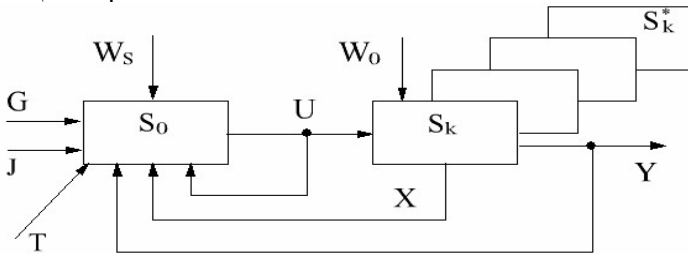


Рисунок 1– Узагальнена модель класифікації зображень

Тут S_0 – початкове (базове) зображення, S_k – зображення, що отримано на k -му кроці настроювання. S_k^* – зображення оптимальної якості, X – внутрішній стан СРЗ, Y – вихідні параметри, $W_s, W_0 = const$ – збурюючі впливи, G – цільові впливи, U – класифікатор, J – показники якості, T – можливий облік часу.

Задача настроювання СРЗ полягає у визначенні відображення

$$СРЗ: U_k \times W_{ok} \times X_k \rightarrow X_{k+1}; \quad U_k \times X_k \rightarrow Y_k.$$

Задача класифікації зображень полягає у формуванні відображення:

Секція 1

$$CY: G_k \times J_k \times W_{sk} \times X_k \times T_k \rightarrow U_k.$$

Наприклад, розглянемо растровий електронний мікроскоп як складну оптико вимірювальну СРЗ з безліччю невизначеностей. Синтез такої системи полягає у визначенні відображення:

$$\begin{aligned} R1: T \times H \times P &\rightarrow C_k, \\ R2: M \times i_{z,k} \times d_{z,k} \alpha_k \times f_k &\rightarrow F, \\ R3: C \times d_{z,k} \times D_l &\rightarrow RS \end{aligned} \quad (1)$$

де T – топографія досліджуваного зразку, H – хімічний склад елемента, P – поверхневі поля; M – збільшення; $i_{z,k}$ – струм зонда; $d_{z,k}$ – діаметр зонда; α_k – апертурний кут; f_k – фокусна відстань; C – контраст; D_l – елемент зображення.

Ітераційний процес настроювання СРЗ завершується при досягненні оптимальних для конкретних іспитів значень фокусування $F \rightarrow F^*$ або роздільної здатності $RS \rightarrow RS^*$. Тоді цільова функція має вигляд:

$$\Phi(F) = \min_k \int_0^k \|\varepsilon(F^* - F(\alpha))\| d\alpha,$$

Отже, описана система управління задається наступними змінними: $U = \{i_z, d_z, \alpha\}$ – вектор управління; $X = \{F, C\}$ – контраст; $Y = \{RS\}$ – роздільна здатність.

Розглянемо побудову моделі СУ, описаної відображеннями (1)

$$F_{k+1}, C_{k+1} \leftarrow F_k, C_k; i_{z,k}, d_{z,k}, \alpha_k; W_0, W_S$$

Відповідно до вище описаної класифікації $W_0, W_S = \text{const}$. У випадку, якщо відображення (1) розглянути, як лінійне виду:

$$X_{k+1} = AX_k + BU_k, \quad \text{де } X_{k+1} = \{F_k, C_k\}, \quad U_{k+1} = \{i_{z,k}, d_{z,k}, \alpha_k\}$$

то можна застосовувати різні способи управління. Наприклад, – управління по мінімізації середнього квадратичного відхилення помилки фокуса. Звичайно $U = F(x)$, тоді $x_{k+1} = f(x_k)$.

Однак, розглянута нами СРЗ, у загальному вигляді є нелінійною. Це значно ускладнює її синтез, що приводить до необхідності урахування думки експертів і передачі досвіду ручного управління мікроскопом автоматизованій системі. З цією метою в праці [1] описано нову модель процесу розпізнавання зображень в мікроскопі.

1. Скаковская А.Н. Проблемы управления растровым электронным микроскопом // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – Харьков, 2007.

ГІБРИДНИЙ КЛАСТЕР-АНАЛІЗ КЕРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ІНФОРМАЦІЙНО- ЕКСТРЕМАЛЬНОЮ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ

**Шелехов І.В., асистент,
Сумський державний університет, Україна,
e-mail: kras@id.sumdu.edu.ua**

Перспектива подальшого розвитку інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології (ІЕІТ) синтезу здатних навчатися систем керування (СК) полягає в розробці та впровадженні гідрибних алгоритмів оптимізації параметрів функціонування таких систем. Автором розглядається один із варіантів гібридизації методу кластер-аналізу, що поєднує генетичні алгоритми та інформаційно-екстремальні методи в рамках ІЕІТ.

Під кластер-аналізом будемо розуміти розбиття множини об'єктів на задану або невідому кількість класів на підставі певного математичного критерію якості класифікації, який відбиває концепцію компактності класів розбивки та не нав'язує об'єднання окремих класів в одну групу.

Кластер-аналіз даних містить у собі такі етапи:

- виділення характеристик;
- визначення метрики;
- розбиття об'єктів на групи;
- пошук оптимального розбиття.

Вибір метрики (міри близькості об'єктів) вважається вузловим моментом у кластер-аналізі, від нього в основному залежить результат розбиття об'єктів. У кожній конкретній задачі цей вибір виконується з урахуванням головних цілей дослідження, фізичної і статистичної природи

Секція 1

використовуваної інформації тощо.

Для генетичного кластер-аналізу функціоналом якості методу виступає фітнес-функція особин генетичного алгоритму. Це одночасно є як незручністю, що пов'язана з необхідністю самостійного визначення критерію якості розбиття, так і перевагою генетичних методів, оскільки така можливість зумовлює їх високу адаптивність і незалежність від структури та значень вхідних даних.

Критерій функціональної ефективності (КФЕ), що використовується в ІЕІТ, ґрунтується на прямій оцінці інформаційної спроможності СК і дозволяє встановити оптимальність просторово-часових характеристик її функціонування з метою побудови безпомилкового класифікатора у дискретному парацептуальному просторі ознак розпізнавання. [1] Інформаційна природа КФЕ дозволяє використовувати його як універсальну метрику в кластер-аналізі, фітнес-функцію в генетичних алгоритмах та міру ефективності функціонування СК, що навчається, в цілому. Відповідні зміни вносяться і в категорійну модель процесу навчання за ІЕІТ, а саме до базових контурів оптимізації, що обов'язково включають терм-множину значень відповідних параметрів та терм-множину значень КФЕ, додають новий контур оптимізації, який відповідає за функціонування СК в режимі кластер-аналізу та режимі підбору параметрів генетичного алгоритму.

Розроблений на базі модифікованої категорійної моделі алгоритм, успішно апробований при розв'язанні практичних задач підвищення ефективності керування технологічними процесами у ВАТ „Сумихіпром”.

1. Краснопоясовський А. С., Черниш А.В., Сластусhevський О.Ю. Про вибір критерію функціональної ефективності системи розпізнавання, що навчається // Радиоэлектроника и информатика, 2001. №4.

**АДАПТИВНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ
ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ**

**С.М. Котенко, аспірант,
Сумський державний університет, Україна,
e-mail: Sekon-am@ua.ru**

Одним з актуальних напрямків сучасних досліджень є розробка систем керування (СК) слабо формалізованими процесами, що характеризуються нестационарністю, нелінійністю та динамічністю зміни умов функціонування системи, які виникають внаслідок функціонування системи за умов апріорної невизначеності, інформаційних і ресурсних обмежень.

Розглянемо питання розроблення інформаційного та програмного забезпечення СК технологічним процесом в режимі факторного класифікаційного аналізу (ФКА) у рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології (ІЕІТ) [1], що ґрунтується на максимізації інформаційної спроможності системи. Режим ФКА дозволяє формувати нові класи розпізнавання (режими технологічного процесу) і здійснювати перенавчання системи з метою побудови безпомилкових за навчальною матрицею вирішальних правил. Для забезпечення статистичних стійкості та однорідності навчальної матриці нових класів розпізнавання розроблено алгоритм відключення перенавчання системи під час переходу одного технологічного режиму в інший. При цьому наявність перехідного процесу визначається шляхом обчислення критерію згоди Пірсона за випадковою вибіркою, що складається із значень відстаней між векторами-реалізаціями екзаменаційної матриці і базовим вектором. Така вибірка дозволяє характери-

Секція 1

зувати динаміку зміни кількості ознак розпізнавання, що знаходиться в полі своїх контрольних допусків.

Оскільки функціональна ефективність СК, що навчається за базовим алгоритмом, не забезпечувала побудову безпомилкового класифікатора, то було реалізовано оптимізацію контрольних допусків на ознаки розпізнавання за паралельно-послідовним алгоритмом, що сприяло як наближенню точності класифікатора до асимптотичної, так і підвищенню оперативності навчання через застосування як стартових контрольних допусків значення, одержані в результаті роботи алгоритму паралельної оптимізації.

Розроблене інформаційне та програмне забезпечення СК, що навчається, впроваджено на ВАТ „Сумхімпром” для керування процесом виробництва азотно-фосфатно-калійних добрив (НРК). При цьому під час функціонування СК в режимі ФКА забезпечуються статистичні стійкість та однорідність навчальних матриць, що формуються при появі нових класів розпізнавання – функціональних станів технологічного процесу.

Таким чином, синтезована в рамках ІЕІТ адаптивна СК дозволила в режимі ФКА підвищити точність та оперативність керування слабо формалізованим технологічним процесом шляхом оперативного відключення алгоритму навчання СК під час перехідних процесів, що відбуваються під час зміни технологічних режимів системи під впливом внутрішніх та зовнішніх збурюючих факторів.

1. Краснопоясовский А.С. Информационный синтез интеллектуальных систем керування: Підхід, що ґрунтується на методі функціонально-статистичних випробувань. – Суми: Видавництво СумДУ, 2004.– 261 с.

**ОПТИМІЗАЦІЯ РІВНІВ СЕЛЕКЦІЇ ПРИ
ДІАГНОСТУВАННІ ОНКОПАТОЛОГІЙ**

**Романюк А.М., д.мед.н., професор, Тронь В.А., аспірант,
Сумський державний університет,
e-mail: vitaliktron@ukr.net**

Злоякісні новоутворення – одна з найнебезпечніших медико-біологічних і соціально-економічних проблем в Україні. Кращі результати лікування онкологічних хворих можливі при виявленні захворювань на ранніх стадіях. Але рання діагностика онкологічних патологій затруднена. Це пов'язано, по-перше як з об'єктивними причинами, так і проблемою багатовимірності, що виникає при аналізі векторів-реалізацій образів, які містять сотні ознак розпізнавання, що призводить до появи помилок першого та другого родів. Для вирішення цих проблем науково-дослідною лабораторією інтелектуальних систем під керівництвом д.т.н., професора Довбиша А.С. на кафедрі інформатики Сумського державного університету розроблено інформаційно-екстремальну інтелектуальну технологію (ІЕІТ) аналізу та синтезу систем прийняття рішень, що навчаються [1]. Основною перевагою методів оптимізації параметрів плану навчання у рамках ІЕІТ є можливість оптимізації плану навчання за інформаційним критерієм, що дозволяє побудувати безпомилковий за навчальною матрицею класифікатор.

Постановку задачі оптимізації рівнів селекції під час навчання системи підтримки прийняття рішень у рамках ІЕІТ для діагностування онкопатологій сформулюємо та-

Секція 1

ким чином. Нехай дано $\{X_m^o \mid m = \overline{1, M}\}$ – алфавіт M класів, які можуть перетинатися, і стаціонарну матрицю яскравості $\|y_{m,i}^{(j)}\|$, $i = \overline{1, N}$, $j = \overline{1, n}$, де N, n – кількість ознак розпізнавання і реалізацій образу відповідно. Відомо вектор параметрів навчання $g_m = \langle g_{m,1}, \dots, g_{m,\xi}, \dots, g_{m,\Xi} \rangle$ з обмеженнями $R_\xi(g_1, \dots, g_\Xi) \leq 0$. Треба на етапі навчання побудувати в бінарному просторі ознак розпізнавання Ω_B оптимальне нечітке розбиття $\tilde{\mathfrak{R}}^M$. При цьому треба визначити оптимальні значення параметрів, які забезпечують максимум критерію функціональної ефективності (КФЕ) навчання [2].

При формуванні вхідних даних було використано дані онкологічних захворювань рака молочної залози, досліджених на кафедрі патологічної анатомії Сумського державного університету (завідувач кафедри доктор медичних наук, професор А.М. Романюк).

Класифікація ступенів захворюваності проводилася безпосередньо лікарем-онкологом. На основі ґрунтового аналізу за багатьма параметрами формувалися класи за ступенем ураження хворобою. Ці дані були вихідними для створення бази знань.

При формуванні навчальних матриць сформовано 30 реалізацій для кожного класу, в кожній з яких 181 ознаки хвороби. Ступінь об'єктивності досягався тим, що дослідження проводилися в однакових умовах. Таким чином, були отримані середні характеристики для даного ступеня вияву хвороби. В результаті було сформовано 4 класи (2 доброякісних та 2 злоякісних) у бінарному вигляді.

Цілеспрямована зміна рівня селекції дозволяє розв'язувати такі важливі для підвищення достовірності розпізнавання задачі:

- центрування контейнерів класів розпізнавання;
- максимізація середньої міжцентрової кодової відстані для заданого алфавіту класів розпізнавання;
- оцінка інформативності ознак розпізнавання.

Структурну схему оптимізації рівнів селекції алгоритму навчання ТЕАСН наведено у праці [2]. Для вибору оптимального значення рівня селекції ρ^* необхідно знайти мінімальне значення відповідного коефіцієнта нечіткої компактності реалізацій образу.

Таким чином, розроблено інформаційне та програмне забезпечення системи прийняття і підтримки рішень розпізнавання онкопатологій за векторами-образами у рамках ІЕІТ; досліджено вплив рівнів селекції та виявлено оптимальне значення рівнів селекції координат еталонних векторів реалізацій класів; результати контрольного прикладу, реалізованого у режимі екзамену СППР підтверджують високу ефективність розробленого алгоритму та програмного забезпечення.

Краснопоясовський А.С. Оптимізація контейнерів класів розпізнавання за методом функціонально-статистичних випробувань //Автоматизированные системы управления и приборы автоматики. – Харьков: Харьк. нац. ун-т радиоелектр., 2002. Вып.119. С. 69-76.

Краснопоясовський А.С. Інформаційний синтез інтелектуальних систем керування. Підхід, що ґрунтується на методі функціонально-статистичних випробувань. – Суми: Видавництво СумДУ, 2004. – 261 с.

РОЗПІЗНАВАННЯ ГОЛОСОВИХ КОМАНД

**О. А. Якушев, аспірант,
Сумський державний університет, Україна,
e-mail: sashayak85@mail.ru**

Основною метою машинного автоматичного розпізнавання голосу (мови) є створення орієнтованого на людину інтерфейсу комп'ютерних систем. Відомі методи і підходи до вирішення цієї проблеми все ще характеризуються недостатньо високими показниками достовірності й оперативності та малою потужністю алфавіту команд, що розпізнаються. Одним із перспективних напрямків аналізу та синтезу стеми розпізнавання голосових команд (СРГК) є інформаційно-кстремальна інтелектуальна технологія (ІЕІТ) [1], що ґрунтується на максимізації інформаційної спроможності системи, шляхом оптимізації її параметрів функціонування за умов апіорної невизначеності, інформаційних і ресурсних обмежень.

Розглянемо таку постановку задачі синтезу СРГК у рамках ІЕІТ. Нехай дано алфавіт класів розпізнавання $\{X_m^o \mid m = \overline{1, M}\}$, де M — кількість класів серед яких клас X_1^o характеризує усномовну команду «вперед» та X_2^o — який характеризує команду «назад», та навчальна матриця $\|y_{m,i}^{(j)} \mid i = \overline{1, N}, j = \overline{1, n}\|$, де N — кількість ознак розпізнавання; n — кількість реалізацій образу. Відомий вектор параметрів функціонування системи розпізнавання, який у загальному випадку має структуру

$$g = \langle g_1, \dots, g_{\xi_1}, \dots, g_{\Xi_1}, f_1, \dots, f_{\xi_2}, \dots, f_{\Xi_2} \rangle, \Xi_1 + \Xi_2 = \Xi,$$

де $\langle g_1, \dots, g_{\xi_1}, \dots, g_{\Xi_1} \rangle$ – генотипні параметри функціонування нечіткого регулятора, які впливають на параметри розподілу реалізацій образу; $\langle f_1, \dots, f_{\xi_2}, \dots, f_{\Xi_2} \rangle$ – фенотипні параметри функціонування нечіткого регулятора, які прямо впливають на геометрію контейнера класу розпізнавання.

Треба на етапі навчання у рамках ІЕІТ побудувати в радіальному базисі бінарного простору ознак розпізнавання оптимальне в інформаційному розумінні розбиття класів і на етапі екзамену прийняти з прийнятними достовірністю та оперативністю рішення про належність реалізації образу, що розпізнається, одному із класів заданого алфавіту команд.

Для формування словника ознак і навчальної матриці використовувався амплітудний фільтр, який діє в такий спосіб нормалізовані акустичні сигнали власника комп'ютерної системи та іншого користувача квантується в децибелах по амплітуді на декілька рівнів і обчислюється відносна частота екстремумів, які попадають в рівень квантування.

Оптимізація просторово-часових ознак системи проводилась за послідовним алгоритмом оптимізації, також були оптимізовані параметри початкового оброблення вхідного сигналу.

Таким чином використання методу ІЕІТ у СРГК дозволяє створити високоточну систему розпізнавання голосових команд. Перспективою є побудова системи здатної відрізняти фонему, тобто здатної друкувати документацію безпосередньо з голосу.

1. Краснопоясовський А. С. Інформаційний синтез інтелектуальних систем керування: Підхід, що ґрунтується на методі функціонально-статистичних випробувань. – Суми: Видавництво СумДУ, 2004. – 261 с.

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ И ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

**А.Ф. Сук, профессор, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», Украина
e-mail: afs@kpi.kharkov.ua**

Новое качество образования предполагает выработку новых подходов к его содержанию, в том числе разработку образовательных технологий, активно использующих интерактивные мультимедийные системы и элементы искусственного интеллекта [1]. В Центре дистанционного образования НТУ «ХПИ» разработаны и внедрены в учебный процесс два новых сервиса дистанционного обучения, которые существенно повышают качество и гибкость образовательного процесса.

Лабораторные работы, основанные на принципах виртуальной реальности. Вовлечение в процесс обучения эмоциональной сферы учащегося резко усиливает качество восприятия знаний. Объединение чувства и мысли в процессе обучения может быть достигнуто путем использования современных программных комплексов, например, 3D Max Studio в совокупности с Macromedia Director. Применение технологии такой "виртуальной реальности" [2] резко повышает интерес студентов к лабораторным работам. В докладе подробно освещены технология создания виртуальных лабораторных работ и результаты их использования в дистанционном учебном процессе.

Интеллектуальная база знаний (iFAQ). В текущем году в учебную оболочку НТУ «ХПИ» «Система информационного менеджмента» (<http://cde.kpi.kharkov.ua>) интег-

рирован новый сервис iFAQ (Intellectual Base of Frequently Asked & Answered Questions). iFAQ - это интеллектуальная база знаний (экспертная система), которая позволяет преподавателю в процессе обучения формировать базу вопросов и ответов на них, наиболее часто встречающихся в том или ином дистанционном курсе (FAQ-FAA). По сути, речь идет о создании *совместными усилиями студентов и преподавателя* динамического глоссария дистанционного курса, который представляет собой *базу знаний* по избранной тематике.

Таким образом, iFAQ представляет собой встроенный в учебную оболочку обучаемый семантический сервер распределенной базы данных (знаний). В докладе подробно освещены возможности и результаты применения iFAQ в учебном процессе [3].

1. Kravetz V.O., Kukhareno V. M., Suk O.P. Distance Education in Ukraine – Experience and Perspectives. – Life Long Learning in Europe, No.2, 2002, Helsinki, Finland. – p. 114-119.

2. Сук А.Ф., Майстренко А.М. Использование мультимедийных технологий в современном образовании. Вестник НТУ «ХПИ». Сб. научных трудов. Тематический выпуск «Системный анализ, управление и информационные технологии», вып. 2, 2004 – с. 113-120.

3. Косарева Н.И., Сук А.Ф. Опыт применения дистанционного образования для профессионального роста инженеров в Украине. - Образование и виртуальность. Вып. 7, Харьков-Ялта, изд-во УАДО, ХНУРЭ, 2003. – С. 40- 43

УКРАЇНСЬКІ ТРАНСФОРМАЦІЇ: РОЗБУДОВА ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТИ З ПОЗИЦІЙ SWOT-АНАЛІЗУ

**Жук М.В., к.філос.н., доцент, керівник
проблемної лабораторії, Сумський обласний
педагогічний інститут підвищення освіти, Україна
e-mail: sumy_zhuk@mail.ru**

1. Українське суспільство є перехідним. Це означає, що його реформаційний потенціал залежить від послідовної трансформації принципів та засад організації як системи у відповідності з новими пріоритетами. При цьому особливість цієї трансформації полягає в тому, що вона відбувається в двох вимірах – остаточного подолання «радянського минулого» і визначення рівня розвитку у відповідності до традицій і потенціалу XXI ст. , який дозволить Україні дійсно бути рівною серед рівних.

2. Процеси реформування українського суспільства потрібно вивчати на трьох базових рівнях - оптимізація, модернізація, трансформація. За сучасної традиції трансформаційний підхід передбачає окремого вивчення напрямків і результативності трансформаційних інновацій і, особливо, «пробивних» інновацій.

3. Найбільшу актуальність в українському розвитку має проблема переходу від суспільства традиційного типу розвитку до інноваційної моделі, яка передбачає «суспільство знань», «економіку знань».

4. Зростання ролі соціальної транзитивності. Ми живемо у взаємозалежному й взаємозалежному світі, у якому темпи суспільного розвитку ущільнюються й еволюційний шлях замінюється пошуком нових ривків й інноваційних революцій у всьому: від нових підходів до ресурсів до іншого рівня проблем і цінностей розвитку й пріоритетів розвитку людини. Фактично мова йде про понад прискореному розвитку країн, які й так перебу-

вають в авангарді сучасного розвитку. При цьому серед них зростає потреба об'єднання зусиль у розвитку по загальним напрямкам проривів і дуже ефективні інструменти адаптації передового досвіду інших у власному розвитку. Адже в цих країн є вже й відпрацьований механізм формування інноваційних програм, проєктів, і реальний досвід швидких модернізацій шляхом використання сучасного досвіду у формі соціальних транзитів, які дозволяють ущільнювати період їхньої розробки й впровадження. Але поряд із цим у сучасному розвитку дуже швидко формуються нові плацдарми інноваційного розвитку. Це насамперед Індія й Китай, які демонструють унікальні темпи росту ВВП за рахунок пріоритетного розвитку сучасних технологій і готовності елітарної частини робочої сили до великомасштабних технологічних проривів насамперед опираючись на досвід апробованих інноваційних стратегій. Саме в цих умовах зростає здатність до соціальної транзитивності. У Росії також намітився реальний інноваційний прорив, інноватика розглядається як один з базових елементів розвитку російського суспільства. Якщо розглянути такий її напрямок, як створення технопарків (наприклад в Новосибірську це вже проєкт реального інвестування), інноваційних університетів (достатньо подивитись на досвід Томська), то навіть Росія, значно випереджає Україну.

5. Формування інноваційного суспільства неможливий без переорієнтації з репродуктивної моделі освіти на партнерську, розбудови інноваційної освіти, в основі якої лежать інші пріоритети розвитку – формування освіти «протягом життя», відповідності сучасним стандартам освітніх технологій (корпоративітські, проєктні, інтерактивні, використання SWOT та Case аналізу). В основі цих процесів лежить підготовка людини до життя за умов постійних змін і вміння робити ці зміни (базовий пріоритет розвитку Болонського процесу як формування європейської освітнього простору, а також Лісабонського процесу), формування критичного та креативного мислення, готовність до пошуку моделей успішності в умовах кроскультурних обмінів. В цій освіті поєднується спроможність оволодіти знаневим та компетентісним рівнем навчання. А головна її мета – підготувати людину до темпів оновлення суспільства та реалізації власних моделей життєвого успіху. Все це відображається в форму-

Секція 2

ванні національного курикулуму (саме тому в межах реалізації проекту Світового Банку «Рівний доступ до якісної освіти» було проведено в липня 2007 р. конференцію з проблем формування національного українського курикулуму у відповідності до світових традицій).

6. Окремо слід виділити проблему адаптації освіти до сучасних інформаційних потоків та її спроможність максимально задіяти рівень знань, а не інформації. При цьому межа між знаннями та інформацією проходить через проблемне мислення. Знання дозволяють бачити проблему, розуміти технології її рішення та оцінювати результати. При цьому вони є варіабельними, можуть розширюватись та інтегруватись. Саме це дозволяє бачити або проблеми по-новому, або нові проблеми. Нормою розвитку сучасної освіти є максимальне створення освітніх мереж, сприяння конкуренції школи, університету за умов конкуренції інформаційних потоків. Нагадаємо, що традицією розвитку сучасного американського університету є захист інтелектуальної власності як фактору комерційного розвитку. В доповіді Даррела Льюїса з Мінесотського університету, партнера I міжнародної наукової конференції «Менеджмент за умов трансформаційних інновацій: виклики, реформи, досягнення» (СО ШПО, травень 2007 р., м. Суми) показувалась роль цього процесу в формуванні доходів університету на рівні 4 млрд. дол. Слід також враховувати і досвід інформаційної політики сучасного американського університету по лінії радикального оновлення бібліотечного фонду раз в 5 років, бо інакше підготовка фахівця не буде сучасною.

7. Окремим напрямком є включеність університетської науки у формування кластерів, інноваційних центрів, особливо на рівні пошуку моделей регіонального розвитку. Самостійним напрямком інновацій в освіті є його наближення до ринку праці. Щодо цього досить цікавий досвід США й країн Євросоюзу по використанню прогнозування його розвитку як бази для визначення університетських стратегій.

8. З точки зору ризиків, слід виділити такі. Відставання освіти в конкуренції з бізнес освітою. Відсутність розвинутих національних інформаційних мереж та залучення до міжнародних. Поверхове розуміння Болонського процесу. Мова йде про те, що

наша освіта, на думку автора, не навчилась розділяти мету і технології її забезпечення. Кредитно-модульна система не є самоціллю, а лише засобом рішення іншої задачі – максимальної самореалізації особистості за умов інноваційного розвитку. Та, мабуть, одна з найбільших загроз модернізації та реформування освіти в Україні – відрив темпів запровадження інноваційних стратегій в розвитку освіти в порівнянні з аналогічними процесами в економіці. При цьому слід виділити проблему формування адекватних для сучасної світової освіти моделей життєвого успіху всіх учасників освітнього процесу. А також формування принципово нової системи її компонентів – розвиток студентської науки, вміння створювати мережі, система партнерства через готовність до реалізації спільних проектів та ініціювання власних проектів, вміння використовувати найрізноманітніші форми сучасної перепідготовки. Бо одним з ризиків реформування української освіти є дуже низькі темпи змін у системі післядипломної освіти та локальної перепідготовки, що ініціюється освітніми закладами в партнерстві з міжнародними освітніми програмами та фондами. В цьому аспекті дуже цікавий досвід запровадження інтерактивних технологій, транзитів освітнього досвіду, формування критичного мислення, що реалізуються за підтримки Посольства США в Україні.

9. Розбудова сучасної освіти потребує іншої філософії Освіти. На десятій конференції «Філософські перспективи освітянської практики в ХХІ столітті» (Мальта, 2006 р.) було виділено такі перспективи дослідження філософії освіти: розвиток освіти в економіці знань; проблеми вивчення філософії; розвиток концепції освіти (навчання) протягом життя (lifelong-learning); розвиток на просунення ідей громадянської та демократичної освіти (виховання); порівняльні та крос-культурні проблеми освіти; етичні вимоги глобальної освіти; сучасні проблеми освітянської практики [1].

1. International network of philosophers of education 10-th biennial conference. Philosophical Perspectives on Educational Practice in the 21-st Century. 3-6 August, 2006. Conference Proceeding /K. Wained, P. Hogan, J. Giordmaina.- Univercity of Malta, 2006.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ АДАПТИВНИМИ ПРОЦЕСАМИ У НАВЧАННІ

**Т. Л. Мазурок, к.т.н., доцент,
Одеський національний політехнічний університет,
Україна
e-mail: mazurok62@mail.ru**

Сучасний етап розвитку освіти невідривно пов'язаний з широким використанням інформаційно-комунікаційних засобів у навчанні. Однак, досвід їх використання вказує на відсутність очікуваної ефективності. Однією з причин цього, на нашу думку, є відсутність єдиної концепції управління цілісним процесом навчання на основі використання сучасних засобів автоматизації з урахуванням дидактичних вимог.

Серед основних сучасних дидактичних вимог, які обов'язково повинні бути врахованими, є урахування інтеграційних процесів та створення умов для організації дійсно індивідуалізованого навчання. Сучасний стрімкий розвиток математичного та програмного забезпечення, розвиток засобів автоматизованого управління дозволяють реалізувати складні завдання щодо управління навчальним процесом.

Розгляд навчання як процесу управління пов'язано з цілеспрямованою зміною стану об'єкта навчання (особи, що навчається), що здійснюється управляючим впливом, який формується на основі інтелектуальної підтримки вибору наступного навчального елементу.

Індивідуалізація навчання як процес, що управляється, може ефективно здійснюватись на основі автоматизації взаємопов'язаних наступних процесів: ідентифікація початкового та поточного рівня знань; ідентифікація цілі на-

вчання, як вектору рівнів оволодіння компетенціями; поточне діагностування стану знань, вмінь та навичок, що сформовані; поточне діагностування індивідуальних характеристик особи, що навчається; генерація послідовності навчальних елементів, що складають зміст навчання з урахуванням взаємозв'язків, в тому числі міжпредметних; генерація контенту, що враховує індивідуальні характеристики особи, що навчається; визначення ступеню досяжності локальних та глобальних цілей навчання.

Структура навчальних елементів формується на основі структурно-параметричної уніфікованої моделі предметних областей n , вивчення яких є необхідним для формування відповідних компетенцій. Для автоматизації отримання структури інтегрованого контенту використовується модель системи міжпредметних зв'язків у вигляді нечіткої нейронної мережі. Навчання нейронної мережі здійснюється на основі використання лінгвістичної змінної, що на основі експертних даних якісно характеризує взаємозв'язок між навчальними елементами різних предметних областей та його вплив на формування відповідних компетенцій.

Управляюча складова системи навчання має забезпечити оптимальну ефективність навчання, при тому досягається зменшення інформаційного навантаження користувача за рахунок оптимальної організації його інформаційної взаємодії з навчаючою системою. Індивідуальні особливості особи, що навчається змінюються у широких межах, тому ця інформаційна взаємодія має бути адаптивною. Адаптація передбачає зміни в структурі надання інтегрованого контенту в залежності від індивідуальних особливостей та поточного психофізіологічного стану користувача. Вказаний підхід реалізується за допомогою пакету Matlab. Fuzzy Logic Toolbox, як засіб побудови нечітких нейронних мереж.

**ИННОВАЦИОННАЯ ТРЕВОЖНОСТЬ ЛИЧНОСТИ:
МОДЕЛЬ СТРУКТУРЫ ИННОВАТИВНОСТИ
ЛИЧНОСТИ. РЕЗУЛЬТАТЫ ПИЛОТ-
ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Светлана Байгозина, m.paed., преподаватель,
A/S Datorzinību centrs,
e-mail: Svetlana.Baigozina@dzc.lv**
**Айварс Ласманис, associated professor,
Латвийский университет,
факультет педагогики и психологии,
e-mail: Aivars.Lasmanis@lu.lv**
**Эдуард Савельев, психолог,
Рижская гимназия «Золитуде»
e-mail: Eduard.Saveliev@mail.ru**

В образовании, управлении персоналом и бизнесом внедрение информационных технологий (далее ИТ) и компьютерных систем обучения и управления порождает необходимость принимать во внимание **фактор индивидуального принятия личностью нововведений** (например, ИТ) в трудовую и учебную деятельность. Рассмотренные в докладе вопросы: отношение к инновациям и их применению в трудовой деятельности и учебе; анализ субъективной оценки инноваций, инновативность и инновационная тревожность субъекта учебной или трудовой деятельности; структура, модель и показатели инновативности личности; модель взаимодействия социальной ориентации Лири и инновативности личности; модель сопоставления и линейного шкалирования метапрограмм и инновативности; интерпретация трехмерной модели факторного анализа психологических и личностных качеств принятия инноваций.

В результате проведения **теоретической части исследования** организован базис психологических, когнитивных, со-

психологических и личностных теорий и моделей, на основании которых проведен пилот-эксперимент и созданы модели.

1. Теория поля в социальных науках, динамическая теория личности Kurt Lewin.

2. Теория когнитивного диссонанса Theory of Cognitive Dissonance, L.Festinger.

3. Теория причинных действий Theory of Reasoned Action TRA, Ajzen, Исск., & Fishbein, Martin, 1975.

4. Теория диффузии инноваций Innovation Diffusion Theory, Eveterr Rogers, 1983.

5. Социально-когнитивная теория Social Cognitive Theory SCT, Albert Bandura, 1986.

6. Динамическая теория создания организационных знаний Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation Nonaka I., 1994.

7. Модель основных социальных ориентаций Лири The Interpersonal Circumplex Model IPCM Leary T., 1957.

8. Объединенная теория принятия технологий и планирования поведения Combined TAM and TPB Theory, Ajzen I.& Fishbein M. 1980.

9. Модель принятия технологий Technology Acceptance Model TAM Bagozzi et al., 1992; Davis et al., 1989.

10. Модель периодов уровня профессионального роста Professional Competence Model, Albert Bandura, 1993.

11. Объединенная Модель Принятия и Использования Технологий UTAUT Model, Venkatesh et al., 2003.

Описание этапов эмпирического исследования. Результаты первого пилот-этапа - составления опросника и анкетирования 52-х экспертов в образовании, частотного и контент-анализа (весна 2005): отношение к ИТ инновациям в целом положительное; возникающие проблемы респонденты объясняют экстернальными причинами; контент-анализ ответов о возможных проблемах внедрения ИТ и путях решения позволяет сделать вывод: преобладают мнения о том, что в целом решение проблем зависит от внешних факторов, что в свою очередь позволяет предположить либо значительное смещение локус-контроля респондентов в сторону экстернальной части шкалы, либо наличие определенного уровня тревожности респондентов

Секція 2

– личностной, ситуативной или другой процессуальной тревожности, возможно **инновационной тревожности** респондентов для анкетирования на момент активного внедрения ИТ инноваций в образование. Результаты **второго** этапа – устного интервьюирования 27-ми респондентов и контент-анализа ответов (сентябрь 2005): составлен список из 96 показателей готовности к применению инноваций; после группировки выделены 16 классов показателей, выявлены наиболее/наименее часто упоминаемые респондентами и наиболее/наименее значимые для респондентов показатели. В результате после сравнения можно выдвинуть предположение, что либо возможна неадекватная субъективная оценка ситуации данной выборкой, либо вытеснение проблемы инноваций. Выделенные классы показателей инноваций:

- Class 1 (psi) показатели, характеризующие психологические особенности личности;
- Class 2 (mer) показатели целеустремленности;
- Class 3 (kom) показатели коммуникативности, характеризующие взаимоотношения с другими;
- Class 4 (prof) показатели, характеризующие профессиональные качества;
- Class 5 (pers) показатели личностных особенностей;
- Class 6 (zin) знания в новой области;
- Class 7 (iem) навыки пользования новыми технологиями;
- Class 8 (pra) умение пользоваться новыми технологиями;
- Class 9 (arf) показатели, характеризующие внешние факторы влияния;
- Class 10 (arft) показатели, характеризующие внешние технические факторы;
- Class 11 (arfk) показатели внешней коммуникации со специалистами;
- Class 12 (attp) показатели профессионального развития;
- Class 13 (atte) показатели личностного роста;
- Class 14 (anx) показатели ситуативной тревожности;
- Class 15 (vel) показатели, характеризующие желание применять инновации;

Class 16 (atti) показатели отношения к нововведениям.

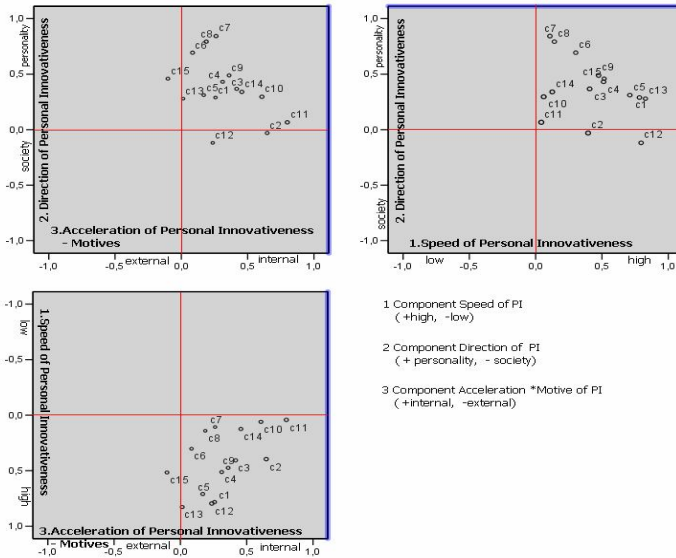


Рис. 1

Результаты **третьего** этапа – анкетирования 16 респондентов для выяснения субъективной оценки 96 показателей по 5-балльной шкале, корреляционного и факторного анализа (сентябрь 2005) (рис.1): субъективная оценка показателей готовности к применению инноваций не имеет корреляции с возрастом и стажем респондента; присутствует слабая корреляция субъективных оценок отдельных показателей с уровнем образования и областью образования респондента, и слабая корреляция оценок всех показателей между собой. Выявлены 2 компоненты: внутренняя мотивация развития личности и предполагаемая инновативность личности.

Результаты **четвертого** этапа – анкетирования 86 респондентов, для выяснения субъективной оценки 96-ти показателей по 5-б.шкале и динамического факторного анализа (осень 2005 – весна 2006): **уровень инновативности личности** обусловлен в основном определенной комбинацией психологических и

Секція 2

коммуникационных качеств личности, а также целенаправленностью развития личностных качеств. Выявлены три компонента (см.рис. 1) 3-мерной модели на плоскость).

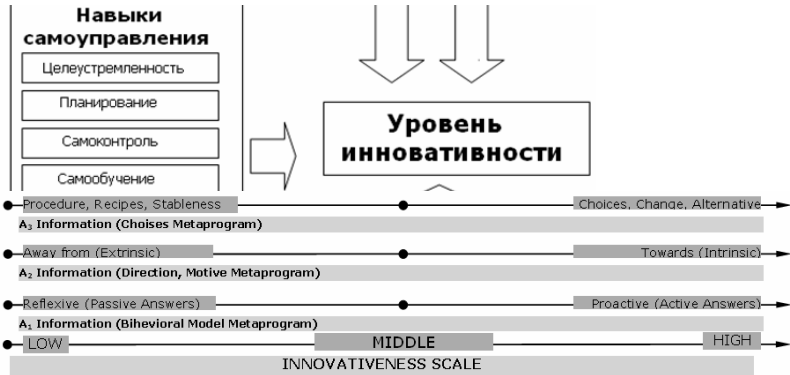


Рис. 2

Динамическое взаимодействие трех компонент в пространстве можно, по аналогии с физическими понятиями, представить как процесс колебаний изменения скорости развития академического интеллекта личности (знаний, умений и навыков), направления развития эмоционального интеллекта личности (психологических личностных качеств, целеустремленности, коммуникабельности, тревожности) с изменением уровня инновативности личности под воздействием условий необходимости принятия инноваций. Для схематичного описания понятия инновативности сформировалась **модель** структуры ведущих факторов инновативности личности, **модель** взаимодействия шкалирования метапрограмм личности и инновационной тревожности[©] и модель структуры диагностики «Социальные ориентации Лири и инновативность», показанные на рис. 3.

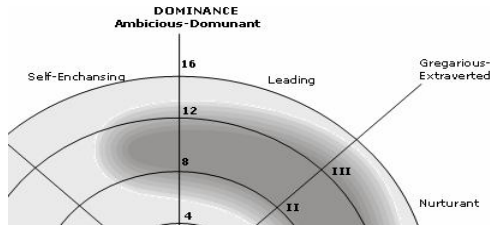


Рис. 3

Выводы

Использование понятия **уровня инновативности** и практическое измерение уровня инновативности личности имеет большое прикладное значение при планировании и разработке обучающих компьютерных систем во всех отраслях, разработке систем управления бизнесом и производством, систем управления высшим и основным образованием, систем управления и обучения персонала; в целом – всех систем стратегического и тактического планирования, управления, использования и развития человеческих ресурсов и человеческого капитала. Представленные теоретические модели и разрабатываемая шкала измерения инновативности личности требуют дальнейшего изучения с проведением дополнительного исследования для верификации. Поскольку не существует адекватных методов изучения данного явления, необходима разработка новых инструментов исследования профиля метапрограмм и феномена инновативности личности.

1. Baigozina S., Lasmanis A. Criteria of Willingness of Innovations in Educational Process // Information System Management Institute ISMA: The 5rd International Conference *Open Learning & Distance Education* – April 12-13 2007 www.isma.lv/files/conference/2007/IT&M_2007_programme.doc
2. Baigozina S., Lasmanis A. Criteria of Willingness of Introduction of Innovations in Educational Process in the Information Society // Spring University Conference: Association for Teacher Education in Europe ATEE & University of Latvia, *Teacher of 21 Century: Quality Education For Quality Teaching* June 2-3 2006, ATEE CD file ATEE3.doc, 677-694p.
3. Baigozina S., Lasmanis A. Criteria of Willingness Introducing Innovation in Educational Process In Grammar School in the Information Society. // Riga Teacher Training and Education Management Institute: 3rd International Scientific Conference *Theory for Practice in the Education of Contemporary Society*, 2006. – 21-27p.
4. Baigozina S., T.Mezhis T., Saveliev E. Teachers in Information Environment: Use of Information Technologies in the Studying Process – Possibilities and Teachers' Opinions. Pilot-Research. // Information System Management Institute ISMA: The 3rd International Conference *Open Learning & Distance Education* - 2005, www.isma.lv/open_learning/
5. Bagozzi R.P., Davis, F.D. & Warshaw P.R. Development and test of a theory of technological learning and usage. The Technology Acceptance Model. // *Human Relations*. -1992. – No.45(7), p.660-686.
6. Barnett R. Learning for an unknown future. // *Higher Education Research & Development*. – 2004. - Vol. 23, No. 3, ISSN: 0729-4360, EBSCO DOI: 10.1080/0729436042000235382, Accession Number: 14350183
7. Brown H.G., Deng L., Poole M., Forducey P. Towards a Sociability Theory of Computer Anxiety: An Interpersonal Circumplex Perspective. // IEEE Conference: Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences. – 2005. - ERIC Nr.22680151 0-7695-2268-8/05

СОЗДАНИЕ МНОГОЦЕЛЕВЫХ БАНКОВ ЗНАНИЙ – ПУТЬ ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Ю.А. Прокопчук, к.ф.-м.н., доцент
А.С. Белецкий, к.т.н., доцент
**Украинский государственный химико-
технологический университет**
г. Днепропетровск, Україна
e-mail: itk3@ukr.net

Постановка проблемы. Интеграция науки и образования наиболее эффективна тогда, когда совместно реализуются долговременные крупномасштабные проекты с активным привлечением студентов, молодых специалистов и практиков. Одним из таких проектов является создание многоцелевого банка знаний (МБкЗ) в соответствующей предметной области (ПрО). МБкЗ является ресурсом, объединяющим всю информацию, используемую в научных исследованиях, образовательной и практической деятельности. Он обеспечивает доступ к этой информации всем категориям пользователей и содержит средства, предназначенные для выполнения тех задач обработки информации, для решения которых разработаны эффективные методы. Каждый член сообщества, использующего МБкЗ, может положить в банк новую порцию информации, а также получить из банка нужную ему информацию либо результаты ее обработки.

Необходимо отметить также междисциплинарный характер концепции МБкЗ, например, в создании МБкЗ в области клинической медицины должны принимать участие медики, биологи, математики, физики, химики, кибернетики, ИТ-специалисты и т.д. Следовательно, концепция многоцелевого банка знаний лежит в русле создания Единого информационного научно-образовательного пространства. Таким образом, только совместный вклад ученых, педагогов, молодых специалистов и практиков разных областей

знаний могут обеспечить необходимые глубину, широту и полноту охвата задач ПрО, которые отражены в МБкЗ.

Практические результаты. В работе [1] показана целесообразность создания многоцелевого банка знаний в области клинической медицины. Банк знаний включает в себя такие разделы как: формальные языки разного уровня для описания врачебных заданий; модели оптимизирующих преобразований врачебных заданий; стандартную лексику; разнообразные логические модели вывода; модели органов и систем и т.д. Подобный банк знаний может быть фундаментальным ядром, как интеллектуальных госпитальных систем (ГИС), так и интеллектуальных учебных тренажеров. В наполнении МБкЗ активное участие принимают студенты кафедры.

На основе глубокого партнерства академического института (ИТМ НАНУ и МОНУ) и вуза была сформулирована концепция многоцелевого банка знаний для поддержки научных исследований и образования. Сформулированы задачи банка знаний. Рассмотрена архитектура МБкЗ, предназначенная для представления и редактирования информации различных уровней общности, в частности: онтологий различных уровней общности, знаний и данных различных предметных областей.

Выводы

В работе предложена новая концепция создания интеллектуальных ГИС и учебных тренажеров на основе многоцелевого банка знаний. Построена модель учебного процесса, который целиком опирается на элементы банка знаний. Сама модель также становится элементом банка знаний.

1. Прокопчук Ю.А. Интеллектуальные медицинские системы: формально-логический уровень. – Дн-ск: ИТМ НАНУ, 2007.- 259 с.

**ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ
УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ
З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРА**

**Н.І. Грицай, аспірантка
Харківський національний педагогічний
університет імені Г.С. Сковороди, Україна
e-mail: grytsay_nataly@mail.ru**

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується величезним потоком інформації, всебічному використуванню комп'ютерної техніки і інформаційних технологій. Виникає необхідність визначити, яким повинен бути зміст знань молодшого школяра, як найефективніше розвивати інтелектуальні уміння, активність, збалансувати репродуктивну і дослідницьку діяльність.

Обмірковує зміст форми та методи організації пізнавальної діяльності молодших школярів, кожному педагогу необхідно знайти резерв вдосконалення інтелектуального розвитку дітей. Успішне рішення задач пов'язане з умінням аналізувати, переключатися з одного способу дії на іншій, планувати, порівнювати та ін. Одним з таких засобів, який володіє унікальними можливостями інтелектуального розвитку для молодших школярів і є використання комп'ютера.

Аналіз набутого педагогічного досвіду свідчить, що використання комп'ютера в процесі навчання сприяє розвитку інтелектуальних вмінь дітей, підвищує ефективність навчання. Так, дослідження Ф.М. Рівкінд, Е.Я. Кривич, Т. Лугової, М. Левшина та ін., свідчать про позитивний вплив впровадження інформаційних технологій у початкову школу.

Сьогодні застосування комп'ютерів у процесі навчання молодших школярів відбувається без достатнього педагогічного обґрунтування. Практика свідчить, що кожний вчитель початкової школи, виходячи з власного розуміння навчально-виховних завдань у галузі опанування дитиною комп'ютерних технологій, спираючись на власні знання у цій галузі, на програмне-апаратне забезпечення, яке є у навчальному закладі, прагне самостійно вирішувати ту множину питань, що виникають на шляху розвитку особистості дитини, формування її інтелектуальних вмінь за допомогою комп'ютера.

Об'єктивним фактором є те, що комп'ютер з'являється в сім'ї, він стає звичайним елементом сімейного побуту, і коло дітей, які мають можливість взаємодії з комп'ютером з раннього віку помітно розширюється. Але сьогодні перше знайомство дитини з комп'ютером відбувається стихійно, комп'ютер використовується переважно для ігор, які ведуть до зміни цінностей та комунікативних зв'язків дитини. Тому тим більше важливо обґрунтоване застосування комп'ютера у роботі з молодшими школярами.

На підставі вивчення ґрунтовних праць ми теоретично обґрунтували способи формування інтелектуальних умінь школярів-початківців за допомогою комп'ютера. Експериментальну перевірку запропонованих способів формування інтелектуальних умінь молодших школярів ми зосередили на уміннях аналізувати й планувати.

Дані проведеного педагогічного експерименту переконливо підтвердили ефективність розроблених способів застосування комп'ютера у практиці роботи з учнями шкільного віку для формування їх інтелектуальних умінь, зокрема вмінь аналізувати й планувати.

ПАРАМЕТРИ ПЕДАГОГІЧНОЇ МОДЕЛІ СТУДЕНТА

**О.Г.Колгатін, канд. техн. наук, доцент
Харківський національний педагогічний університет
імені Г.С.Сковороди, Україна
e-mail: Kolgatin@ukr.net**

Задача педагогічної діагностики – не тільки перевірити відповідність навчальних досягнень студента вимогам освітнього стандарту, а й запропонувати найбільш ефективний шлях набуття професійної компетентності. Реалізація цієї функції в автоматизованих системах здійснюється через порівняння результатів автоматизованого тестування і спостереження з ідеалізованими педагогічними моделями, кожна з яких побудована для характерних випадків інтерпретації діагностичних даних.

На сьогодні розповсюджені такі моделі, що фіксують повноту знань і вмінь у відповідності до освітнього стандарту. Найбільш розвинені моделі враховують рівень і структуру навчальних досягнень, їх параметрами є частки правильних відповідей на завдання тесту, що обчислюються за певним алгоритмом окремо для кожного елемента навчальних досягнень на кожному рівні його засвоєння. Порівняння результатів тестування студента з такою моделлю дозволяє зробити висновок про якість засвоєння їм навчального матеріалу і визначити пропуски у професійній підготовці.

Потенціал автоматизованої педагогічної діагностики не вичерпується визначенням поточного рівня навчальних

досягнень. Інтерпретація результатів діагностики має містити ґрунтовні поради студентові щодо напрямку і методів подальшого навчання. Для цього, по-перше, педагогічна модель має будуватися на основі динаміки послідовних результатів систематичної педагогічної діагностики (тестування і спостереження). По-друге, модель має враховувати параметри, які стосуються психологічних властивостей особистості студента. Слід зазначити, що вплив окремих параметрів на діагностичні висновки може бути неоднаковим і нелінійним. Не усі параметри моделі можуть бути виміряні за метричною шкалою, необхідно враховувати вимірювання за порядковими або номінативними шкалами. Усе це ускладнює математичну постановку задачі розпізнавання.

Для розвитку автоматизованої педагогічної діагностики необхідно спрямувати педагогічні дослідження на вирішення проблеми інтерпретації її результатів: розробку класифікації рекомендованих стратегій навчання відповідно до властивостей студента і особливостей навчального матеріалу; визначення параметрів і критеріїв для побудови ідеалізованих педагогічних моделей згідно цієї класифікації; аналіз педагогічних основ алгоритмів процесу діагностики й інтерпретації її результатів на основі порівняння емпіричних параметрів з їх значеннями в ідеалізованій моделі.

1. Белоусова Л.И., Колгатин А.Г., Колгатина Л.С. Принципы построения автоматизированной системы педагогической диагностики. // УСиМ. – №2, 2007. – С.75-81.

**ВИКОРИСТАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО КУРСУ
«CISCO NETWORKING ACADEMY CCNA»
В УМОВАХ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ «ОСНОВИ
КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ»**

**А.І. Купін, к.т.н., доцент,
Криворізький технічний університет, Україна
e-mail: kupin@mail.ru, kai@comfort.com.ua**

**В.В. Тронь, асистент,
Криворізький технічний університет, Україна
e-mail: vittron@yandex.ru**

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки спеціаліста за спеціальністю 7.091501 «Комп'ютерні системи та мережі» студенти мають оволодіти уміннями синтезу та аналізу комп'ютерних мереж. За умов бурхливого розвитку мережних інформаційних технологій актуальною є задача оволодіння навичками роботи з сучасним програмним та апаратним забезпеченням для проектування та реалізації комп'ютерних мереж.

Для вирішення поставленої задачі доцільно використовувати дистанційні курси типу «Cisco Networking Academy CCNA» та програмне середовище «Packet Tracer 4.1».

Розглянемо як приклад виконання лабораторної роботи «Принципи роботи мережевого комутатора та мережевого концентратора». Метою роботи є формування у студентів умінь створення топології мережі та налаштування Ethernet-інтерфейсів.

Першим кроком є створення моделі мережі у середовищі «Packet Tracer 4.1». Для цього користуємося спеціальними об'єктами: «Типовий комп'ютер», «Типовий концентратор» та «Комутатор Cisco 2950-24». Кожен комп'ютер під'єднується до порту комутатора чи концент-

ратора за допомогою об'єкту «З'єднання» з «прямим з'єднанням контактів». Наступним кроком є задавання IP-адрес та маск підмережі для кожного комп'ютера.

В режимі моделювання маємо можливість переглянути у довільному режимі процеси, що відбуваються в мережі та порівняти принципи роботи комутатора та концентратора (рис. 1.).

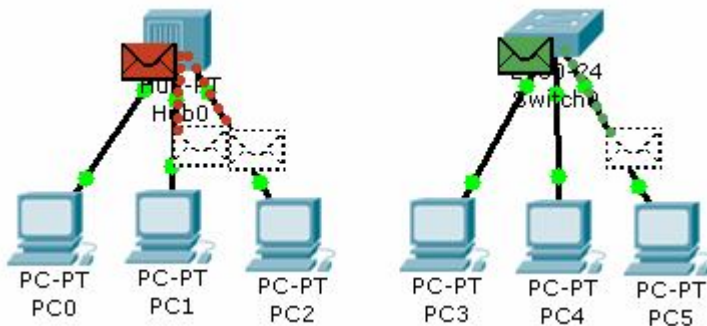


Рисунок 1– Передача пакетів у мережах, побудованих на основі концентратора (зліва) та комутатора (зправа)

Таким чином, використання можливостей дистанційного курсу Cisco Networking Academy CCNA» та програмного середовища «Packet Tracer 4.1» в умовах навчального процесу надає можливість здійснення максимально реалістичного моделювання процесів, що протікають в комп'ютерних мережах.

Додатковою перевагою використання курсу є можливість отримання сертифікату компанії Cisco, що підтверджуватиме відповідність рівня знань студентів світовим вимогам у галузі мережних інформаційних технологій.

1. Інтернет-ресурс: <http://cisco.netacad.net/> 14.09.2007

МЕДИА ТОЧКИ

Р.И. Мухамедиев, as.prof.

**Институт информационных систем, Рига, Латвия,
e-mail: ravil@inbox.lv**

Медиа точки - это метафора, обозначающая элементы, служащие для получения и воспроизведения медиа данных. Такие элементы используются в системах охраны и наблюдения, системах «умного дома»[1], системах управления медиаконтентом учебного заведения и др. Примеры существующих комплексов видеонаблюдения и проекты некоторых систем рассматриваются в работе (рис.1 - рис. 4).

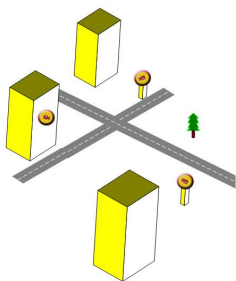


Рис 1. СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ В ГОРОДЕ.



Рис 2. МЕДИА И АКТИВНЫЕ ТОЧКИ В ПОМЕЩЕНИИ.

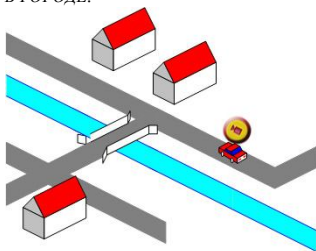


Рис 3. МОБИЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ.

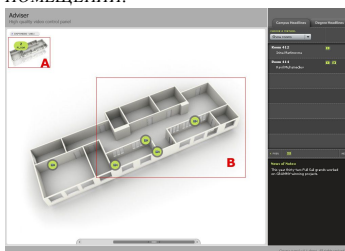


Рис 4. ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕДИКОНТЕНТОМ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ.

Делается предположение об общем характере процессов получения и обработки медиа данных в системах различного назначения. Обсуждается возможность создания унифицированных средств пользовательского интерфейса и систем параллельно работающих программ обработки – агентов, выполняющих распознавание ситуаций (интеллектуальное детектирование) и формирование реакций. Формулируются задачи и проблемы дальнейших исследований. Предлагаются подходы решению задачи выбора стратегии поведения агента в пространстве медиаточек.

Проблема выработки унифицированного подхода становится актуальной в связи с лавинообразным ростом объемов передаваемой информации и емкостей носителей данных. Концепция медиа точек, позволяет рассматривать различные источники медиа данных с некоторой общей позиции. В свою очередь, в обсуждении проблем управления объектами может быть полезной метафора активных точек, объединяющая различные исполнительные устройства и органы управления.

Объединение разнообразных источников медиа данных в рамках единой концепции позволяет обобщить задачу построения контекстно зависимых систем графического интерфейса пользователя (GUI) и интеллектуальных средств контроля и управления. Эти средства или, иными словами, интеллектуальные агенты, находясь в пространстве медиаточек, могут решать разные задачи, соответствующие целевому назначению систем, и, в тоже время обладать сходными чертами. Другими словами, различные системы, основанные на использовании средств видео и аудио контроля, могут управляться функционально близкими программными системами. Одним из видов подобных технических систем (но не единственным), являются

Секція 2

IP камеры [2]. Вполне возможно рассматривать сообщество программных агентов, расположенных в сети и вызываемых по мере необходимости через систему общих интерфейсов медиаточек. Так могут функционировать системы распознавания (например, распознавания лиц), системы видеонаблюдения, системы сбора медиоконтента в учебных заведениях и т.п. Наряду с этим, интеллектуальные агенты могут характеризоваться некоторым собственным поведением, обеспечивающим достижение целей стоящих перед системой. Поведение подобных систем, на наш взгляд, может иметь много общего с поведением искусственных живых существ – аниматов [3]. В работе рассматриваются возможные пути выбора стратегии самообучения агента в пространстве медиаточек, которые основываются на формализме сетей Петри. Вводится понятие прямой и обратной сетей, позволяющее снизить пространство возможных решений агента. Формулируется эмпирический алгоритм «разумной» модификации сети.

1. The Smart House System. A technical overview. <http://www.circuitcellar.com/library/print/hcs-pdf/31-Stauffer.pdf>
2. <http://www.ravil.astersoft.net/Articles/MA-dots.IP-cameras/> IP-Cameras.html IP cameras overview.
3. Непомнящих В. А. Поиск общих принципов адаптивного поведения живых организмов и аниматов. Новости искусственного интеллекта , №2, 2002.

СТРАТЕГІЇ ВИВЧЕННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ КУРСІВ

**В.М. Олексенко, к.ф.-м.н., доцент,
Національний педагогічний університет
ім. М.П. Драгоманова, Україна
email: oleksenko@kpi.kharkov.ua**

Наше дослідження спиралося на фундаментальне положення про структуру педагогічної технології, а також про те, що дистанційне навчання у технічних вищих навчальних закладах має ґрунтуватись на використанні інформаційно-комунікаційних технологій чи інформаційно-навчального середовища із застосуванням дистанційних курсів, спроможних забезпечити повну реалізацію існуючих типів дистанційного навчання, його принципів та можливостей.

Проблема розроблення дистанційних курсів і стратегій їх вивчення є досить актуальною. Нами створено дистанційний курс “Лінійна алгебра”, який розташований на сайті Сумського державного університету. Головна мета – розкрити теоретичні основи сучасної лінійної алгебри важливих для вивчення курсів спеціальних дисциплін, створити передумови для оволодіння практичними вміннями та навичками, необхідними для аналізу, дослідження і розв’язання інженерно-прикладних задач, надати допомогу викладачам у здійсненні диференційованого підходу до навчання, сприяти повнішому і глибшому засвоєнню студентами навчального матеріалу, закріпленню його в пам’яті з достатньою самостійністю.

Секція 2

До кожної теми запропоновано:

1. мету заняття (що знати, уміти, які поняття має засвоїти студент...);
2. план заняття;
3. план самопідготовки;
4. завдання для самоконтролю;
5. тестові завдання;
6. диференційовано підібрану літературу, із зазначенням назв параграфів і сторінок тощо.

Зазначено, що під час вивчення курсу студенти проходять чотирирівневий контроль.

Однією з стратегій є впровадження технологій вивчення дистанційних курсів. Навчання, особливо дистанційне, у вищій школі має забезпечувати високий рівень інтерактивності, що впливає на основні показники якості освіти. Інтерактивність зумовлює необхідність індивідуального підходу до майбутнього фахівця у процесі навчання. Це потребує створення розвивальної технології за науковою концепцією засвоєння, яка б поєднувала індивідуальну, групову і фронтальну діяльність так, щоб максимально сприяти підвищенню якості педагогічного процесу і узгоджувалась з основними положеннями Болонської декларації. Такою є технологія проведення студактивних занять, яку детально нами досліджено, результати оприлюднено у фахових виданнях і висвітлено під час наукових конференцій. Доведено фантастичну результативність нового виду навчальних занять. Пропонуємо проводити студактивні заняття із використанням дистанційного курсу “Лінійна алгебра”.

**СТРУКТУРА ПСИХОЛОГІЧНОЇ КОМПОНЕНТИ
МОДЕЛІ СУБ'ЄКТА НАВЧАННЯ**

**В.О. Щеголькова, ст. викладач,
Шосткинський інститут Сумського державного
університету, Україна
e-mail: wali@sm.ukrtel.net**

При дистанційному навчанні головною формою роботи є самостійна робота студентів. За умов застосування сучасних автоматизованих систем навчання її підтримка забезпечується за допомогою індивідуалізації, яка реалізується шляхом надання можливостей вибору прийомів та методів навчальної роботи, змісту учбового матеріалу та форми його організації і подання. Врахування особливостей пізнавального процесу для кожного окремого студента забезпечується зберіганням необхідної інформації про нього в моделі суб'єкта навчання. З дослідження [1] випливає, що найбільш важливим і використовуваним параметром моделі є рівень знань. Саме він в першу чергу визначає кількість кожної наступної порції матеріалу, рівень його абстрактності, кількість та складність питань контролю.

Однак не менш важливим для навчання є психологічний комфорт, який спонукає мотивацію, полегшує процес сприйняття та засвоєння знань, допомагає розкрити індивідуальні здібності студентів. Щоб створити такі умови, потрібно врахувати в моделі учня його психологічні характеристики та вміло їх використати.

В психології особливості протікання процесів для кожної окремої людини, які визначають стійкі особистісні характеристики розв'язання пізнавальних задач, називаються когнітивними стилями. Вітчизняні та зарубіжні дослідники в багатьох роботах пропонують своє бачення цього поняття, визначають його основні характеристики, вплив на спосіб пізнавальної діяльності та видають рекомендації щодо його врахування в учбовому процесі [2]. Деякі з підходів реалізовані в адаптивних автоматизованих системах навчання [3].

В даній роботі проведений огляд досліджень щодо використання пізнавальних стилів в автоматизованих системах навчання, проаналізовані психологічні характеристики, на яких вони базуються та запропонована структура психологічної компоненти моделі суб'єкта навчання. До переваг запропонованої структури можна віднести узагальненість, яка забезпечує підтримку різних підходів у використанні когнітивних стилів, та можливість її розширення в разі потреби. Подальше дослідження планується пов'язати з визначенням способів наповнення моделі суб'єкта навчання відповідними даними, вибором засобів технічної реалізації та дослідженням її ефективності.

1. Буль Е.Е. Обзор моделей студента для компьютерных систем обучения // Educational Technology & Society. - 2003. - № 6 (4). - С. 245-250.

2. Liu Y., Ginther D. Cognitive Styles and Distance Education // The Online Journal of Distance Learning Administration. – 1999. -Vol. 2(3).

3. Нуриев Н.К., Журбенко Л.Н., Старыгина С.Д., Фатыхов Р.Х. Проектирование квазиинтеллектуальных образовательных систем нового поколения // Educational Technology & Society. -2006. -№ 9 (4).

СОЗДАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕД

**В.В. Колос, к.т.н., старший науковий співробітник,
Міжнародний науково-навчальний центр
інформаційних технологій і систем МОН та НАН
України,
email: valya@dlab.kiev.ua**

В результате исследований, проведенных в МННЦ разработаны теоретико-методические основы создания и информационного мониторинга (ИМ) телекоммуникационных информационно-образовательных сред (ТИОС), которые включают:

- концептуальную модель, суть которой составляют структурная схема и базовая модель ТИОС на основе исчисления предикатов первого порядка, которая позволила определить системообразующие факторы и системные функции подсистем, выявить типы и суть отношений между существенными структурными элементами и обеспечила возможность анализа сбалансированности структуры ТИОС;

- обобщенную информационную модель (ОИМ) ТИОС, представляющая собой автономную динамическую систему первого порядка с сосредоточенными параметра-

Секція 2

ми и аналитическими правыми частями, что позволило на основе анализа пространства ОИМ определить функциональные классы и ввести таксономию ТИОС на основе их свойств;

- дескриптивную модель системы гибкого дистанционного обучения и технологию ее проектирования и разработки на основе пошагового формирования дескриптивной модели;

- методические основы проектирования телекоммуникационной образовательной организации, предусматривающие формирование организационно-функциональной структуры и процессно-поточковых моделей функционирования;

- технологию ИМ ТИОС на основе ОИМ с целью контроля качества функционирования, включающую методики сравнительного и прогностического анализа, а также принципы сбора и обработки статистических данных для определения коэффициентов ОИМ.

Проведенные исследования позволили выявить характерные особенности функциональных классов ТИОС, что открыло возможности для формирования рекомендаций для формирования рекомендаций, с целью избегания потери качества при тех или иных изменениях значений коэффициентов ОИМ.

**НОВІ ПІДХОДИ КОРПОРАЦІЇ MICROSOFT
ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОГО
ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
УНІВЕРСИТЕТУ**

**Є.В. Дробков, менеджер по роботі з закладами
освіти та науки, Майкрософт Україна,**

e-mail: ydrobkov@microsoft.com,

**А.Г. Півень, начальник центру комп'ютерних
технологій**

Сумський державний університет, Україна

e-mail: piven@dl.sumdu.edu.ua

Інформаційні комп'ютерні технології (ІКТ) значно полегшують процес оволодіння знаннями, відкривають нові грані для удосконалення освітніх програм, покращення політики їх формулювання, виконання і розповсюдження та розширення діапазону їх використання.

За останні роки значно розвинулися телекомунікаційні інформаційно-освітні середовища (ТІОС) університетів, а сучасне обладнання та програмне забезпечення дозволяє впроваджувати нові можливості в освітній діяльності. ТІОС стає значно складнішим, більш громіздким і важко керованим. Безперечно, ТІОС на сучасному етапі розвитку інформаційних технологій повинен не лише задовольняти нові потреби навчальних закладів, але і зберігати свої сильні сторони, тобто вимагається відповідна гнучкість в освітніх технологіях.

Секція 2

Корпорація Microsoft впроваджує ініціативу створення динамічних систем Dynamic Systems Initiative (DSI), яка передбачає наступне:

- розробка програмних продуктів має вестися так, щоб можливо було проектувати та розвивати ТІОС, орієнтовуючися на розподілені системи, а не на вирішення локальних завдань;

- операційна система замість керування обчислювальними процесами, даними і мережними компонентами на одному сервері має стати фундаментом для всіх розподілених ресурсів, які належать до спільного інформаційного простору;

- рішення стосовно керування приймається виходячи із загальносистемних вимог, абстрагуючись від специфічних особливостей конкретних застосувань.

Для розвитку DSI Microsoft пропонує наступний комплекс програмних засобів: Windows Server і серверні застосування та технології, продукти призначені для керування ІТ-інфраструктурою, засоби розробки.

Використовуючи сучасні потужні програмні засоби, фахівці Microsoft для розвитку ТІОС розробили новітні програмні продукти, що сприяють автоматизації навчального процесу та діяльності університету.

Microsoft Learning Gateway (MLG) поєднує функціональні можливості декількох продуктів Microsoft задля організації порталу, який надає доступ до інформації та сервісів студентам, викладачам і батькам. Можливе використання не лише готових, але й розробка власних компонентів для введення нових унікальних функцій, не реалізованих у стандартному комплекті. MLG надає користувачам сервіси та інформацію відповідно до ролей, які їм призначені.

Microsoft SharePoint Learning Kit (SLK) – це продукт, який забезпечує організацію електронного навчання, і є частиною рішення Microsoft Learning Gateway. Даний компонент дозволяє керувати навчальними матеріалами та використовувати їх у якості завдань для студентів. Викладачі та студенти мають можливість самостійно вибирати учбові матеріали, проводити тестування (в тому числі адаптивне), отримувати звіти щодо виконання навчального плану.

Windows Live @ edu – платформа для організації спілкування та взаємодії учасників навчального процесу. Вона дозволяє використовувати сучасні комунікаційні можливості студентам та викладачам і складається з електронної пошти, on-line аудіо- та відеоконференцій, календаря-органайзера, засобів спільної роботи, синхронізації даних і підтримки мобільних користувачів. Обслуговування платформи бере на себе Microsoft, що значно зменшує навантаження на сервери університету та гарантує безпечну роботу користувачам.

Microsoft Windows Compute Cluster Server 2003 (CCS) є інтегрованою стандартною кластерною платформою, яка базується на системі Windows Server 2003 x64. Це реалізує можливість проведення швидкісних складних обчислювань (High-Performance Computing - HPC) у звичайному середовищі Windows. CCS не потребує багато часу на застосування та надає легку для розгортання, керування та інтегрування з існуючою інформаційною інфраструктурою HPC-платформу. CCS надає інженерам та науковцям більш ефективні можливості вирішення складних виробничих та наукоємних задач.

Створення в університеті Академії Microsoft дозволяє підвищити кваліфікацію викладачам і навчати студентів новітнім інформаційним технологіям на світовому рівні.

Ступінь IT Pro Platinum - забезпечує навчання комплексними програмами та матеріалами, дозволяє слухачам під-

Секція 2

готуватися до сертифікаційних іспитів Microsoft Certified Professional.

Ступінь Microsoft Office Specialist - дозволяє підготувати слухачів до сертифікаційних іспитів Microsoft Office Specialist.

Корпорація Microsoft для розвитку освіти в галузі інформаційних технологій пропонує сучасні навчальні версії програмних продуктів. Сайт корпорації надає доступ до навчальних матеріалів, баз знань та технологій ефективного використання і розробки програмних засобів.

Microsoft Developer Network Academic Alliance (MSDN AA) – це програма співпраці з освітянами, завдяки якій університет може використовувати у навчальному процесі найсучасніші продукти та технології Microsoft при мінімальних фінансових затратах.

Підписавшись на MSDN AA університет отримує: навчальний комплект матеріалів, який містить операційні системи, серверні продукти та засоби розробки програмних засобів; технічну підтримку; доступ до інформаційних ресурсів; можливість отримання вихідних кодів; останні оновлення; участь у передовому професійному співтоваристві.

Викладачі та студенти, які беруть безпосередню участь у навчальному процесі, пов'язаному з вивченням інформаційних технологій, можуть використовувати програмне забезпечення, отримане у рамках MSDN AA на своїх власних комп'ютерах.

Передплатні програми ліцензування дозволяють користуватися протягом визначеного періоду обраними продуктами, а також будь-якими новими і попередніми версіями цих продуктів.

Campus Agreement - програма ліцензування за переплатою, створена для вищих навчальних закладів, що дає численні переваги, а саме:

- простоту у дотриманні ліцензійних умов – оскільки усі комп'ютери та користувачі навчального закладу охоплені умовами передплати;
- низькі витрати на адміністрування – так як ліцензування за передплатою знімає потребу у відстеженні ліцензій на окремі продукти для кожного комп'ютера;
- відповідність сучасним технологіям – можливість ліцензованим користувачам працювати з найостаннішою версією програмних продуктів, включених у передплату та отримувати носії інсталяції для додатків та системних продуктів, які оновлюються протягом терміну дії Вашої ліцензії.

За результатами аналізу¹, підтвердженого Professor Soumitra Dutta of INSEAD Business School, застосування нових розробок Microsoft є найбільш привабливим та зручним для студентів, учнів та вчителів навчальних закладів Європи, так як ці програми багатофункціональні, легкі для засвоєння та найкраще інтегровані з освітнім інформаційним простором у порівнянні з програмними продуктами інших виробників. Динамічність програмного забезпечення Microsoft, зручне застосування, гнучкі програми ліцензування, висока увага до розвитку навчальних матеріалів та підтримка навчання студентів на світовому рівні надає умови для якісного розвитку ТІОС університетів та відповідає основним засадам програми розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки, затвердженої законом України від 9 січня 2007 року №537-V, та надає змогу підготувати висококваліфікованих фахівців для розбудови сучасного інформаційного суспільства в Україні.

¹ Інтернет-ресурс:

<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyId=A99AADB1-696D-4E09-BB0D-E62CB92522AA&displaylang=en>.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМІ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ

**Г.В. Янчик, доцент, В.Ю. Гарбузова, доцент
Кафедра фізіології і патофізіології Сумського держав-
ного університету, Україна**

У системі вузівської підготовки майбутніх лікарів курс фізіології відіграє важливу роль як теоретичний фундамент для входу в клініку. Студенти мають оволодіти не тільки достатнім запасом теоретичних знань, практичних навичок, але і вміти орієнтуватись в непередбачених ситуаціях, приймати нестандартні рішення. Це вимагає впровадження нових форм і методів навчання. Процес засвоєння студентами певної системи знань та вмінь здійснюється на кафедрі за допомогою різних форм організації навчального процесу.

Вивчення механізмів фізіологічних процесів передбачає показ цих процесів в динаміці. В цьому плані виключно важливого значення набувають інформаційні технології з використанням мультимедійних засобів. Це одна з новітніх форм навчання, яка в повній мірі реалізує освітній, соціальний та духовний потенціал студента. Нами впроваджено в лекційний курс викладання матеріалу в образному вигляді з електрофізіології, серцево-судинної системи та дихання. Здійснюється використання динамічних зображень розвитку потенціалу дії, роботи натрієво-калієвого насосу, фільтрації та реабсорбції в канальцях нирок, механізмів всмоктування поживних речовин в тонкій кишці. Це дає змогу спостерігати за фізіологічними процесами на всіх стадіях, формує позитивну мотивацію до навчання та

самовдосконалення, спричиняє виникнення потреби дослідницької діяльності.

Поряд з цим, використання схем та кольорових малюнків полегшує сприйняття інформації. Важливе значення мультимедійних технологій не тільки для контролю рівня знань, але і в якості навчальних програм. Інтерактивні програми надають змогу змінювати фізіологічні параметри, спостерігати за станом функцій. З іншого боку, мультимедійні технології не виключають впливу на розвиток інтерактивності студентів, орієнтують їх на формування цілісності світогляду, забезпечують зростання духовного потенціалу. Динамічні мультиплікаційні зображення мають суттєві переваги перед стандартними схемами, особливо при вивченні механізмів розвитку фізіологічних процесів, змін функціональних станів біологічних структур.

Таким чином, впровадження мультимедійних технологій в навчальний процес є перспективним і дозволяє активізувати навчально-методичну роботу кафедри, сприяє ґрунтовному засвоєнню теоретичного матеріалу та формуванню професійних навичок, прискорює становлення особистості майбутнього лікаря.

1. Шишкіна М.П. Методологічні аспекти модулювання суб'єкту навчання. Матеріали Міжнародної конференції "Комп'ютерно-інформаційні та комунікаційні технології у навчальному процесі." – м. Косів, 2003.
2. Лутфиллаев М.Х. Актуальные проблемы применения информационной технологии в системе образования. Збірник матеріалів VI Міжнародної конференції "Інформатизація освіти та дистанційна форма навчання." – Суми, СумДУ, 2004.

ВИСОКА ПРОФЕСІЙНА МАЙСТЕРНІСТЬ І СУСПІЛЬНЕ ЗДОРОВ'Я ЯК ЄДИНИЙ ВЕКТОР НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

**Т.М. Грінкевич, к.мед.н., С.А.Сміян, доцент
Медичний інститут Сумського державного
університету, Україна**

Подальший розвиток нашої країни залежить від демографічних показників. В Україні продовж останніх років низький рівень народжуваності та високий рівень смертності населення вивели цю проблему в ранг загальнодержавної. Створена Концепція програми «Репродуктивне здоров'я нації» на 2006-2015 роки з використанням новітніх підходів для вирішення покращення суспільного здоров'я, яке на 90% залежить від наших поглядів на власне самопочуття і лише на 10% від медичного забезпечення. Звідси і впливає необхідність перегляду відношення молодих людей до власного здоров'я.

Навчальний процес в будь-якому вузі ставить на перше місце повноцінну професійну підготовку спеціалістів, які б змогли інтегруватись в сучасне суспільство. Але цього недостатньо: необхідно мати такий рівень здоров'я який би забезпечив соціальну і психологічну адаптацію, щоб самореалізуватися. Для цього навчальний процес поряд з науково-технічною інформацією має включати питання необхідності піклування про власне здоров'я, психоемоційну сферу, стимулювати прагнення бути здоровим. Особливо це важливо для майбутніх лікарів.

В цьому плані в лекційні курси з акушерства і гінекології ми включили питання впливу на стан репродуктивного здоров'я тютюнопаління, вживання алкоголю, наркоти-

чних речовин, шкідливості раннього статевого життя та абортів, питання гігієни статевого життя з використанням сучасних методів контрацепції. Ці проблеми висвітлюються на науковій основі з наведенням клінічних ситуацій. Досвід показав, що однієї лекційної роботи недостатньо, тому і були запропоновані дискусії з питань здорового способу життя, щоб почути думку самих студентів. Це створює атмосферу доброзичливості, формує прагнення до самовдосконалення. Розповсюдженість тютюнопаління обернено-пропорційна віку курців зі стрімким зростанням серед жіночого населення. Дієвою формою роботи став перегляд науково-популярних фільмів про шкідливість тютюнопаління та проблему абортів. Особливо вразив студентів фільм «Безмовний крик» про те, як під час абортів маленька грудочка життя-ембріон намагається захистити себе від руйнації. Наглядність і ілюстративність впливають не тільки на свідомість, але й на почуття, формуючи позитивну домінуючу збереження здоров'я. Крім того, необхідно використовувати інформаційні технології, які впливають на розвиток інтерактивності молоді, орієнтують на самовдосконалення, формують цілісний погляд на проблему здоров'я, стимулюють пізнавальну активність, підвищують як освітній, так і культурний рівень студента.

Таким чином, набуття професійних знань і турбота за власне здоров'я мають стати обов'язковими складовими єдиного навчального процесу у вузі.

1. Лисицын Ю.П. Образ жизни и здоровье населения.-М., 1982.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ СЛОЖНОСТИ ЗАДАНИЙ

Ю.А. Зубань, к.т.н., доцент

**Институт заочной, дистанционной и вечерней форм
обучения Сумского государственного университета,**

Украина

e-mail: zuban@pe.sumdu.edu.ua

На сегодняшний день методы машинной оценки знаний являются неотъемлемой частью систем дистанционного обучения. Важной составляющей машинной оценки знаний является четко определенный критерий оценки сложности заданий. На практике, как правило, встречаются системы с субъективной оценкой сложности заданий, определяемых экспертом, либо системы без дифференциации заданий по сложности вообще.

Для различных форм контроля знаний, таких как тесты, тренажеры, как правило, существует ограниченное количество предлагаемых или предполагаемых вариантов ответов. Исходя из этого, можно определить информационную сложность заданий, которая выражается в количестве информации, содержащемся в ответе. Для определения данного параметра можно использовать формулы Шеннона и Хартли. Более предпочтительной для тестовых заданий является мера Хартли, поскольку при их составлении следует подбирать равновероятные варианты ответов.

Информационная емкость вопросов, определенная предлагаемым способом может либо автоматически определять сложность заданий, либо являться рекомендательным и вспомогательным параметром для систем с экспертной оценкой сложности заданий человеком.

З ДОСВІДУ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

**Н.І.Муліна, к.пед.н., доцент кафедри іноземних мов
Сумський державний університет
e-mail: nataliemulina@ukr.net**

Завдяки розвитку сучасних комп'ютерних і телекомунікаційних технологій та впровадженню їх в освітню галузь значного поширення набуло дистанційне навчання (ДН). Сьогодні можна говорити про ДН як рівноправну форму освіти, адже майже всі провідні навчальні заклади світу пропонують отримати наукові ступені за дистанційною формою навчання. Порівнюючи зі світовим, ДН в Україні є доволі молодим. Проте його досвід вже налічує понад десять років (Project "Flexible and Distance learning through telematics network: as case for teaching English and communication and information technologies" (EU -DG-XIII, Copernicus 1445). Participants: Netherlands, United Kingdom, Bulgaria, Lithuania and Ukraine. [1]), і можна говорити як про певні здобутки, так і про виявлені проблеми.

ДН дозволяє створити сприятливі умови для ефективної самостійної діяльності студентів шляхом використання дистанційних курсів, які забезпечують студентів навчально-методичними матеріалами, зворотним зв'язком із викладачем. Неоціненною є можливість дистанційних студентів постійно спілкуватися між собою, а також оперативно отримати консультацію викладача. Студенти ДН, за нашим спостереженням, є більш вмотивовані щодо навчання, якщо порівняти їх зі студентами-заочниками. ДН – це реальна можливість для людей з обмеженими можливостями та окремими фізичними вадами отримати повноцінну освіту,

Секція 2

здобути професію, відчути себе активними членами суспільства.

Навчальні електронні матеріали, створені та упорядковані кафедрами, стають у пригоді для організації позааудиторної самостійної роботи студентів очної форми навчання. Для викладання іноземної мови є очевидними переваги використання телекомунікаційних технологій для навчання писемного мовлення (читання та письма).[2, 3]

Викладач ДН відчуває значне зменшення "паперового" навантаження. Навчальні матеріали в електронному вигляді оперативно редагуються, оновлюються. Система ДН включає автоматизований контроль за виконанням тренувальних вправ, містить адміністративні блоки, в яких зберігаються звіти про роботу студентів.

Проте слід зазначити, що існують труднощі у навчанні дистанційних студентів усного іншомовного мовлення. Потенціал телекомунікаційних мереж для вирішення цієї проблеми є, але на перешкоді часто постають проблеми матеріального забезпечення, якості обладнання та швидкості в мережах.

1. A.Dovgiallo, N.Vlasenko, T.Kameneva, P.Serdukov (1997). English Distance Learning Course for Secondary School Teachers. CAL'97, Exeter, England.

2. Биконя О.П. Використання інформаційних технологій в навчанні ділової англійської мови // Психолого-педагогічні основи гуманізації навчально-виховного процесу в школі та ВНЗ. – Рівне, 2003. – Вип.IV.– Частина II. – С.220 – 223.

3. Свиридюк В.П. Дистанційне навчання студентів-заочників вищих мовних навчальних закладів написання реферату німецькою мовою // Іноземні мови. – 2006. - №1. – С.38-44.

**ПРОБЛЕМНО-МОДУЛЬНЕ НАВЧАННЯ ЯК ГНУЧКА
ПЕДАГОГІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ**

**Л.О. Лось, асистент, В.Ю. Гарбузова, доцент,
Т.І. Михайлова, ст. викладач
Кафедра фізіології і патофізіології Сумського
державного університету, Україна**

Прогрес медичної науки за останнє десятиріччя призвів до значного збільшення обсягу інформації, необхідної для оволодіння професією лікаря. Відповідно висувуються нові вимоги до викладання фундаментальних дисциплін в процесі формування професійної компетентності спеціаліста. Досягнення цієї цілі потребує розробки і застосування відповідної технології навчання і може бути здійснено в результаті інтеграції трьох ведучих факторів: "стиснення", модульності і проблемності і побудови на цій основі нової педагогічної технології – проблемно-модульного навчання. "Стиснення" і модульність спрямовані на забезпечення мобільності знань в структурі професійної компетентності спеціаліста, проблемність, перш за все, орієнтована на розвиток його критичного мислення, а проблемність в сполученні з модульністю забезпечує гнучкість в застосуванні методів професійної діяльності.

В епоху інформаційної насиченості проблеми компоновки знань і оперативного їх використання набувають колосальну значимість. Ефективними способами "стискання" учбової інформації є моделювання в графічній і знаковій формі, структурна блок-схема теми, опорний конспект, таблиця, генеалогічне дерево і т. д. Цілеспрямоване вико-

Секція 2

ристання принципу укрупнення забезпечує 20% економії навчального часу. Крім того відсутність пояснень до схем, ілюстрацій, таблиць стимулює самостійне осмислення матеріалу. Певна частина "стиснутого" програмного матеріалу може бути корисна студентам старших курсів, практичним лікарям і молодим викладачам. Доцільно також використовувати "стиснутий" матеріал на практичних заняттях для контролю глибини засвоєння основних питань фізіології.

Загальновідомий вплив проблемного навчання на активізацію розумової діяльності студентів, на формування нестандартних підходів до рішення проблеми і, врешті решт, до розвитку творчого мислення. Цей вплив забезпечується створенням в процесі навчання спеціальних ситуацій, інтелектуальних труднощів, що є необхідною умовою розвитку мислення студентів і важливим мотиваційним, а разом з тим і емоційним засобом в процесі навчання.

В технології проблемно-модульного навчання основна увага приділяється формуванню критичного мислення студентів, яке поряд з мобільністю знань і гнучкістю методів є складовим елементом компетентності спеціаліста. Формування критичності в процесі проблемно-модульного навчання здійснюється через цілеспрямоване створення спеціальних ситуацій та пошук помилок, передбачає вміння діяти в умовах вибору і прийняття альтернативних рішень, вміння спростувати завідома хибні рішення, вміння просто сумніватися.

Аналізуючи переваги і недоліки різних підходів до проблемного і модульного навчання, а також приймаючи до уваги переваги теорії "стискання" учбової інформації, визначено, що найбільш доцільним для формування компетентного спеціаліста є проблемно-модульне навчання.

**РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛА
ДЛЯ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ (БОЛОНСКОЙ)
СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

**О.Ю. Смирнов, ст. научн. сотр.
Сумский государственный университет
кафедра физиологии и патофизиологии
e-mail: ataman@med.sumdu.edu.ua**

Переход на кредитно-модульно-рейтинговую (Болонскую) систему преподавания и накопительную систему оценки при отсутствии экзамена требует коренного изменения методики оценивания знаний. 1. Каждый студент получает на занятии оценку, причем на практическом занятии необходимо оценивать как теоретические знания, так и практические навыки. При компьютерном тестировании оценка может выставляться с точностью 0,1. 2. Необходимо оценивать и другие виды учебной деятельности студентов (выполнение домашнего задания, написание рефератов, изготовление наглядных пособий, участие в олимпиаде). 3. Возникает необходимость введения разного веса подобных оценок (например, оценка за компьютерное тестирование представляется более объективной, а потому ее "вес" может больше). 4. Выставляемые оценки переводятся в баллы, причем двойке соответствует 0 баллов. 5. Вводится система допуска к итоговому модульному занятию, когда студент должен набрать не менее 60% баллов за поточные виды деятельности. 6. Для набора этих 60% баллов требуется пересдавать двойки. 7. Итоговое занятие, в свою очередь, может состоять из разных видов деятельности, оцениваемых по-разному. 8. Из набранной суммы баллов выставляется оценка за дисциплину в буквенной

Секція 2

шкале ABCDEF, а балльная шкала в вузе (например, в СумГУ она равна числу кредитов, умноженному на 40) может отличаться от министерской (200 баллов). Все это сильно перегружает преподавателя и превращает его в бухгалтерскую машину, а журнал – в таблицу чисел. Нами был разработан электронный журнал учета успеваемости студентов в программе Excel (см. рис.1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1		Медицина	Електронний журнал групи № 707																	
2		біологія	Дата	3.9	10.9															
3	№ з/ч	Прізвище	Тема	1	2	3	4	5	6	7										
4	1	Аршинник		0,0	0,0	3	0													
5	2	Бахман		4,2	3,4	5	4													
6	3	Гоженко		4,0	3,2	5	5													
	Сума	Допуск до підсумку 3	40 - підсумок 3	Результат підсумку 3	М-3	Бал СумДУ за 2 сем.	Бал MI за 2 сем.	2 семестр ECTS - нац.	RD СумДУ	RD MI	Оцінка за дисципліну									
	20,0	не допущ.		не здав	0,0	0	0	F незадов.	0	0	F незадов.									
	30,0	допущ.	10,0	5	4,0	не здав	0,0	0	0	F незадов.	0	0	F незадов.							
	35,0	допущ.	17,0	4	4,0	здав	80,0	120	176	B добре	140	127	E задов.							

Рис.1

Как видно, в темах №2-6 выставляются три оценки (компьютерная с точностью $\pm 0,1$, за устный ответ и за практическую работу). Исходя из набранной суммы баллов за модуль, выставлен результат допуска к итоговому занятию, три оценки за итоговое занятие, общий результат этого занятия, сумма баллов за 3-й модуль. Балл за семестр и год выставлен в двух шкалах, оценка дается в буквенной и национальной шкале. Оценка за дисциплину в 5,5 кредита (максимум $5,5 \times 40 = 220$ баллов) переводится в буквенную по формуле

=ЕСЛИ(DX4<132;"F"; ЕСЛИ (DX4<143;"E"; ЕСЛИ(DX4<165;"D"; ЕСЛИ(DX4<187;"C"; ЕСЛИ(DX4<198;"B";"A")))),

а в национальную – по формуле

=ЕСЛИ(DZ4="A";"відмінно"; ЕСЛИ(DZ4="B";"добре"; ЕСЛИ(DZ4="C";"добре"; ЕСЛИ(DZ4="D";"задов."; ЕСЛИ(DZ4="E";"задов."; "незадов.")))).

УДК 57:378.147.88:004.946:37.026

**ДИДАКТИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К ВИРТУАЛЬНОМУ ЛАБОРАТОРНОМУ ЗАНЯТИЮ
БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ****О.Ю. Смирнов, с.н.с., А.В. Атаман, профессор
Кафедра физиологии и патофизиологии Сумского государственного университета
e-mail: ataman@med.sumdu.edu.ua**

Виртуальные формы обучения – естественный этап эволюции системы образования. Новое поколение учащихся ориентировано уже не на простое электронное представление учебного материала, а на восприятие высоко интерактивной обучающей среды, насыщенной мультимедиа. Этим требованиям соответствуют электронные учебники с анимированными или видео-иллюстрациями, а также виртуальные лаборатории (ВЛ), которые способны моделировать поведение объектов реального мира и помогают овладать новыми знаниями и умениями. Преимущества ВЛ: сокращение времени на эксперимент; проведение опытов, реализовать которые в реальных условиях опасно, сложно, трудоемко или дорого; нет проблемы в закупке оборудования и реактивов; отсутствие этических проблем, возникающих при работе с живыми объектами; знакомство с техникой выполнения эксперимента, ведением журнала и составлением отчета перед работой в реальной лаборатории; возможность свободно экспериментировать и получать удовлетворение от собственных открытий; выработка умений анализа и принятия решений в нестандартной ситуации; эффективная работа каждого в большой группе; учет индивидуальных особенностей; возможность выпол-

Секція 2

нять лабораторные работы в режиме удаленного доступа. Недостатки ВЛ: отсутствие практических навыков в проведении эксперимента (особенно тактильных); фиксированное содержание компьютерной программы.

Можно выделить следующие дидактические требования к виртуальному лабораторному занятию (проведению эксперимента): постановка задания и схема проведения опыта должны отвечать цели занятия (правильный отбор содержания учебного материала); работа должна иметь описание, задание на ее выполнение, один или несколько "лабораторных стендов" (наборов виртуального оборудования, материалов и объектов); наглядность проведения и представления результатов; достоверность получаемых результатов; максимальное соответствие принципов и методов работы на виртуальном и реальном оборудовании; использование случайных переменных для имитации естественного разнообразия препаратов, реалистичность ответных реакций от исследуемых объектов; наличие текстовой, графической, речевой и музыкальной информации, эмоциональная окрашенность; усвоение студентом всех необходимых методик и практических навыков; два режима работы: фиксированный (готовые задания с фиксированными путями их выполнения) и экспериментальный (возможность варьирования индивидуальных решений – самостоятельного выбора параметров, порядка проведения эксперимента), предусматривающий разнообразие возможных результатов; выполнение экспериментов разной степени сложности, демонстрирующее необходимость глубоких теоретических знаний; проверка степени усвоения знаний, навыков и умений (через правильную интерпретацию полученных результатов, ограничение подсказок, увеличение числа и объема заданий, лимитирование времени, тестирование); указания на ошибки и ссылки на соответствующие разделы учебника.

**ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ЗАНЯТИЯХ
ПО БИОЛОГИИ**

**О.А. Обухова, ассистент
Кафедра физиологии и патофизиологии
Сумского государственного университета
e-mail: olga_obuhova@mail.ru**

С возникновением Интернета – появились форумы, чаты, ICQ и другие способы общения online (в живом эфире и без посредников). Сначала это было возможно только печатным способом, а теперь уже существует голосовая и видео связь. И сеть теперь является не только информационной, а и коммуникативно-информационной. Это определяет новые перспективы в учебном процессе. Интерактивность – означает способность взаимодействовать или находится в режиме беседы, диалога с чем-либо (например, компьютером) или кем-либо (человеком). Следовательно, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента. Интерактивная деятельность на занятиях по биологии предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, к совместному решению общих, но значимых для каждого участника биологических задач. Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все учащиеся оказываются вовлеченными

Секція 2

в процесс познания нового материала, они имеют возможность понимать и реагировать относительно того, что они знают и думают.

Следует признать, что интерактивное обучение в биологии – это специальная форма организации познавательной деятельности, которая имеет вполне конкретные и прогнозируемые цели. Одна из таких целей состоит в создании комфортных условий обучения, таких, при которых студент чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения. В идеале – интерактивное обучение должно включать в себя следующие компоненты (независимо от методики):

1. Набор интерактивных тренировочных ситуационных задач, практических и лабораторных работ для закрепления знаний, навыков и умений, получаемых при помощи наглядных пособий, схем, диаграмм и другого способа видео- и аудио предъявления материала.

2. Наличие различных тестирующих программ, как предварительных, так и контрольных по этапам обучения.

3. Возможность работы с преподавателем и другими учениками (желательно онлайн)

Сейчас многие учебные заведения с дистанционным обучением предлагают мультимедийные программы (CD, DVD) с поддержкой через Интернет (общение между учащимися, наставничество, контроль, даже экзаменационные тесты). Этот вид обучения представляется довольно перспективным и продуктивным в современном образовании, особенно в высшей школе.

УДК 373.512.63:004

НОВІ МОЖЛИВОСТІ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМИ SSUQUESTIONNAIRE ВЕРСІЇ 4.5

**О.М. Алексєєв, к.т.н., доцент, Ковенев О.Ю., студент,
Алексєєва М.О., студент, Волков О.М. студент
Сумський державний університет
e-mail: alexeyev_an@bk.ru; alexeyev@tkm.sumdu.edu.ua**

Призначення програми

Програма SSUquestionnaire призначена для комп'ютеризованого та безмашинного тестового контролю знань. Комп'ютеризований контроль може здійснюватися з використанням мережевих технологій або шляхом генерування тестових завдань із подальшим контролем на локальній машині. Для безмашинного контролю формуються бланки тестових завдань для студентів і картки відповідей по варіантам завдань.

Опис програми

Для підвищення достовірності оцінки знань у версії 4.5 реалізовано:

- автоматизоване проектування типових питань (за типами: "Зіставлення", "Класифікація", "Позиціонування", "Введення символів", "Підтвердження", "Вибір відповіді", "Підстановка", "Впорядковування", "За ключовими словами", "Виправлення", "Послідовний вибір", "Послідовність дій"), що забезпечує можливість вибору формулювання

Секція 2

питання в найбільшій мірі відповідаючого змісту контрольованого учбового матеріалу;

- алгоритми нечіткої логіки, що дозволяє при відповіді оперувати не тільки класичними значеннями логічних змінних "неправда" і "істина", але й вживати їх проміжні значення, плавно перехідні від одного крайнього значення ("неправда") до іншого крайнього значення ("істина");

- проектний (на етапі розробки тестових питань) і корегуючий (за наслідками тестування) розрахунки вагових коефіцієнтів, що визначають ступінь складності питання за відношенням до решти питань;

- розрахунок кількості питань у тестовому завданні, що робить можливим зіставляти результати тестування з різних дисциплін / тем;

- оптимізацію тестових завдань з використанням генетичних алгоритмів;

- дворівневий контроль і розрахунок чисельних значень критеріїв, при яких слід організувати додаткові сесії контролю, що дозволяє вточнити оцінку знань у тому випадку, коли основна сесія контролю не дає можливість зробити однозначні висновки про дійсні знання студентів;

- об'єктивна, без експертного оцінювання, методика перекладу кількісної оцінки (приведеної суми набраних балів за відповіді на всі питання) до якісної оцінки знань (показникам успішності навчання);

- обчислювання результатів тестування і на цій основі розрахунок імовірнісних характеристик, що визначають

необхідність внесення змін у формулювання або видалення некоректно сформульованих питань;

- технологія тонкого клієнта для дистанційного контролю знань, що підвищує захищеність мережесесій тестування від втручання ззовні;
- ведення текстового лог-файла, аудіо, фото й відео протоколів, що дозволяє документувати процес тестування і ідентифікувати студентів.

Програма має російсько-, українсько-, англійський інтерфейси й файли допомоги з докладним описом методики та технології роботи.

Вимоги до комп'ютерного забезпечення

Програмний Комплекс складається з оболонки для набору та редагування тестів і WWW-модуля.

Коректність роботи гарантується на платформі Microsoft Windows 2000/XP/2003.

WWW-сервер Microsoft Internet Information Services 5.1 і вище, браузером при здачі тесту може бути Internet Explorer версії 5.5 і вище.

Виконуючим середовищем є платформа Microsoft .NET 2.0.

База даних реалізована на SQL Server 2005 (можливе використання SQL Server Express).

Апаратне забезпечення - будь-який комп'ютер, що забезпечує функціонування названих програм.

Адреса програми в Інтернеті

Відомості про програму приведені за адресою <http://www.test.sumdu.edu.ua>

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

В.Е. Кривцов, к.ф.-м.н, с.н.с., ИСА РАН, Россия;
А.П. Чекалов, к.т.н., доцент, С.П. Шаповалов, доцент,
Сумський державний інститут, Україна;
С.С. Шаповалов, студент МФТИ, Россия

Предлагается математическую модель многоуровневой обучающей системы, позволяющая исследовать динамику числа обучающихся, динамику цен и совокупного объёма доходов участников системы, а также влияние изменения внешних факторов и предварительно заданных параметров модели [1-2].

Основные допущения математической модели:

- весь учебный курс разделён на несколько уровней;
- студент успешно заканчивает уровень и переходит на следующий после накопления заданного объёма знаний;
- студенты могут получать репетиторские услуги от студентов, находящихся уровнем выше;
- самостоятельное обучение бесплатно, уроки с преподавателем оплачиваются в соответствии с равновесной ценой, формирующейся под влиянием спроса и предложения;
- В основе математической модели обучающей системы лежит система обыкновенных дифференциальных уравнений, решением которой является n -мерный вектор $\vec{\text{уровень}}(t)$:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{d}{dt} \text{уровень}_1 = \text{вход}(t) - \min(\text{вход}(t - \tau_1(t)), \text{уровень}_1(t)); \\ \frac{d}{dt} \text{уровень}_2 = \min(\text{вход}(t - \tau_1(t)), \text{уровень}_1(t)) - \min(\text{вход}(t - \tau_1(t) - \tau_2(t)), \\ \text{уровень}_2(t)); \\ \dots \\ \frac{d}{dt} \text{уровень}_n = \min(\text{вход}(t - \tau_1(t) - \dots - \tau_{n-1}(t)), \text{уровень}_{n-1}(t)) - \\ - \min(\text{вход}(t - \tau_1(t) - \dots - \tau_n(t)), \text{уровень}_n(t)). \end{array} \right.$$

Компоненты этого вектора – функции, выражающие зависимость численности уровней системы от времени, т. е. отражающие динамику числа обучающихся. Эта система описывает следующую модель:

1. Количество новичков, приходящих в единицу времени, определяется функцией $\text{вход}(t)$, все новички попадают на первый уровень.

2. Каждый студент распределяет своё учебное время на три части: самостоятельное обучение, работа с репетитором и предоставление репетиторских услуг другим студентам, если он уже получил какие-нибудь знания. Эти доли могут меняться во времени, поэтому обозначим их функциями от времени $\text{самообучение}(t)$, $\text{работа_с_репетитором}(t)$ и $\text{преподавание}(t)$ соответственно.

3. На основе потребностей студентов в репетиторских услугах и возможностей доступных в данный момент преподавателей формируются равновесная цена и объём передаваемых знаний, который обозначается как $\text{передаваемые_знания}(t)$. Модель рыночного равновесия рассмотрим более подробно далее.

4. Все студенты уникальны и по-разному усваивают материал как при самостоятельной работе, так и при занятиях с репетитором. Но рассмотрение каждого студента в отдельности привело бы к большому усложнению модели, в связи с этим введены относительные коэффициенты $\text{усвоение_материала}$ и $\text{полезность_репетиторства}$, которые изменяются от 1 до 5. Таким образом, все студенты разделились на 25 групп, различающихся своими способностями к обучению.

5. Объём изученного материала представляет собой интеграл от функции скорости обучения по всему временному интервалу обучения:

$$\int_{t_{\text{нач}}}^{t_{\text{кон}}} \text{скорость_обучения}(t) dt,$$

где

$$\text{скорость_обучения}(t) = \text{усвоение_материала} \times \text{самообучение}(t) + \text{полезность_репетиторства} \times \text{передаваемые_знания}(t).$$

Секція 2

6. Студент заканчивает учёбу на уровне и переходит на следующий после того, как объём полученных им знаний достигает заданной величины, характеризующей количество учебного материала на этом уровне *сложность _уровня_i*. Из уравнения, в котором неизвестен верхний предел интеграла, находится время обучения на уровне $\tau_i(t)$, где i – номер уровня.

7. Уровень не может покинуть большее количество студентов, чем количество проходящих обучение в данный момент.

Математическая реализация этой системы вызвала следующее условие предоставления репетиторских услуг: репетиторы могут обучать только тому материалу, который они изучили на предыдущем уровне, то есть знания передаются между двумя соседними уровнями. Таким образом, цены на репетиторские услуги формируются независимо от других уровней.

Итак, модель системы зависит от следующих входных параметров:

- функция входного потока новичков $вход(t)$;
- доли учебного времени $самообучение(t)$, $работа_с_репетитором(t)$ и $преподавание(t)$;
- параметры модели равномерного ценообразования, которые будут рассмотрены далее;
- количество учебного материала на каждом из уровней *сложность _уровня_i*.

Рассмотрим модель при стандартных параметрах:

- Функция входного потока новичков $вход(t)$ представляет собой синусоиду, то есть количество новых студентов подвержено сезонным колебаниям.

- Доли учебного времени $самообучение(t)$, $работа_с_репетитором(t)$ и $преподавание(t)$ тоже синусоидальны. Они моделируют учебный процесс, при котором больше всего времени студент уделяет учёбе в середине недели, отдыхая во время выходных. Учебное время делится между различными типами учебной активности в пропорции 2:1:1 соответственно.

- Количество учебного материала на каждом из уровней *сложность _уровня* равно количеству материала, усваиваемого за 30 дней студентами со средними показателями усвоения

знаний. Другими словами, уровень построен таким образом, чтобы средний студент тратил на его изучение месяц.

- В начальный момент времени в системе студентов нет.
- 5% учащихся принимают решение не переходить на следующий уровень, а оставаться на текущем и зарабатывать деньги репетиторством.

На рис.1 показаны итоговые графики, первый из них отражает динамику численности уровней, а второй – динамику цен. В легенде второго графика цена1 означает цену на репетиторские услуги, которые студенты второго уровня оказывают студентам первого, цена2 – цена на услуги, предоставляемые третьим уровнем второму и цена3 – услуги четвертого третьему соответственно.

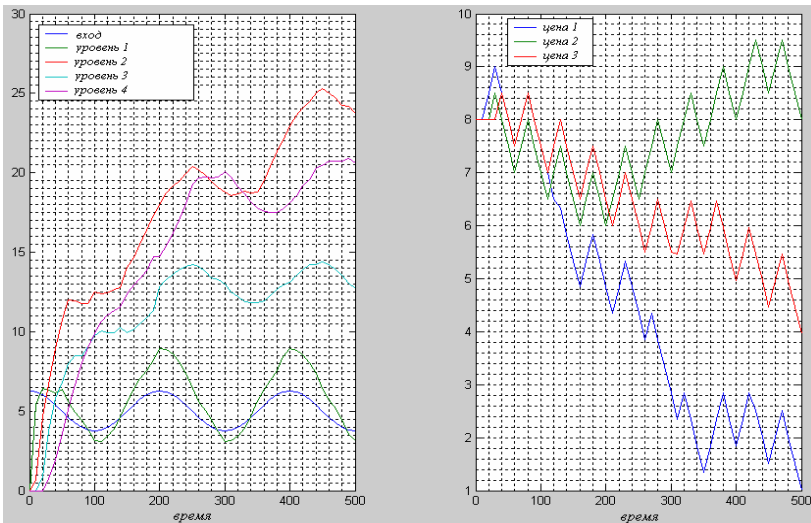


Рисунок 1– Динамика численности уровней системы и цен на репетиторские услуги при стандартных параметрах.

Численности всех уровней, кроме первого, имеют тенденцию к росту. Это связано с тем, что 5% студентов не переходят на следующий уровень, а предпочитают оставаться на текущем для преподавательской деятельности. Само собой, на первом уровне такая ситуация возникнуть не может.

Секція 2

Тенденции изменения цен тоже очевидны. Поскольку количество преподавателей на втором уровне постоянно растёт, а число студентов на первом колеблется относительно постоянной величины, иными словами, спрос не меняется, а предложение растёт, то равновесная цена стремится к уменьшению. Для цены между вторым и третьим уровнем ситуация обратная: здесь спрос растёт быстрее предложения, поскольку первый уровень в отличие от второго покидают все студенты, завершившие обучение. Это влечёт за собой смещение равновесной цены в сторону увеличения. Цена на услуги между третьим и четвёртым уровнями не меняется настолько сильно, но тоже уменьшается из-за того, что преподавателей на четвёртом уровне больше, чем студентов на третьем.

Проведены аналитический и экспериментальный анализы построенной модели, результаты которых совпадают в пределах сделанных допущений.

Изучено влияние изменений начальных параметров модели на динамику, на основе полученных результатов выделим следующие свойства системы:

1. Стабильность потока новых студентов обеспечивает предсказуемость динамики системы.
2. Для повышения количества студентов нужно повышать объём знаний, который нужно изучить на уровне, объединять разделы в более крупные.

Оптимальная начальная цена – цена, максимально приближённая к равновесной цене на начальном этапе работы системы.

1. Чекалов А.П., Шаповалов С.П. Организация автоматизированного контроля знаний на основе четырехуровневой модели. Інформаційні технології навчання у вищих закладах освіти: Збірник матеріалів/кол. автор. - Суми: Вид-во СумДУ, 2001.-с. 107-111.

2. Кривцов В. Е., Чекалов А.П., Шаповалов С.П., Шаповалов С. С. Математическая модель многоуровневой системы дистанционного обучения. // Вісник СумДУ. Технічні науки, № 1, 2007.- с. 143-152.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ КУРСОВ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

**Н.В. Тыркусова, к.ф.-м.н., Н.С. Мартынова, к.т.н.
Сумский государственный университет**

Дистанционное обучение – это удобная и эффективная форма организации учебного процесса, позволяющая минимизировать временные и материальные затраты на обучение. В СумГУ с 2002г. реализуется экспериментальная программа подготовки студентов по этой форме. Одна из специальностей, для которых разрабатываются методические материалы в электронном виде – «информатика». Причем, база дистанционных курсов успешно используется и для студентов дневной формы обучения, и для организации переподготовки специалистов.

Специальность «информатика» характеризуется разнообразием математических и компьютерных дисциплин: «Математический анализ», «Программирование», «Численные методы» и др. Разработаны и используются соответствующие дистанционные курсы.

Следует выделить основные характерные черты преподавания этих дисциплин в дистанционной форме обучения:

- лекционный материал преподносится в краткой, но наиболее содержательной форме;
- практические занятия в той же форме охватывают наиболее распространенные задачи;
- наличие обучающе-проверочных компьютерных программ для самостоятельной проработки материала (тренажеры);
- проверка основных теоретических знаний студента с помощью тестирования;
- наличие интерактивной консультации студентов с преподавателем.

Секція 2

Отметим наиболее интересные наработки, полученные при составлении данных курсов. В курсе «Программирование» разработана программа, которая позволяет студенту проверить, на сколько полно усвоен курс. Задания собраны по всем основным темам обучения языку программирования Borland Pascal. Студенту предлагается составить программу для решения поставленной задачи путем выбора необходимых операторов из некоторого списка. Пользовательский интерфейс позволяет вывести на отдельных страницах: а) условие задачи и инструкцию по работе с тренажером, б) набор операторов и окно программы, в) блок-схему решения задачи. Такой интерфейс позволяет просматривать необходимую информацию, а также экономно использовать рабочее пространство окна.

Составленные студентом программы сохраняются в файле и затем компилируются. Сообщения компилятора выводятся в специальное окно. В случае успешной компиляции программа запускается на выполнение. Затем происходит сравнение результатов работы составленной студентом программы с тестовыми. Если результаты совпадают, студенту предлагается перейти к следующему заданию.

В курсе «Численные методы» при выполнении практических заданий студент должен выбрать метод решения поставленной задачи, указать необходимые и достаточные условия применения этого метода, а затем реализовать данный метод на языке программирования, что позволяет более чётко осмыслить алгоритм метода решения. Затем предлагается проверить полученные результаты с помощью стандартного математического пакета Maple либо любого другого, поскольку данные навыки будут необходимы при решении научно-исследовательских задач.

Следует отметить, что при переподготовке специалистов с помощью дистанционной формы обучения, данные курсы усваиваются намного эффективнее, поскольку студенты уже имели опыт производственной работы и видят перспективы применения полученных знаний.

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА
ДИСТАНЦІЙНОГО ТА ЗАОЧНОГО НАВЧАННЯ**

**Т.В. Лаврик, зав. лабораторії дистанційного навчання
Сумський державний університет,
e-mail: metodist@dl.sumdu.edu.ua**

Закон України „Про вищу освіту” визначає серед основних форм навчання – заочну та дистанційну. Сумський державний університет на сучасному етапі має розвинену і розгалужену систему заочного навчання. З 2002 року в практику діяльності університету впроваджується дистанційне навчання.

Взявши до уваги зміст поняття педагогічної системи як системи управління навчальною діяльністю студентів, проведемо порівняльний аналіз дистанційного та заочного навчання.

В педагогічній системі викладач та діяльність студента розглядаються відповідно як суб’єкт та об’єкт управління. Мета, завдання і зміст підготовки студентів згідно з державними стандартами єдині для заочної та дистанційної форм навчання. Дистанційне та заочне навчання спрямовані на формування особистості студента та його професійну підготовку.

Фізична віддаленість суб’єктів навчального процесу як в дистанційному навчанні, так і в заочному, визначає провідну роль самостійної пізнавальної діяльності студента.

Функціонування педагогічної системи здійснюється при наявності відповідних зв’язків між її суб’єктом та об’єктом. Саме у способі реалізації цих зв’язків виявляються відмінності між дистанційним та заочним навчан-

Секція 2

ням.

В дистанційному навчанні, на відміну від заочного, не передбачаються очні заняття. Взаємодія викладача зі студентами та студентами між собою відбувається засобами інформаційних технологій. Це визначає специфічні вимоги до студентів дистанційного навчання: наявність у студентів вміння чітко та конкретно ставити питання, виявляти та формулювати проблеми, що виникають в процесі самостійного розв'язання завдань, не особисто викладачу, а в електронному листі.

Студент дистанційної форми навчання має можливість самостійно планувати свою пізнавальну діяльність і обирати індивідуальний темп роботи в межах навчального року. Студент заочної форми навчання в цьому дещо обмежений у зв'язку з наявністю визначених термінів проведення настановчих сесій.

Зворотний зв'язок між викладачами та студентами в умовах дистанційного навчання завдяки використанню інформаційних технологій здійснюється значно швидше та оперативніше, ніж в заочному.

Контроль з боку викладача в дистанційному навчанні відбувається опосередковано протягом навчального року: через базу результатів, через електронну пошту. В заочному навчанні постійний контроль діяльності студента з боку викладача протягом навчального семестру відсутній і відбувається лише під час настановчої та заліково-екзаменаційної сесії.

За умов інформаційного суспільства дистанційне навчання створює сприятливі умови для адаптації в ньому студентів і розвитку у них вміння інформаційної культури.

Дистанційне навчання не протиставляється денній формі навчання, а, навпаки, дозволяє університету розширити спектр освітніх послуг і надати абітурієнтам можливість вибору більш зручної для них форми навчання.

**УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ СТУДЕНТІВ
У ДІЛОВІЙ ГРІ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО
НАВЧАННЯ**

**О.В. Купенко, к.пед.н., доцент
Сумський державний університет, Україна
e-mail: lena@dl.sumdu.edu.ua**

Серед шляхів забезпечення конкурентоспроможного працевлаштування фахівців у Болонських документах, а саме в доповіді Г. Хога і Д. Кірстейн, визначено спрямованість стандартів освіти на набуті знань і досвіду. Важливим педагогічним методом, що забезпечує досвід студентів, є ділова гра. Враховуємо, що «Державна програма розвитку вищої освіти на 2005-2007 роки» проголошує серед цілей освіти усунування причин уповільнення її адаптації до соціально-орієнтованої ринкової економіки. Виходячи з цього, пропонуємо серію ділових ігор, що імітують соціальні комунікації в місцевій громаді. Лабораторія дистанційного навчання Сумського державного університету має досвід проведення таких ділових ігор в умовах дистанційного навчання (рис. 1).

Особливості пропонованих ділових ігор полягають у такому. Всі вони передбачають спільні завдання для учасників, а саме, таке: 1) залучення коштів на розвиток регіону; 2) вибори мера; 3) напрацювання способів спільного володіння ресурсом; 4) вироблення комунікативної стратегії певного об'єднання людей. Поставлені завдання передбачають різні варіанти їх виконання. Передбачені такі ролі учасників ігор – громадянин, член громадської організації, бізнесмен, представник влади. Всі ділові ігри мають певне утруднення на шляху виконання завдання, а саме, представники різних соціальних секторів часто по-різному див-

Секція 2

ляться на одну й ту саму ситуацію, до того ж ресурс часу на виконання завдання обмежений. Тож в іграх наявна певна емоційна напруга. Передбачені комунікації учасників гри – щоб виграти, вони мають домовитися.

Специфікою реалізації представленої серії ділових ігор в умовах дистанційного навчання є те, що учасники віддалені один від одного географічно і мають здійснювати комунікації, опосередковані комп'ютерною мережею. Передбачені спеціальні комп'ютерні засоби, що допомагають управляти діяльністю того, хто навчається, і йому самому, і викладачу. До числа цих засобів відносимо таке:

- 1) представлення певного набору можливих дій;
- 2) обробка даних, необхідних гравцям для прийняття рішення;
- 3) контроль часу на той чи інший вид роботи;
- 4) переведення з попереднього етапу ділової гри на наступний.

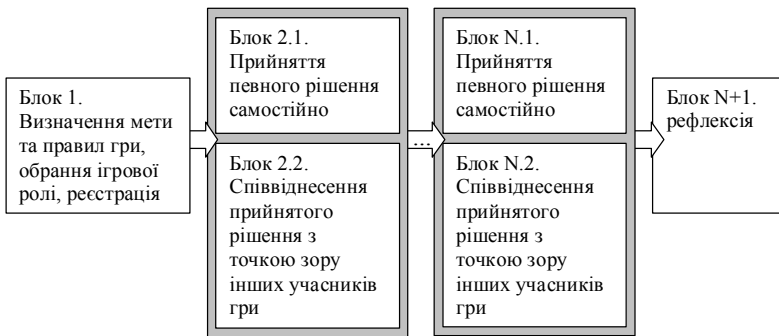


Рисунок 1 – Модель ділової гри

Представлена серія ділових ігор розроблена та випробувана у співпраці лабораторії дистанційного навчання та кафедри управління Сумського державного університету з проектом ЄС «Розбудова громадянського суспільства» (2007 р.).

**ПРАКТИКА СОЗДАНИЯ СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ СТУДЕНТОВ
В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ**

**Е.В. Купенко, к.пед.н., И.В. Возная,
Сумский государственный университет,
e-mail: metodist@dl.sumdu.edu.ua**

Для управления познавательной деятельности студентов дистанционной формы обучения в СумГУ используется система дистанционного обучения Salamsein, разработанная в лаборатории дистанционного обучения. Пользователями системы являются студенты, преподаватели, методисты, сотрудники деканата.

На начальных этапах развития системы дистанционного обучения Salamsein большее внимание уделялось разработке учебно-методических материалов, т.е. уровню взаимодействия преподавателя и студента. В настоящее время, когда существенно увеличилось количество студентов дистанционной формы, появилась необходимость в развитии подсистемы «Деканат», в ее связях с компонентами АСУ «Университет» (например, отделом практики, базой данных «Абитуриент» и др.). Поэтому на данном этапе речь идет о реализации общеуниверситетского уровня управления деятельностью студентов в системе дистанционного обучения Salamsein.

В процессе работы со студентами методисты лаборатории дистанционного обучения столкнулись с рядом вопро-

Секція 2

сов, касаючихся более продуктивной организации управления деятельностью студентов.

В подсистеме «Деканат» были созданы определенные структурные блоки:

- блок «Данные о студенте» как средство сосредоточения необходимой информации из разных блоков системы дистанционного обучения Salamsein и АСУ «Университет»;
- блок «Сведения о преподавателе» как средство постоянной связи и взаимодействия с преподавателем;
- блок «Tracker» как средство контроля активности преподавателей и студентов;
- блок «Электронные ведомости» как средство текущего и итогового контроля результатов познавательной деятельности студентов;
- блок «Поиск по базе» как средство выполнения быстрых запросов для методистов, сотрудников деканата.

Видится перспективной реализация таких средств в подсистеме «Деканат» как:

- учет почасовой оплаты преподавателей;
- автоматическое определение академразницы;
- автоматический допуск к сдаче сессии;
- автоматическое присвоение номера зачетной книжки;
- автоматическое формирование списков абитуриентов и другие.

Вызванные практикой изменения в системе дистанционного обучения Salamsein ставят для следующего этапа работ задачу определения полноты предложенного набора средств.

**ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ОЦІНОЧНИХ ФУНКЦІЙ
ДЛЯ ОЦІНКИ РІВНЯ ЗНАНЬ СЛУХАЧІВ**

Б.О. Кузіков, аспірант
Сумський державний університет, Україна,
e-mail: admin@dl.sumdu.edu.ua

При дистанційному навчанні актуальною задачею є адекватна оцінка знань учнів. При наявності різних засобів контролю знань найбільш поширеною залишається тестування. Доведено, що лінійні адитивні форми оцінювання не дозволять з достатньою достовірністю оцінити знання учня.

Для розв'язання цієї проблеми існує декілька підходів заснованих на математичному апараті нечіткої логіки, різних статистичних методах оцінки вірних та частково хибних (неповних) відповідей.

Зупинимось на технічному аспекті контролю знань. Основними питаннями у цьому аспекті є автоматична генерація набору тестових питань, параметри контролю знань та вибір алгоритму оцінки результатів тестування.

Необхідно відмітити, що враховуючи методичні аспекти, кількість тестових питань повинна бути мінімальною при максимальній достовірності оцінки рівня знань.

Сутність методу оціночних функцій полягає у віднесенні учня до одного із стійких класів з урахуванням сукупності ознак, що визначають модель даного учня. Метод було розроблено з на основі принципів інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології (ІЕІТ). Алгоритм полягає у віднесенні учня до одного із стійких класів з урахуванням сукупності ознак, які визначають модель даного учня. Завдання контролю знань розв'язується в два

Секція 2

етапи. На етапі навчання за даними навчальної вибірки (апріорної інформації) проводиться побудова класів X^M . У якості ознак використовуються результати проходження учнем тесту. Кожен клас являє собою двійковий вектор.

На етапі розпізнавання кожна відповідь оцінюється функцією $\varphi(a_1, \dots, a_n)$, котра відображає відповідь на відрізок $[0..1]$, після чого результат проходить етап дефазифікації за допомогою системи контрольних допусків. Фізичним змістом оціночної функції є ймовірність того, що учень засвоїв інформацію, пов'язану з тестовим питанням повністю.

Як додаткові ознаки до вектора розпізнавання можуть бути додані також інші параметри контролю знань, які відносяться до тесту в цілому. Після цього обчислюється міра схожості сукупності ознак конкретного учня з сформованими на етапі навчання класами. Для цього використовується дистанційна функція належності.

Запропонований метод контролю знань можна застосовувати для оцінки рівня знань студентів при поточному, модульному та підсумковому контролі. Як ознак можуть використовуватись дидактичні характеристики питань (складність, трудність), вектор вагових коефіцієнтів завдань, кількість спроб виконання завдань і таке інше. Таким чином, метод дозволяє за результатами тестування оцінити якість тестового набору завдань.

1. Прокофьева Н.О. Методы контроля знаний при компьютерном обучении – Образование и виртуальность -2005 // Сборник научных трудов 9-й Международной конференции. – Харьков-Ялта: УАДО: 2005. – с. 273-277
2. Мухамедиев Р.И. Ограниченность одноуровневых аддитивных моделей оценивания // Вісник СумДУ № 4(88) – Суми: Видавництво СумДУ, 2006 – с. 17-23

**РОЗРОБЛЕННЯ АЛГОРИТМУ КОНСТРУЮВАННЯ
НАВЧАЛЬНОЇ МАТРИЦІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ
ДИСТАНЦІЙНИМ НАВЧАННЯМ**

**С.О. Петров, аспірант,
Сумський державний університет, Україна
e-mail: serg_pet@sumdu.edu.ua**

Значим недоліком моделей і методів аналізу та синтезу систем керування, що базуються на теорії розпізнавання образів, є вимога щодо існування на етапі навчання системи апріорно класифікованої навчальної матриці типу «об'єкт-властивість». Цей факт значно ускладнює синтез систем керування, тому що для розв'язку задачі формування апріорно-класифікованої навчальної матриці необхідно залучати експертів з визначеної предметної області, які мають обробити великий набір статистичних даних та побудувати навчальну матрицю, що в процесі функціонування системи, в загальному випадку може змінюватись.

Нехай навчальна матриця системи керування має такий вид: $\| \| y_{m,i}^{(j)} \mid m = \overline{1, M}; i = \overline{1, N}; j = \overline{1, n} \|$, де M - кількість класів розпізнавання; N - кількість реалізацій образу; n - кількість ознак розпізнавання. Для задачі синтезу системи керування дистанційним навчанням (СКДН) ця проблема є дуже актуальною [1]. Треба врахувати те, що навчальна матриця СКДН характеризує нечітку компактність класів розпізнавання, що значно ускладнює задачу автоматичної класифікації (кластер-аналізу) і виключає можливість використання традиційних методів [2,3,4], тобто це приводить до задачі нечіткого кластер-аналізу (НКА). Розглянемо загальну постановку задачі НКА. Позначимо всю мно-

Секція 2

жину об'єктів, що класифікуються, символом $O = \{o_1, o_2, \dots, o_N\}$, o_i - i -й об'єкт, N - кількість об'єктів. Метою НКА є визначення певної кількості класів об'єктів. При цьому під класом розуміємо підмножину об'єктів $X_i = \{o_{ij} \in O \mid j = 1..N_i\}$ де $N_i = |X_i| \leq N$ визначає потужність i -го класу. У межах класу X_i об'єкти мають бути максимально спорідненими у деякому розумінні, при цьому гіперсфера, що охоплює i -й клас, включає об'єкти іншого класу. Сформована множина класів X має відповідати таким вимогам:

1) $X = \{X_i \mid i = 1..K\}$ - тобто X складається з K класів;

2) $\forall i, j \in \{1..K\} X_i \cap X_j \neq \emptyset$ - тобто перетин будь-яких двох класів не може утворювати пусту множину.

3) $\forall i, i \in \{1..K\} X_i \neq \emptyset$ - жоден з сформованих класів не може бути порожнім.

4) $\bigcup_{i=1}^K X_i = O$; $\sum_{i=1}^K N_i = N$ - об'єднання всіх класів має

утворювати множину об'єктів O і сума потужностей всіх класів має дорівнювати загальній кількості об'єктів.

Як один із шляхів розв'язку цієї задачі розглянемо поєднання гібридного λ - алгоритма [3] та методів інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології [1].

Фізичне моделювання та апробацію розроблених алгоритмів було проведено на декількох наборах даних, які характеризуються чіткою та нечіткою компактністю реалізації образів. Ці дані одержано від штатної системи реєстрації подій ОС Novell NetWare, де кожна n - вимірна точка описує активність користувача протягом доби [4], та за результатами тестування рівня знань студентів за поточним модулем з дисципліни "Інтелектуальні системи" що викладається у Сумському державному університеті.

Результати моделювання одержано як за нечіткими λ -алгоритмами (λ -*NNR*, λ -*GUAM*), які мають кубічну залежність $\Theta(an^3)$ від загальної кількості об'єктів, так і для гібридний алгоритму кластер аналізу в рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології, що так само має кубічну складність $\Theta(bn^3)$, але за результатами практичних експериментів константа b значно більше константи a . При цьому за результатами відпрацювання базового алгоритму LEARNING [1] на сформованій навчальній матриці значення критерію функціональної ефективності перевищує відповідне значення λ -алгоритму на 23%.

Одним з перспективних розвитку цього напрямку є застосування нейронних мереж для розв'язку задачі НКА. Наприклад, побудова багаторівневого перцептрона у мережі Кохонена, що самоорганізується.

1. Довбиш А.С., Любчак В.О, Петров С.О. Машинна оцінка знань студентів у системі керування дистанційним навчанням. Вісник СумДУ. Серія "Технічні науки".– 2007.–№1.–с. 167-178
2. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мелашкин Л.Д. Прикладная статистика: классификация и снижение размерности.– М.:, Финансы и статистика, 1989.–607с.
3. Загоруйко Н.Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 1999. 270 с. ISBN 5-86134-060-9
4. Сапегин Л.Н. Метод кластеризации многомерных статистических данных. Труды научно-технической конференции под редакцией Волчихина В.И., Зефирова С.Л., Иванова А.И. Т.5 - Пенза.; Издательство Пензенского научно-исследовательского электротехнического института, 2004, стр. 25-26.

ВХІДНИЙ МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИМ ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ

**В.О.Любчак, к.ф.-м.н., Р.Б.Барило, аспірант
Сумський державний університет, Україна
e-mail: lub@sumdu.edu.ua, romanbr@ukr.net**

Телекомунікаційне інформаційно-освітнє середовище (ТІОС) є важливим об'єктом керування навчальним процесом вищого навчального закладу. Аналіз сучасної наукової літератури показує, що питання аналізу та синтезу системи керування (СК) ТІОС все ще не отримали достатнього висвітлення. Для підвищення ефективності функціонування ТІОС перспективним є застосування методів класифікаційного керування, яке реалізується на базі системи підтримки прийняття рішень (СППР), що навчається. Однією із сучасних прогресивних технологій аналізу і синтезу СППР, що навчаються, є інформаційно-екстремальна інтелектуальна технологія (ІЕІТ) [1].

У загальному випадку вхідний математичний опис СК ТІОС включає дві основні компоненти: перепускню інформаційну спроможність телекомунікаційного каналу зв'язку та інформаційну складову, що характеризує дистанційний навчальний процес. При цьому вхідний математичний опис створюється при реалізації процедур формування словника ознак розпізнавання, вхідної та бінарної навчальних матриць та визначення просторово-часових параметрів оптимізації, що прямо впливають на функціональну ефективність СК ТІОС.

На основі аналізу ТІОС Сумського державного університету (СумДУ) як технічні розглядалися такі парамет-

ри: середній та максимальний коефіцієнт завантаження системи, час простою системи, середня та максимальна довжина черги, середній та максимальний час перебування заявки у черзі, коефіцієнт втрати заявки, загальна кількість заявок в системі за добу, середній та максимальний час перебування заявки в системі, сума періодів пікового завантаження, середня завантаженість підканалів для користувачів, кількість збоїв в системі, доля запитів до кожного виду засобів навчання. До засобів навчання, які використовуються при дистанційному навчанні, було віднесено: електронна навчально-методична література, статичні рисунки, анімаційне забезпечення навчальних дисциплін, аудіо навчальні матеріали, відео навчальні матеріали, програми для навчання та тестування, тренажери та програмне забезпечення для лабораторних робіт, “віртуальна реальність”, електронна пошта, телеконференції, аудіо конференції, відео конференції. Як дидактичні параметри функціонування розглядаються у першому наближенні результати машинного тестового контролю знань за k -м модулем L -го дистанційного курсу.

Розроблений вхідний математичний опис СК було використано для оцінки перепускної інформаційної спроможності ТІОС СумДУ за умови обмеження експлуатаційних витрат. При цьому підвищення ефективності СК ТІОС у рамках ІЕІТ обумовлює необхідність як розширення словника ознак розпізнавання, так і виключення неінформативних і заважаючих ознак з метою побудови безпомилкових вирішальних правил за навчальною матрицею.

1. Краснопоясовський А.С. Інформаційний синтез інтелектуальних систем керування: Підхід, що ґрунтується на методі функціонально-статистичних випробувань. – Суми: Видавництво СумДУ, 2004. – 261 с.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ З МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

**О.А. Білоус, к.ф.-м.н., доцент,
Сумський державний університет, Україна
e-mail: eabelous@mail.ru**

Впровадження інформаційних технологій в освіту і науку дозволили сформувати та надати вектори розвитку новому єдиному інформаційному освітньому простору на різних рівнях. Технології дистанційного навчання вже декілька років застосовуються в СумДУ для вивчення математичних дисциплін. Так для вивчення студентами дистанційної форми навчання спеціальності «Інформатика» пропонується курс «Математичний аналіз». Вивчення цього курсу дає базову, фундаментальну підготовку, яка в подальшому визначає ступень та якість засвоєння матеріалу інших професійно-спрямованих дисциплін. «Математичний аналіз» вивчається студентами протягом двох років на першому та другому курсах.

Дистанційний курс складається з інформаційного блоку (лекційний матеріал) та блоку практики. Вивчаючи інформаційний блок студент знайомиться з основними означеннями, теоремами та їх доведенням, співвідношеннями, правилами, тощо. Крім того, інформаційний блок містить велику кількість розв'язаних прикладів та задач, табличні, графічні ілюстрації. Це дає можливість вивчити практичні методи математичного аналізу (наприклад, диференціювання, інтегрування), алгоритми застосування тих, чи інших правил, формул.

З метою вдосконалення набутих практичних уявлень

студенту обов'язково пропонується блок практики у вигляді тестових завдань, та тренажерів. Відзначимо, що фактично всі розділи курсу містять такий блок.

В той час, як ціллю роботи з тренажерами є набуття практичних навичок, відпрацювання методики роботи з математичними об'єктами, основна ціль тестових завдань – контроль, оцінка знань набутих при вивченні певних розділів «Математичного аналізу».

Безумовно успіх тестування залежить від якості тестового матеріалу, яка, в свою чергу, визначається за допомогою основних критеріїв тестового завдання, теста в цілому. Тому створення, розробка тестів, їх уніфікація і аналіз – велика, сумлінна праця. З особливою ретельністю ми підходили до відбору та формуванню таких завдань.

Нажаль, викладач для повної оцінки роботи студента не має можливості спостерігати за етапами або операціями проходження тестового завдання студентом. Так більшість математичних викладок, перетворень, спрощень, підстановок при роботі залишаються поза увагою т'ютера.

Вивчення дисципліни кожен рік закінчується іспитом. Відзначимо, що для студентів дистанційної форми навчання іспит майже не один з можливих способів спілкування з викладачем «в живу». Тому від час проведення іспиту викладач те тільки оцінює рівень засвоєння знань та набутих навичок, а й узагальнює, а іноді, навіть, і роз'яснює, поглиблює знання з тої чи іншої теми чи розділу.

У подальшій роботі з вдосконалення тестових завдань ми плануємо орієнтуватись не тільки на оцінку знань та навичок репродуктивного, ознайомчо-орієнтовного, а й евристичного рівня. Це надасть можливість відчутти студенту універсальність, потужність точність математичного апарату. Так разом з знаннями талановиті студенти набудуть навички дослідника.

АСПЕКТЫ МОНИТОРИНГА И СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ПРЕДМЕТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ WEB- ИНФОРМАЦИИ

**В.И. Аверченков, д.т.н., профессор, Ю.М.Казаков, к.т.н.
Брянский государственный технический университет,
Россия**

e-mail: aver@tu-bryansk.ru; kym@tu-bryansk.ru

Динамичное изменение и увеличение информации, требует систематизации и структурирования для эффективного использования ее в производстве и при выполнении научных исследований. В связи с этим одной из наиболее сложных и актуальных проблем является обеспечение эффективного сетевого доступа к структурированным предметно-ориентированным информационным ресурсам для специалистов в предметной области. Первой задачей при решении данной проблемы, является задача мониторинга информационных ресурсов призванная обеспечить поиск, сбор и агрегирование информации.

Анализ алгоритма работы наиболее распространенных поисковых систем, показывает, что не на одном из этапов не производится анализ соответствия метаданных с информационным наполнением страницы. Также в большинстве поисковых систем не используется кластеризация содержимого на тематические блоки и направления либо кластеризация производится иерархически и с небольшой глубиной.

Создание интеллектуальных информационно-поисковых систем позволит обеспечить доступ к информационным ресурсам Internet по конкретному направле-

нию, снизить зашумленность информации, связать в единый комплекс информационные, программные и аппаратные ресурсы, а также обеспечить возможность их более полного использования.

В основу разрабатываемой системы доступа к информационным WEB- ресурсам научного и было положено создание интеллектуального портала обеспечивающего удобный доступ к информации и ее аналитическое использование на основе сформированных пользовательских интерфейсов(сервисов).

Основной системы являются: модуль мониторинга, осуществляющий постоянное сканирование информационного пространства и выбирающий необходимую информацию на основе мультиагентных технологий, модуль аналитики и кластеризации информационных ресурсов и модуль обработки пользовательских запросов. Основными функциями модуля мониторинга являются: настройка (по шаблону) на структуру представления поисковых индексов конкретной ИПС; формирование БД запрещенных и предпочтительных ресурсов; формирование БД индексов(адресов) по каждому запросу соответствующей предметной области; формирование хранилища данных(ХД) найденных ресурсов(документов); формирование таблицы связи атрибута семантической сети предметной области с адресом информационного ресурса.

В качестве информационной основы системы является разработанная онтология основных понятий предметной области, представленная в виде семантической сети. Следует отметить, что разработанная система универсальна в том смысле, что подходы, используемые в ней, не зависят от конкретной предметной области и может быть настроена на работу с информацией из широкого спектра различных предметных областей.

ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ДЕФЕКТОВ НА ПЛОСКИХ ПОВЕРХНОСТЯХ

**А.А. Борисенко, д.т.н., профессор,
Сумский государственный университет, Украина
e-mail: electron@sumdu.edu.ua.**

В машиностроении и электронной промышленности существует большое количество изделий, требующих тщательного визуального контроля поверхностных дефектов. Примерами таких изделий могут быть кремниевые пластины полупроводниковых приборов, печатные платы, торцевые поверхности поршневых колец, лопатки турбин, гильзы патронов и т. д.

Очень часто отбраковка дефектных изделий осуществляется человеком, что приводит к ошибкам в определении их годности и к снижению качества готовых изделий. Кроме того, трудоемкость процесса контроля в таком случае очень высокая, так как контроль проводится визуально и, как следствие, человек тратит слишком много времени на отбраковку деталей и имеет на этой почве профессиональные заболевания. Разумный выход с этого положения – это автоматизация процесса контроля визуальных дефектов.

Для этой цели наиболее естественно применять электронные системы технического зрения, использующие в своей структуре телевизионные камеры и цифровые процессоры для распознавания поверхностных дефектов. Применение обычных компьютеров при решении таких задач затруднено, вследствие необходимости обработки большого количества точек телевизионного изображения. Их быстроедействие, как правило, недостаточно для решения задач данного класса. Системы же с параллельной обработкой информации слиш-

ком дороги. Поэтому встала задача разработки для этой цели специализированного сверхбыстродействующего процессора.

Автору совместно с его сотрудниками удалось разработать такой процессор и проверить его работу в промышленных условиях. Результат оказался вполне удовлетворительным со всех точек зрения – быстродействия, цены надежности, габаритов. В основе работы этого процессора лежит простая запатентованная идея – метод локальных окон. Суть этой идеи состоит в том, что электронным способом процессор создает локальное окно, которое по своей форме соответствует форме детали или ее контролируемой части, например, форме поршневого кольца или дорожек печатной платы. Затем это локальное электронное окно накладывается на изображение поверхности контролируемой детали, формируемое телекамерой. В результате в зоне контроля оказывается только та поверхность детали, где ищется дефект. Если эта поверхность не содержит дефекта, например, разрыва дорожки на печатной плате, то при ее сканировании телевизионным растром не выработается цифровой сигнал дефекта и, значит, следует считать, что данная деталь годная, а если такой сигнал появится, то после его анализа можно придти к выводу о том, что деталь бракованная.

Идею локальных окон можно обобщить и с помощью таких окон можно распознавать более сложные объекты, например стандартные буквы и различные надписи, а также печатный текст. Достоинством такого метода является его простота и высокая достоверность полученных результатов.

1. А. с. №1715047. Способ автоматизированного контроля поверхностных дефектов и устройство для его осуществления. Борисенко А. А., Соловей В. А.
2. Борисенко А. А. Построение систем технического зрения на основе метода локальных окон. Вестник Сумского государственного университета. 2002. - №12, с. 94 – 103.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ
РЕФЕРИРОВАНИЯ И АННОТИРОВАНИЯ
ПОЛНОТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В
БИБЛИОТЕКАХ**

**Н.В. Шаронова, д.т.н., профессор,
О.В. Канищева, аспирант
Национальный технический университет «ХПИ»,
Украина
e-mail: sharonova@kpi.kharkov.ua.**

В настоящее время в Украине насчитывается большое количество автоматизированных информационных библиотечных систем (АИБС), которые используются в библиотеках различных уровней. И ни одна современная библиотека уже не представляет себя без такой автоматизированной поддержки.

Однако ни одна из таких систем не может обеспечить пользователя качественным поиском информации, возможностями реферирования, аннотирования и смыслового анализа полнотекстовых документов. Лишь некоторые из автоматизированных библиотечных систем начинают проводить разработки в этой области. А ведь количество полнотекстовых документов постоянно растет. Трудно представить себе возможный объем будущих цифровых коллекций библиотек, в том числе и коллекций, создаваемых на основе библиотечных фондов и вообще книжно-журнальной и иной печатной продукции. Поэтому задачи качественной классификации, реферирования, аннотирования, извлечение ключевых слов и смыслового анализа полнотекстовых документов являются на сегодняшний день не просто актуальными, но и крайне необходимыми.

Целью данного исследования является разработка математического обеспечения, представляющего собой модели, алгоритмы и методы, охватывающие процессы реферирования и аннотирования. Целью работы является объединить статистические методы и методы, основанные на знаниях в задачах аннотирования и реферирования полнотекстовых документов.

Для моделирования одного из этапов процесса реферирования (аннотирования) документа, который отвечает за формирование вывода, лучше использовать методы, основанные на знаниях. Ведь при формировании вывода необходимо, чтобы сформированный текст не потерял прежнего смысла.

Для формирования «осмысленного» вывода авторами предлагается использовать хорошо зарекомендовавший себя универсальный аппарат алгебры конечных предикатов, который служит для формального описания детерминированных, дискретных и конечных объектов. А именно таким объектом и являются морфология, словообразование и даже семантика русского и украинского языков, которые допускают реализацию средствами вычислительной техники.

1. Шрайберг Я.Л. Роль библиотек в обеспечении доступа к информации и знаниям в информационном веке. Ежегодный доклад конференции «Крым-2007». – Судак, Москва, 2007. – 47 с.
2. Бондаренко М.Ф., Шабанов-Кушнаренко Ю.П. Теория интеллекта: Учебник. – Харьков: ООО «Компания СМІТ», 2006. – 267-281.

МОДЕЛИРОВАНИЕ БЕЗАВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

**А.И. Рязанцев, к.т.н., доцент, Л.А. Шумова, ассистент
Технологический институт ВНУ им. Владимира Даля
г. Северодонецк, Украина
e-mail: a_ryazancev@mail.ru; shumova@ukr.net**

Большое значение в теории безопасности имеют методы исследования опасных процессов путём их формализации и моделирования. Причем для эффективного управления, полученные формальные объективные характеристики должны отражать не только текущую ситуацию, но и динамику процесса.

Исследования направлены на получение однозначных оценок прогнозируемых ситуаций на границах нормальных состояний процесса, построение модели поведения системы при возникновении нарушений.

Проблема моделирования безаварийных режимов рассматривается на примере опасного крупнотоннажного химического производства аммиака с целью сокращения аварийных остановок с последующими пусковыми операциями, которые приводят к существенным вредным выбросам и пусковым расходам природного газа и, как следствие, значительным экологическим и экономическим потерям.

При анализе производственной ситуации в целях выявления наиболее вероятной причины возникновения аварийной ситуации и оперативного принятия решения выхо-

да из неё до момента срабатывания блокировки в работе [1] предложено использовать причинно-следственные модели в виде нечетких сетей.

Исследования показали, что этот способ анализа следует дополнять другими методами, например статистическими.

В докладе представлены модели прогнозирования степени риска возникновения аварийных ситуаций, основанные на представлении процесса с применением методов многомерного анализа данных: дискриминантного, кластерного, регрессионного анализа.

Рассмотрен метод идентификации текущего состояния процесса и определения его степени риска.

Результаты проведенных исследований позволяют сделать следующее заключение: комбинированное использование статистических моделей прогнозирования, созданных по экспериментальным временным рядам, и причинно-следственных моделей в виде нечетких сетей Петри эффективно в решении проблемы отображения динамики изменения состояний опасных процессов для прогнозирования и адекватного реагирования на имеющуюся ситуацию и способствует снижению риска остановок опасного технологического процесса.

1. Рязанцев А.И. Использование имитационного моделирования в задачах предотвращения аварийных ситуаций на производствах химической отрасли // Весник Херсонского национального технического университета – Херсон: ХНТУ. – 2007. №4(27). С.336-338.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ МОТИВАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ

**О.О. Дегтяренко, асистент,
О.В. Прокопенко, к.е.н., доцент
Сумський державний університет, Україна
e-mail: info@kmm.sumdu.edu.ua**

Важливою проблемою підвищення ефективності функціонування сучасних підприємств є формування ефективної системи управління, у реалізації якої основне навантаження несуть фахівці з управління людськими ресурсами. Управлінська діяльність сучасної організації повинна бути спрямована на збільшення працездатності своїх службовців шляхом розробки відповідних заходів щодо втручання в конфліктні ситуації і здійснення пошуку ефективних способів управління працею, що забезпечують активізацію людського ресурсу, вирішальним фактором якої є їх мотивація.

Сьогодні вже багато організацій успішно здійснюють заходи щодо створення систем мотивації. Пропонується сформувати базу даних на основі інформаційних технологій, яка б містила в собі досвід найбільш успішно діючих систем мотивації, і сформувати систему, що на базі цих даних зможе допомогти менеджеру обрати вірні шляхи мотивації, полегшити роботу з пошуку та виробу напрямків мотивації.

Інформаційні технології є основними засобами формування й використання інформаційних ресурсів суспільства. Їх особливість полягає в тому, що для свого функціонування вони самі мають потребу у використанні інформаційних ресурсів у вигляді баз даних і знань, які заздалегідь

вводяться до інформаційної системи та надходять ззовні в процесі реалізації інформаційного процесу. Характерним прикладом таких технологій є інтелектуальна експертна система (ІЕС), яка поєднує можливості комп'ютера зі знаннями й досвідом експерта. В результаті досягається можливість суттєво знизити рівень вимог до професійної кваліфікації користувачів ІЕС, адже на середніх і малих підприємствах не завжди є можливість найму професійного HR-менеджера, а у звичайного часто бракує знань для вирішення проблем мотивації. ІЕС в змозі допомогти починаючим менеджерам вирішувати питання з мотивації найбільш ефективно, адже заздалегідь пропонує необхідну інформацію для формування системи мотивації.

ІЕС заснована на концепції використання бази знань для генерації алгоритмів рішення прикладних завдань різних класів залежно від конкретних інформаційних потреб користувачів. У багатьох випадках ІЕС є інструментом, що підсилює інтелектуальні здатності експерта і є досить корисним при створенні ефективної системи мотивації, адже менеджеру не потрібно знати і пам'ятати всі відомі напрямки мотивації персоналу. Йому потрібно лише вказати, якого результату він бажає досягти, і система згенерує необхідні алгоритми формування й оптимізації системи мотивації.

База знань розроблена в ході взаємодії із провідними спеціалістами в даній предметній області. Цей набір знань стає зведенням кваліфікованих думок і постійно поновлюваним довідником оптимальних стратегій і методів. Досвід, що використовується при створенні бази знань, може представляти рівень мислення найбільш кваліфікованих експертів у даній області.

Отже автори бачать напрямки оптимізації систем мотивації та процесів їх створення у розробці та вдосконаленні підходів до формування інтелектуальних експертних систем мотивації персоналу.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАПРОСОВ К РЕЛЯЦИОННОЙ БД ОТНОСИТЕЛЬНО ПРИМЕНЕНИЯ ДЕНОРМАЛИЗАЦИИ

**С.Л. Зиноватная, ст. викладач
Одесский национальный политехнический
университет, Україна
e-mail: svzino@rambler.ru**

Одним из способов повышения производительности информационной системы (ИС), в основе которой лежит реляционная база данных (БД), является изменение структуры этой БД. Реструктуризация может выполняться как обоснованное нарушение нормализованной схемы данных (денормализация) [1]. Денормализация позволяет снизить время выполнения запросов прежде всего за счет устранения операции соединения или за счет уменьшения размера отношения [2]. Однако изменение структуры в пользу одной группы запросов может привести к ухудшению работы других запросов.

Пусть R – множество всех отношений БД; R_q – множество отношений, участвующих в запросе; R_d – реструктурированное отношение; $R_q \subseteq R, R_d \in R$. Для выполнения максимально полного анализа ИС и обоснования эффективности применения конкретного вида денормализации предложена следующая классификация запросов к БД

1. Запросы, на которые выполненная реструктуризация не влияет: $R_d \notin R_q$. Такие запросы не рассматриваются при оценке эффективности конкретного варианта денормализации.

2. Запросы, время выполнения которых может измениться в результате применения денормализации $R_d \in R_q$. Запросы этой группы могут в свою очередь быть разделены на подмножества.

2.1. Запрос обращается к единственному отношению – реструктурированному в результате применения денормализации $R_d = R_q$.

2.2. Реструктурированное отношение участвует в операции соединения $|R_q| \geq 2$.

2.2.1. Соединение выполняется с одной таблицей $|R_q| = 2$.

2.2.2. В запросе выполняются операции соединения, реализующие более одной функциональной зависимости $|R_q| > 2, R^1 \rightarrow R^2 \rightarrow \dots \rightarrow R^n$, где « \rightarrow » обозначает функциональную зависимость между отношениями R^i и R^j , $R^i \in R_q, R^j \in R_q, i = \overline{1, n-1}, j = \overline{2, n}, i < j, (R^i, R^j) \in F$, где F — множество функциональных зависимостей БД [2].

Предложенная классификация позволяет для каждой группы запросов разрабатывать методы оценки эффективности применения денормализации с целью уменьшения времени анализа ИС.

1. Kris Van Thillo. Using Dynamic View Generation to offset Effects of Performance based Denormalisation. — <http://www.fors.com.ru/eoug97/papers/0039.htm>

2. Кунгурцев А.Б. Модель реструктуризации реляционной базы данных путем денормализации схемы/ Кунгурцев А.Б., Зиноватная С.Л. — Тр. Одесск. политехн. ун-та. Одесса, 2006. — 2(26). — с. 105-111.

ОГЛЯД МЕТОДИК ДОСЛІДЖЕНЬ СПІВЦИТУВАНЬ У НАУКОМЕТРІЇ ТА ВЕБ-ПОСИЛАНЬ У ВЕБОМЕТРІЇ: ОСОБЛИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

О.І. Мриглод, асистент

Національний університет «Львівська політехніка»,

Україна

e-mail: olesya@mail.lviv.ua

Сучасні комп'ютерні та інформаційні технології відкривають широкі можливості для *кількісного* вивчення потоків інформації, зокрема – наукової інформації. У такій складній та важко формалізованій системі як наука саме інформація є основним ресурсом та продуктом одночасно. Тому розвиток методів аналізу потоків наукової інформації дозволяє наблизитись до розуміння функціонування та структури науки. Зокрема, важливо також зрозуміти, за якими принципами здійснюється пошук та використання інформації самими учасниками наукового процесу. Завдяки можливості збору та обробки значних обсягів статистичних даних, почали розвиватись відносно нові напрямки вивчення інтелектуальної структури та характерних рис розвитку науки – інформетрія (infometrics), бібліометрія (bibliometrics), наукометрія (scientometrics), вебометрія (webometrics). Аналізуючи дані про наукові цитування, співавторство, обмін повідомленнями, участь у міроприємствах, публікування робіт тощо – можна робити часом досить несподівані відкриття про динаміку розвитку наукових галузей, про кластери найбільш впливових її діячів та ядро основоположних робіт, про унікальні риси так званих «національних наук» тощо. Особливу увагу, починаючи з середини ХХ століття, привертає аналіз наукових циту-

вань як відносно об'єктивне відображення думки наукової громади щодо певних робіт чи авторів.

У цій роботі здійснено огляд одного з підходів до аналізу наукових цитувань, а саме – виявлення так званих співцитувань (co-citations). Цей напрямок почав розвиватись вкінці ХХ століття. В його основі закладена думка про те, що між роботами, які часто згадуються в одних і тих же списках використаних джерел, існує певний зв'язок. Вивчення співцитувань дозволяє виявити, які автори працюють в тому чи іншому науковому напрямку, визначити інтелектуальну структуру науки, точки «переходу» з одних її галузей в інші, скласти індивідуальний портрет конкретного науковця з точки зору бачення своєї спеціальності, тощо. Первинно одиницями досліджень співцитувань були окремі публікації, пізніше їх також почали вивчати на рівні авторів (author co-citation analysis – АСА), установ, країн, тощо [1].

З часом все більшого значення набуває електронний обмін науковою інформацією та використання ресурсів глобальної мережі Інтернет. Зокрема, з'явилась можливість досліджувати веб-посилання в так званому «академічному веб-просторі» – сукупність веб-ресурсів наукових установ окремих країн та цілого світу. За певною аналогією до співцитувань в наукометрії, можна вивчати співпосилання на веб-ресурси (co-links) [2], виявляючи таким чином зв'язки співпраці між окремими науковими установами, адже дослідження свідчать, що лише близько 6% таких співпосилань є випадковими [3].

1. Zhao D., “Towards all-author co-citation analysis”, *Information Processing and Management*, 2006, **42**, 1578–1591.
2. Zuccala A., "Author Cocitation Analysis is to intellectual structure as Web Colink Analysis is to ...?", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2006, **57**, Iss. 11 , 1487–1502.
3. L. Vaughan, M.E.I. Kipp, Y. Gao, “Why are Websites co-linked? The case of Canadian universities”, *Scientometrics*, 2007, **72**, No. 1, 81–92.

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА
УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ
ПЕРЕОСНАЩЕНИЕМ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Л.В. Нечволода, викладач
Машиностроительный колледж
Донбасской государственной
машиностроительной академии, Украина
e-mail: college@krm.net.ua**

В настоящее время автоматизированные системы управления (АСУ), программные комплексы и информационные технологии, используемые для анализа и прогнозирования технического состояния оборудования средних и крупных предприятий, управления техническим переоснащением и развитием предприятий, зачастую применяют неадекватные или неточные модели предметной области, разработанные на основе математического аппарата, который не позволяет осуществить их гибкую адаптацию к изменяющимся производственным или экономическим условиям, привлечь и формализовать знания экспертов в данной области.

Предлагается АСУ техническим переоснащением машиностроительного предприятия, свободная от вышеперечисленных недостатков за счет внедрения при ее реализации интеллектуальных подсистем на основе соответствующих средств искусственного интеллекта. АСУ реализует следующие мероприятия.

Системный анализ назначения и взаимосвязей оборудования предметной области, результатом которого является структурная и функциональная модель оборудования. Проводится с применением знаний экспертов, может быть частично автоматизирован при условии формализа-

ции этих знаний и использования соответствующего математического аппарата и методов искусственного интеллекта (например, нечетких множеств, ассоциативных правил, последовательностных шаблонов и др.).

Функционально-стоимостной анализ (ФСА) отдельных устройств и станков, а также производственных комплексов, на основе метода экспертных оценок. При этом обработка экспертных оценок должна проводиться как с использованием статистической обработки, факторного, дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа, так и методов искусственного интеллекта (ИИ) – нечетких множеств, нейронных сетей. Результатом ФСА являются оценки весомости функций и затрат на их реализацию.

Анализ результатов ФСА и дополнительных данных, позволяющий получить оценки технического состояния оборудования, в том числе по отдельным блокам и функциям, а также интегральные характеристики, качественные и количественные характеристики состояния оборудования как системы блоков и модулей, взаимодействующих при изготовлении изделий.

Поддержка принятия решений по ремонту, модернизации или техническому перевооружению предприятия (подразделения). Производится подбор вариантов ремонтных операций, имеющегося на рынке оборудования, возможных технических решений для реализации производственных заданий. Затем с использованием методов ИИ (нейронных сетей, нечетких множеств, генетических алгоритмов) и машинного программирования (деревьев решений) рекомендуются варианты мероприятий по повышению работоспособности оборудования.

Использование предложенной АСУ позволит снизить себестоимость и качество продукции, поднять технический уровень производства и в целом повысить конкурентоспособность предприятия.

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ПОТРЕБНОСТИ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКЕ

А.Н. Полетайкин, ассистент
Донецкий институт автомобильного транспорта
Украина
e-mail:alex@interwest.dn.ua

Идея. Предлагаемая модель разработана на основе гипотезы Н.М. Амосова [1] применительно к задаче разработки экспертной системы (ЭС) оценки факторов реализации компьютерной техники. Суть рассматриваемой гипотезы заключается в представлении человека как потребителя на рынке в виде многоуровневой вероятностной модели (МВМ), функционально включенной в социально-экономический процесс реализации товаров. С целью оптимизации указанного процесса обосновано применение имитационного моделирования и теории систем массового обслуживания, где основной модельной единицей является заявка — МВМ потребителя [2].

Заявка дифференцируется на следующие уровни.

Состояния — набор неценовых факторов (НФ) и образуются агрегированием вероятностных микросостояний (МС), отражающих *возраст, образование, семейное положение, занятость материальное положение* и пр. Любые N микросостояний образуют общее макросостояние (1) по всем учитываемым P_{MC} с учётом весовых коэффициентов K_B . P_C по указанным МС характеризует покупательскую способность потребителя (значимость покупки).

$$P_C = \frac{\sum_N P_{MC} \cdot K_B}{N} \quad (1)$$

Особенности психики. Набор МС, определяющих особенности характера потребителя (его силу, эмоциональность, оптимизм и т.п.). Представляются вероятностными величинами, агрегируются в общую оценку P_X (2) и регулируют покупательскую способность (1).

$$P_X = \prod P_{MC} \cdot K_B, \quad (2)$$

Рассмотренные уровни образуют иерархическую вероятностную подсистему, на вершине которой осуществляется взаимодействие с подсистемой «Реализатор». На всех уровнях системы организованы обратные связи, обеспечивающие изменение вероятностной структуры МВМ.

Реализатор представляется МВМ с базовым и координирующим уровнями и двумя исполнительными механизмами (ИМ): снабжения и реализации. На первом уровне формируется вероятностный план закупок товара, который регулирует уровень 2 и реализует ИМ снабжения. ИМ реализации взаимодействует с МВМ «Потребитель», реализуя целевую задачу подсистемы «Реализатор», — удовлетворение потребности.

Процесс реализации воплощается в виде последовательности функциональных актов, включающих пять этапов: восприятие (запрос потребителя), анализ (сравнение, оценка), планирование (вероятностный план), решение (оптимизация, детерминация плана), взаимодействие (удовлетворение потребности в соответствии с планом).

Вывод. Рассмотренная модель имитирует общий случай в функционировании реальной системы, и при многократном проигрывании на ЭВМ дает адекватный план поставок на данный период.

1. Амосов Н. М. Природа человека. — К.: Наукова думка, 1983. — 223 с.
2. Автоматизированные информационные технологии в экономике. Под ред. Титаренко. М.: Знание, 1998, 224 с.

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ
АППАРАТОВ**

В.Н.Смолий, к.т.н., доцент
Технологический институт Восточнoукраинского на-
ционального университета им. В.Даля
г. Северодонецк, Украина
e-mail: vnsmolij@sti.lg.ua, vit@medialand.net.ua

Осуществление автоматизированного управления процессом производства электронных аппаратов (ЭА) представляют комбинацией функционирования систем моделирования и непосредственно систем управления. Первый вид подсистем позволяет посредством математического моделирования получать такие характеристики электронных аппаратов, типовых элементов замены, печатных плат и элементов, как амплитудно-частотные, фазочастотные, формы колебаний, собственные частоты, поворотные углы и др [1]. Второй вид подсистем осуществляет непосредственно функции иерархического управления.

Анализируя иерархию управления, выделяют в ней следующие уровни [2]: анализа экономических выгод и издержек, анализа управленческих выгод и издержек, исследования влияния на процесс производства назначения и условий эксплуатации ЭА, формирования экспертных оценок, плотности вероятности и определения условных вероятностей, непосредственной работы правил продукции по созданию изделия с заданными параметрами и свойствами путем вариации его параметров и компоновки.

В качестве метода построения системы управления применен метод анализа иерархий, позволяющий судить о различных по своей сути параметрах изделия, выполнять их сравнение и выбирать критерий, в наибольшей степени учитывающий специфику эксплуатации изделия, его назначение и проецировать связанные с этим требования на процесс его производства, что дает возможность подстройки процесса производства под вид и условия эксплуатации выпускаемого изделия на этапе технологической подготовки производства путем постпроцессирования управляющих воздействий для сверлильных и фрезерных станков, фотокоординатографов и пр.

В рассматриваемой системе суждения были получены от экспертов – ведущих специалистов-производственников в данной отрасли. Были проверены все суждения, оценен уровень их согласованности и обосновано отсутствие необходимости их пересмотра.

Разработанная технология автоматизированного управления актуальна для производственных процессов сложноорганизованных объектов, имеющих иерархическую структуру, зависимость параметров и свойств от внешних воздействий и вариации в построении структуры, зависящие от назначения изделия.

1. Смолій В.М. Автоматизація процесів виробництва блоків електронних апаратів: Монографія. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В.Даля, 2006. – 124 с.: табл. 11, іл. 56, бібліогр. 88 найм.
2. Смолій В.М. Метод анализа иерархий для исследования системы управления процессом производства электронных аппаратов// Вісник Херсонського національного технічного університету. - 2007. – №4(27). - С. 428-432.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

В.И. Аверченков, д.т.н., профессор

М.Ю. Рытов, к.т.н., доцент

Ю.М. Казаков, к.т.н., доцент

**Брянский государственный технический университет
Россия**

**E-mail: aver@tu-bryansk.ru; rmy@tu-bryansk.ru;
kym@tu-bryansk.ru**

Для решения актуальной задачи автоматизации проектирования комплексных систем защиты информации (КСЗИ) возникает необходимость выполнения работ по созданию специализированных модулей САПР КСЗИ, которые могут рассматриваться как организационная система. При создании САПР КСЗИ была реализована структурно-функциональная схема, представленная на рис. 1.

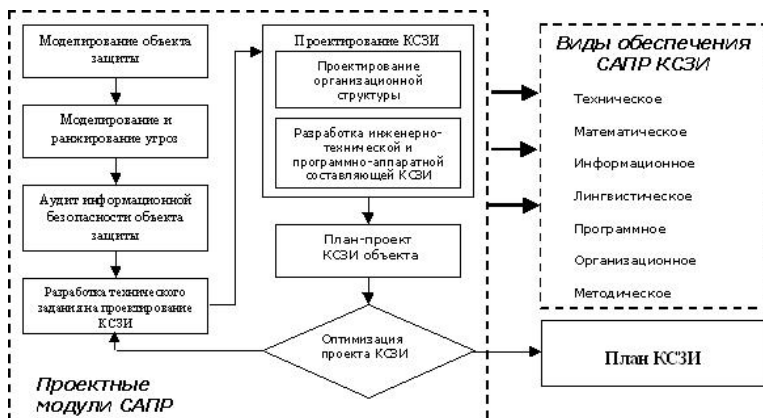


Рисунок 1– Структурно-функциональная схема САПР

На начальных этапах при проектировании КСЗИ происходит получение модели объекта защиты - выполняется структурирование информации, определяются характеристики процесса проектирования и возможные материальные и финансовые ограничения КСЗИ. Далее выполняется моделирование возможных угроз информации и их ранжирование. На следующем этапе осуществляется аудит информационной безопасности объекта защиты. В ходе проведения аудита проводится анализ циркулирующей на защищаемом объекте информации, определяются её виды, степень конфиденциальности, ценность, актуальность и важность, а также выявляются все виды угроз, которым может быть подвергнут объект защиты и все возможные каналы утечки информации. Результатом этого этапа является техническое задание (ТЗ) на проектирование КСЗИ для объекта защиты. Далее, в соответствии с ТЗ выполняется выбор методов и средств защиты информации, и разрабатываются соответствующие организационные структуры, которые объединяются в единую совокупность – КСЗИ, обеспечивающую защиту информации от всех потенциально возможных и выявленных в ходе аудита информационной безопасности угроз и каналов утечки. Затем производится оптимизация основных решений разработанного технического проекта КСЗИ и, в случае необходимости, выполняется его корректировка.

Результатом работы САПР КСЗИ является разработка документированного проекта, определяющего комплексное использование правовых, организационных, инженерно-технических, программно-аппаратных и криптографических методов, средств и способов защиты информации на объекте.

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭПИДЕМИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЕТКИХ МОДЕЛЕЙ

Соколов А.Ю., д.т.н., профессор,

e-mail: asokolov@xai.edu.ua,

Корчак Т.В., аспирант,

e-mail: kotavi@km.ru,

Радивоненко О.С., ассистент,

e-mail: oradivonenko@gmail.com,

**Национальный аэрокосмический университет
им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», Украина**

Анализ эпидемических ситуаций и прогнозирование вспышек эпидемий являются актуальной задачей в эпидемиологии. Выявление будущих значений заболеваемости может способствовать улучшению эффективности управления процессами обеспечения нормальной жизнедеятельности населения и планирования защитных мероприятий.

Анализ существующих методов прогнозирования и обработки статистических данных в эпидемиологии показал, что в настоящий момент существует недостаток в традиционных методах прогнозирования (метод экспоненциального сглаживания, методы Хольта и Брауна, метод Винтерса, методы Бокса-Дженкинса). Перспективными является использование адаптивных нечетких систем и искусственных нейронных сетей, приспособленных к самообучению. В рамках этого подхода поведение некоторого процесса чаще всего преобразовывается во временной ряд, и далее нейронной сетью прогнозируется уже поведение этого временного ряда

Применение адаптивной нечеткой логики для задачи прогнозирования эпидемического роста показателей заболеваемости имеет следующие преимущества:

1. адаптивные нечеткие модели после обучения легко интерпретируются человеком;
2. некоторые нечеткие модели (типа Мамдани) менее требовательны к объему экспериментальных данных, чем нейронные сети или сети TSK;
3. модели нечеткой логики способны обрабатывать противоречивые данные;
4. точность нечетких моделей может быть улучшена добавлением экспертных правил.

Интеллектуальные модели способны воспроизводить нелинейные зависимости, существующие между входными и выходными переменными.

Предлагается использовать нечеткие модели, где лингвистические переменные имеют следующие значения: NB - negative big (отрицательный большой); PS - positive small (положительный маленький), NS - negative small (отрицательный маленький); PB - positive big (положительный большой).

Впервые предложено использование аппарата нечеткой логики для прогнозирования эпидемических ситуаций с использованием нечетких моделей Мамдани и Такаги-Сугено (TS). На основании ретроспективных статистических данных система прогнозирования формирует прогнозные показатели заболеваемости на будущий период времени. В качестве экспериментальных данных были использованы статистические показатели заболеваемости острыми кишечными инфекциями за десятилетний период. Результаты исследований показали адекватность прогноза построенной модели в пределах 3-5%.

Проведено сравнение с традиционными методами прогнозирования временных рядов. Вычислительные эксперименты показали, что предлагаемый подход обеспечивает более высокую точность прогнозирования.

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ

М.В. Срыбник
Донбасская государственная
машиностроительная академия, Украина
e-mail: tso@dgma.donetsk.ua

Разработка систем наблюдения (мониторинга) за состоянием и режимами работы таких сложных систем, как телекоммуникационные системы и корпоративные компьютерные сети, должна включать в себя средства анализа параметров обмена данными и состояния узлов сети, а также поддержки принятия решений по оптимизации структуры и режимов работы сети.

Система, предлагаемая автором, обладает базовыми качествами подобных систем – масштабируемостью, распределенностью, открытостью (возможностью работы с разнородным оборудованием). Реализация контроля, анализа измерительных данных и сигналов для формирования сложных и интегральных показателей функционирования сети, задач поддержки администрирования или элементов автоматического администрирования, базируется прежде всего на сборе данных о состояниях узлов сети и параметров трафика через них, что в свою очередь реализуется путем использования программных компонентов. Такие компоненты носят названия «агент» и «менеджер» и реализуют технологию «клиент-сервер».

Для организации взаимодействия между агентами и менеджерами используются протоколы Simple Network Management Protocol (SNMP – простой протокол управления сети) и Common Management Information Protocol (CMIP – протокол общей управляющей информации), а

данные о состоянии сетевых устройств агенты получают из Management Information Base (MIB – баз данных информации управления, используемых в процессе управления сетью в качестве модели управляемого объекта в архитектуре «агент-менеджер») с помощью Remote Management (RMON – набора алгоритмов, позволяющих получить характеристики событий в сети). Проведенные исследования показали большую перспективность при организации информационно-измерительной системы (ИИС) контроля состояния сети протокола SNMP, так как, несмотря на необходимость разработки при его использовании вспомогательных служб и объектов, данный протокол позволяет использовать в сетевых устройствах интеллектуальные агенты, обрабатывающие содержание простых MIB в ответ на простые команды менеджеров. При этом данные, генерируемые агентами, не теряются в сети.

Массивы данных из MIB устройств, полученные от агентов, и данные о тенденциях изменения трафика сети в зависимости от состояния сетевых устройств, полученные от менеджеров, в ИИС анализируются различными методами извлечения знаний из данных с использованием средств искусственного интеллекта. При этом производится статистическая обработка данных, распознавание образов в ходе технической диагностики и прогнозирование развития технического состояния сети и отдельных ее сегментов с использованием нечетких моделей (используются знания экспертов) и нейронных сетей (обучаются на основе накопленных данных и статистики). Вынесение реализации части алгоритмов интеллектуальной обработки данных в агенты позволяет повысить производительность ИИС в части анализа данных и поддержки принятия решений при контроле и мониторинге состояния корпоративной компьютерной сети.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ

О.П. Степаненко, к.е.н.

Київський національний економічний університет

ім. В. Гетьмана, Україна

e-mail: olga_stepanenko@gala.net

В останні 5 років спостерігається значне підвищення інтересу до управління проектами, що зумовлене зміною організаційних структур підприємств і установ з функціональних на більш прогресивні, так звані “проектні”, які орієнтуються на індивідуалізацію виробництва й обслуговування споживачів і відповідають сучасним економічним умовам.

Сучасне управління проектами має на меті забезпечення наступних вимог:

1. гарантувати, що кожний затверджений до виконання проект підтримує встановлені стратегічні цілі найвищого рівня; при цьому досягнення цілей може супроводжуватись ризиком прийнятним для цього проекту рівня: конкурентним, економічним, політичним, технічним, вартісним, часовим;

2. планувати, контролювати й вести кожен з проектів одночасно з усіма іншими таким чином, щоб всі вони виконувались ефективно і досягали поставленої мети.

Під метою проекту розуміємо розв’язання стратегічної задачі організації (підприємства, установи) у встановлені терміни в межах затвердженого бюджету [1].

В доповіді розглядаються основні концепції, які складають основу ефективного управління проектами: визначення центрів відповідальності за проект в цілому; інтегральне й прогнозне планування й контроль; створення команди проекту на основі лідерського підходу.

На основі зазначених концепцій досліджуються життєві цикли високотехнологічних проектів. Наводяться

відповідні моделі життєвих циклів проектів в залежності від категорій проектів.

Обґрунтовується необхідність застосування інтелектуальних систем в управлінні проектами.

Розглядаються підходи до впровадження інтелектуальних систем в практику управління проектами підприємств і установ, а також цілі й переваги організації управління проектами з використанням інтелектуальних систем.

Зазначається, що для забезпечення ефективного управління проектами із застосуванням інтелектуальних систем необхідно використовувати високоефективні методи управління інтеграції інформації та управління знаннями. Для цього пропонується дотримуватись наступних вимог:

1. систематично визначати зміст даних і знань шляхом використання відповідних ієрархічних структур, що пов'язують всю проектну інформацію;
 2. визначати послідовні логічні взаємозв'язки між роботами й результатами (мережеве планування);
 3. використовувати відповідні інтелектуальні методи для планування, управління й контролю за ресурсами проекту;
 4. обчислювати тривалість операцій на основі змісту або обсягу робіт і відомої швидкості споживання ресурсів;
 5. обчислювати ризики за допомогою моделювання подій ризику з використанням у відповідних випадках трьохточкової оцінки;
 6. генерувати розклад проекту шляхом обробки мережєвих планів;
 7. обчислювати поточні значення ймовірності успішного завершення проекту за розкладом, ресурсами, фінансами.
-
1. Управление высокотехнологичными программами и проектами/ Рассел Д. Арчибальд; Пер. с англ. Мамонтова Е.В.; Под ред. Баженова А.Д., Арефьева А.О. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2004. – 472 с.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ РИЗИКУ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

**Ю.І. Супрунюк, ст викладач
Київський національний економічний університет ім.
В. Гетьмана, Україна**

e-mail: hotelsport@ukr.net

В сучасних економічних умовах підвищується вимоги до управлінських рішень, що приймаються вищим керівництвом підприємств і організацій.

При цьому на практиці багато короткострокових рішень керівництва являють собою елементарний вибір найбільш вдалої альтернативи серед множини альтернатив, результати яких наперед визначені [1]. Інші короткострокові рішення й практично всі довгострокові, коли керівник повинен обирати напрями діяльності з різних альтернатив, слабо орієнтуючись у тому, які події, здатні впливати на результати, можуть відбутись.

Таким чином, виникає необхідність використання сучасних ефективних методів і засобів підтримки прийняття рішень. Такими засобами є інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень. У доповіді обґрунтовано вибір інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень за умов ризику та невизначеності. Наводяться та аналізуються методи виміру ризику, очікувана вартість, компроміс “ризик-прибуток”, “ризик-вигідність”, коректування ризику; методи суб’єктивного прийняття рішень з використанням 4 основних критеріїв (Вальда, Гурвиця, Сейвіджа, Лапласа).

1. Сно К.К. Управленческая экономика: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 671 с.

**ИЕРАРХИЧЕСКИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ
В ГЕНЕРАЦИИ ТЕСТОВ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНЫХ СХЕМ**

**Ю.А. Скобцов, д.т.н., профессор, Ш.Н. Хинди, аспирант
Донецкий национальный технический университет
Украина
e-mail:skobtsov@kita.dgtu.donetsk.ua**

Эффективность автоматизированных систем тестового диагноза в значительной степени зависит от применяемых методов и алгоритмов построения проверяющих тестов. В настоящее время при генерации тестов широко применяются последовательные и параллельные генетические алгоритмы (ГА), которые позволили существенно повысить их качество и быстрдействие [1].

Целью данной работы является дальнейшее развитие эволюционных алгоритмов построения проверяющих тестов для схем с памятью за счет использования иерархических генетических алгоритмов.

В этом случае на нижнем уровне эволюционными методами сначала генерируются некоторые входные характеристические подпоследовательности такие как инициализирующие, установочные, диагностические, уникальные и другие, которые позволяют далее существенно упростить генерацию тестов. При этом используются генетические алгоритмы нижнего уровня, где в качестве особей выступают входные подпоследовательности, задаваемые двоичными таблицами [1]. Применение многозначных алфавитов моделирования в процессе их генерации позволяет повысить эффективность.

Генетический алгоритм второго верхнего уровня при генерации тестов как структурные блоки использует входные последовательностями и характеристические последовательности, построенные на нижнем уровне ГА, что делает эволюционный поиск более "направленным" и повышает его эффективность.

Данный подход обычно используется для генерации проверяющих тестов в сильнопоследовательностных схемах для "тяжело тестируемых" (hard) неисправностей [1]. Построение тестовой последовательности для такой неисправности выполняется в два этапа: 1) активизация неисправности, 2) распространение влияния неисправности. При этом обычно используется структурная модель в виде итеративной комбинационной схемы.

Как правило, при построении тестов для последовательностных схем применяется стратегия одиночного наблюдения выходных сигналов, где любая пара состояний исправной и неисправной схемы должна выдать различные выходные реакции в один и тот же такт времени (обычно последний).

В отличие от разработанных ранее методов в данной работе используется кратная стратегия наблюдения выходных сигналов, при которой различные пары состояний исправной и неисправной схем могут различаться в различные такты (моменты) времени, что позволяет повысить полноту тестов, но требует больших вычислительных ресурсов.

1. Ю.А.Скобцов, В.Ю.Скобцов. Логическое моделирование и тестирование цифровых устройств. - Донецк: ИПММ НАНУ, ДонНТУ, 2005. - 436с.

**АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕСУ УТВОРЕННЯ
ТРАНСПОРТНИХ ЗАТОРІВ****В.П. Славич, ст. викладач****В.В. Крючковський, к.ф.-м.н., професор****А.В. Шеховцов, к.т.н., професор****Херсонський національний технічний університет****Україна****e-mail: vslavich@yandex.ru; meo@kstu.edu.ua;****anatol@hs.ukrtel.net.**

Моделювання транспортних заторів неодмінно пов'язане із загальним моделюванням транспортного потоку [1].

У зв'язку з масовим характером руху у транспортному потоці складаються певні закономірності формування черг, інтервалів завантажень на смугах дороги та інше [2].

Для з'ясування загальних ознак виникнення заторів їх поділяють на регулярні та нерегулярні [3]. Регулярні затори обумовлені недостатньою видимістю, крутими підйомами, зменшенням кількості смуг руху, горизонтальними кривими малого радіусу та іншими утрудненнями дорожніх умов. Регулярні затори виникають також біля примикання доріг, якщо потік автомобілів, що поступають з доріг, які примикають, настільки великий, що викликає характерний для даної ділянки дороги зсув характеристик потоку у праву частину області основної (або фундамен-

Секція 3

тальної) діаграми транспортного потоку, яка відображає залежність між щільністю транспортного потоку ρ та його інтенсивністю q .

Стверджується [1], що нерегулярні затори не підлягають прогнозуванню. Внаслідок ДТП зменшується інтенсивність на ділянці, а перед місцем ДТП виникає затор.

В даній роботі проведено аналіз існуючих на сьогоднішній день спроб пояснення процесу виникнення транспортних заторів та їх відповідних моделей. Аналіз показав, що стан цієї проблеми повно та остаточно не розкрито, більшість теоретичних моделей мають недоліки, які пов'язані чи то з вузькою областю застосування, чи то з великим спрощенням характеристик потоку, що призводить до великих розходжень з практичними розрахунками.

Слід зазначити, що перспективним напрямком дослідження в розв'язанні проблеми транспортних заторів є моделювання з використання інформаційних технологій та нейронних мереж. Розробки в цьому напрямку починають розвиватись.

1. Брайловский Н.О., Грайновский Б.И. Моделирование транспортных систем. – М.: Транспорт, 1978, 125с.
2. Семенов В.В. Математическое моделирование динамики транспортных потоков мегаполиса. <http://spkurdyumov.narod.ru/Mat100.htm#Ma316>
3. Хомяк Я.В. Организация дорожного движения. - К.: Вища школа , 1986, 271 с.

МЕТОДЫ СИНТЕЗА СЧЕТЧИКОВ ГРЕЯ

**А.Я. Белецкий, д.т. н., профессор;
Е.А. Белецкий, аспирант
Национальный авиационный университет
г. Киев, Украина
e-mail:abelnau@ukr.net**

Коды Грея, предложенные в 1953 году в ответ на запросы инженерной практики относительно построения оптимальных по критерию минимума ошибки неоднозначности преобразователей типа “угол–код” [1], на заре своего появления привлекли к себе внимание не только исследователей математиков, но и широкого круга разработчиков разнообразной электронной аппаратуры [2-5]. Отличительная особенность кодов Грея состоит в том, что в двоичном пространстве (или в двоичной системе счисления) при переходе от изображения одного числа к изображению соседнего старшего или соседнего младшего числа происходит изменение цифр (1 на 0 или наоборот) только в одном разряде числа. Это свойство позволяет повысить быстродействие счетчиков, основанных на преобразованиях Грея, или при том же быстродействии достигать более высокой точности кодирования, чем с использованием простого кода.

Основная задача, достижение которой обсуждается в данном докладе, состоит в разработке простых аналитических соотношений, необходимых для синтеза функций возбуждения JK -триггеров, выбранных в качестве элементов построения многоразрядных двоичных счетчиков Грея. Опираясь на известные методы синтеза и минимизации булевских функций, в работе получены обобщенные аналитические соотношения, посредством которых в достаточно простой форме представлены преобразования в суммирующих счетчиках Грея n -го порядка:

Секція 3

$$J_1 = \bigoplus_{j=0}^{n-2} (n-j) = \overline{n \oplus (n-1) \oplus \dots \oplus 3 \oplus 2};$$

$$K_1 = \bigoplus_{j=0}^{n-2} (n-j) = n \oplus (n-1) \oplus \dots \oplus 3 \oplus 2;$$

$$J_2 = \left[\bigoplus_{j=0}^{n-3} (n-j) \right] 1; \quad K_2 = \left[\bigoplus_{j=0}^{n-3} (n-j) \right] 1;$$

для $3 \leq i < n$

$$J_i = \left[\bigoplus_{j=0}^{n-1-i} (n-j) \right] (i-1) \prod_{j=1}^{i-2} \bar{j}; \quad K_i = \left[\bigoplus_{j=0}^{n-1-i} (n-j) \right] (i-1) \prod_{j=1}^{i-2} \bar{j};$$

и, наконец, для $i = n$ имеем

$$J_n = n \prod_{j=1}^{n-1} \overline{(n-j)}; \quad K_n = \prod_{j=0}^{n-1} \overline{(n-j)}.$$

Цифры в правых частях вышеприведенных соотношений отвечают откликам триггеров соответствующих рядов счетчиков Грея.

Таким образом, показано, что посредством коммутации (инверсии) функций возбуждения J - и K - входов всех триггеров суммирующий счетчик преобразуется в вычитающий, и наоборот. А это означает, что если суммирующий (вычитающий) счетчик Грея дополнить мультиплексором, то он может выполнять функции реверсивного счетчика.

1. Gray F. Pulse code communication. – Pat USA, № 2632058, 1953.
2. Бернард С. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2003. – 1104 с.
3. Бохмант Д., Постков Х. Двоичные динамические системы. – М.: Атомэнергоиздат, 1986. – 400 с.
4. Белецкий А. Я. Комбинаторика кодов Грея. – К.: КВЦ, 2003. – 506 с.
5. Бородин Л. Ф. Введение в теорию помехоустойчивого кодирования. – М.: Сов.радио, 1968. – 408 с.

**ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙРО-НЕЧІТКИХ ПРЕДИКТОРІВ
ДЛЯ СИСТЕМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ
ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ГІРНИЧО-
ЗБАГАЧУВАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

**А.І. Купін, к.т.н., доц., С.А. Рубан, аспірант
Криворізький технічний університет, Україна
e-mail:spike_serge@ukr.net**

При використанні для автоматизації технологічних процесів (ТП) гірничо-збагачувальних підприємств систем управління з передбаченням важливою науковою задачею є задача синтезу прогнозуючої моделі, яка забезпечує високу точність передбачення динаміки об'єкту керування на деякому інтервалі часу. Звичайно в таких системах управління в якості прогнозуючих моделей використовують спостерігачі, побудовані на основі лінеаризованих рівнянь об'єкту керування. Однак більшість дослідників вказують на складність отримання математичних моделей ТП переробки та збагачення залізородної сировини у вигляді диференційних рівнянь, що пояснюється їх стохастичними властивостями, нестационарністю, великим транспортним запізненням, відсутністю повної інформації про фізико-хімічні та гранулометричні характеристики вихідної сировини, впливом великої кількості збурень, неможливістю безперервного контролю окремих технологічних параметрів і т.і. З урахуванням вказаних особливостей ТП гірничо-збагачувальних підприємств як об'єктів керування та сучасних досягнень в галузі ідентифікації виробничих процесів, для побудови прогнозуючих моделей були вирішено використати апарат гібридних систем, що поєднують переваги класичних нейронних мереж та нечітких систем логічного виводу, зокрема адаптивні нейро-нечіткі системи

виводу (Adaptive Network-based Fuzzy Inference System, ANFIS).

Задача прогнозування була сформульована як задача передбачення поточного значення вихідної змінної об'єкту керування $x(\tau)$ на основі інформації, знятої в дискретні моменти часу, про попередні значення вихідної змінної $x(\tau-T_0)$, $x(\tau-2T_0)$, ..., $x(\tau-nT_0)$ та значення вектору сигналів керування на вході $u(\tau)$, $u(\tau-T_0)$, ..., $u(\tau-mT_0)$, де T_0 – періодичність зняття сигналу, n та m – відповідно кількість попередніх значень вихідного сигналу та сигналу керування, що використовуються для прогнозування.

Результат прогнозування на один крок вперед можна представити у вигляді

$$\hat{x}(k) = NPM(x(k-1), x(k-2), \dots, x(k-n), u(k), u(k-1), \dots, u(k-m)), (1)$$

де NPM – оператор нелінійного перетворення, яке виконується системою ANFIS.

Цикл функціонування прогнозуючої моделі на основі адаптивної нейро-нечіткої системи виводу можна поділити на два етапи:

1. Прогнозування наступного значення вихідної змінної об'єкту керування на основі інформації, що подається на входи системи за формулою (1).

2. Налаштування параметрів системи шляхом навчання за методом зворотного розповсюдження помилки з метою мінімізації похибки прогнозування.

Навчання може виконуватися або в інтерактивному режимі (послідовному, sequential mode), коли після кожного передбачення поточна похибка прогнозування використовується для корекції значень параметрів системи, або в пакетному режимі (batch mode), коли корекція параметрів системи виконується на основі набору прикладів навчання, накопичених за деякий інтервал часу.

Під час функціонування прогнозуючої моделі в режимі реального часу, використання інтерактивного режиму дозволяє забезпечити стохастичний характер пошуку оптимальних параметрів системи в просторі їх можливих зна-

чень [1], а також забезпечує зменшення часу адаптації параметрів моделі до зміни статичних та динамічних характеристик технологічного процесу. Але оскільки ТП гірничо-збагачувальних підприємств є достатньо інерційними та їх інтервали квазістаціонарності значно перевищують час, що витрачається на навчання прогнозуючої моделі в пакетному режимі, більш доцільним для синтезу системи управління з передбаченням можна вважати періодичне виконання процедури навчання моделі в пакетному режимі. Період повторення процедури навчання повинен бути меншим за інтервал квазістаціонарності параметрів процесу.

Для підтвердження ефективності використання адаптивних нейро-нечітких систем для прогнозування значень вихідних параметрів ТП переробки та збагачення залізорудної сировини було виконано комп'ютерне моделювання ANFIS-системи передбачення температури в горні зони обпалювання конвеєрної обпалювальної машини в умовах фабрики огрудкування ГЗК. Входами системи обрано поточне значення керуючої дії – витрати газу $u(\tau)$, а також значення температури в горні, виміряні на попередньому кроці роботи системи $x(\tau-T_0)$, на три кроки назад $x(\tau-3T_0)$, на п'ять кроків назад $x(\tau-5T_0)$. Для кожної вхідної змінної були визначені по дві функції приналежності узагальненого дзвоноподібного типу. База правил ANFIS-системи містить 16 правил, що описують всі можливі комбінації функцій приналежності вхідних величин. Для логічного виводу використано алгоритм Сугено 1-го порядку. Дефазифікація виконувалася на основі методу знаходження зваженого середнього (weighted average).

Результати тестування системи прогнозування температури в горні зони обпалювання на основі гібридної мережі ANFIS наведені на рисунку 1. Так, на рис. 1, а наведено графік реакції реальної системи (system output) на тестовий сигнал, а також графік змінення вихідного значення прогнозуючої моделі (model output), побудований на осно-

Секція 3

ві даних про значення поточної витрати газу на горіння та значення температури в горні на попередніх кроках. На рис. 1, б наведено графік змінення похибки прогнозування при відповідних змінах сигналу управління.

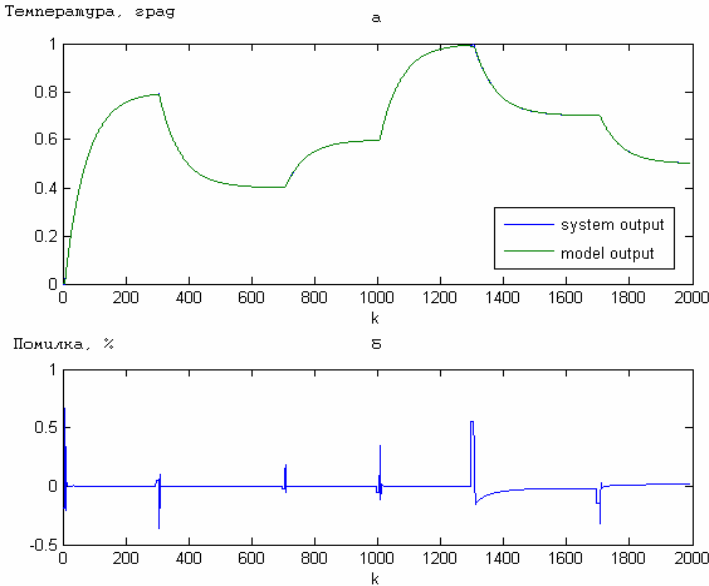


Рисунок 1– Результати тестування системи прогнозування температури в горні зони обпалювання

Аналіз наведених графіків свідчить про принципову можливість забезпечення високої точності передбачення динаміки об'єкту керування (похибка не перевищує 0.5% абс.) при використанні прогнозуючих моделей на базі адаптивних нейро-нечітких систем виводу в умовах впливу збурень та нестационарності внутрішніх параметрів ТП гірничо-збагачувальних підприємств за рахунок адаптації вільних параметрів ANFIS-системи.

1. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.

**О МЕТОДЕ УМЕНЬШЕНИЯ ВРЕМЕНИ СЖАТИЯ
БИНОМИАЛЬНЫХ КОДОВЫХ КОМБИНАЦИЙ**

**Борисенко А.А., профессор, Сумский государственный
университет, Украина, e-mail: electron@sumdu.edu.ua.**

**В.Б. Чередниченко, Харьковский национальный
университет внутренних дел, филиал в г. Сумы
Украина**

e-mail: chered_ukr@ukr.net

Для сжатия биномиальных кодовых комбинаций с параметрами n и k можно применять метод последовательного счета, описанный в [1, 2]. При этом используются простые алгоритмы, что позволяет реализовать их в аппаратном виде и повысить надежность работы.

Предлагается метод уменьшения количества тактов преобразования таких кодов. Мощность биномиальных кодов равна $P = C_n^k$, а количество тактов работы алгоритма их сжатия изменяется от 1 для младшей кодовой комбинации N_0 , до C_n^k для старшей комбинации N_{P-1} .

Две биномиальные системы A и B называются двойственными, если они имеют одинаковый параметр n , максимальное количество единиц в системе A равно k , в системе B равно $n - k$, а $P_A = P_B = C_n^k$ [1]. Сравнение двух таких кодовых наборов позволяет сделать следующий вывод. Если кодовую комбинацию системы A с номером $N(A)_i$ инвертировать, то получится кодовая комбинация двойственной к ней системы B с номером $N(B)_{P-1-i}$, причем $N(A)_i + N(B)_{P-1-i} = P-1$. Эту зависимость между кодовыми комбинациями будем называть свойством *инверсной симметрии* двойственных биномиальных систем.

Например, если в системе A (с параметрами $n=10$, $k=3$, $P=120$) инвертировать кодовую комбинацию (1100001) с номером $N(A)=115$, то получится кодовая комбинация системы B (0011110) с номером $N(B)=P-1-N(A)=120-1-115=4$. При $N=P/2$ выполняется $N(A)_{P/2}=N(B)_{P/2}$, т.е. прямой и инвертированный коды имеют одинаковые номера.

Это свойство можно использовать для сокращения количества тактов работы алгоритма сжатия биномиальных кодовых комбинаций, т. е. преобразования их в номера методом последовательного перебора.

Если номер N_i биномиальной кодовой комбинации больше $P/2$, тогда необходимо:

1. Инвертировать эту биномиальную комбинацию, т. е. заменить в ней единицы на нули и нули на единицы.
2. Методом последовательного перебора получить «симметричный» номер инвертированной комбинации.
3. Вычесть из $P-1$ «симметричный» номер, это будет номер N_i искомой комбинации.

Если номер биномиальной кодовой комбинации не превышает $P/2$, то его получают обычным методопоследовательного перебора (без инверсии кода).

Из приведенного выше примера с $n=10$, $k=3$ видно, что для получения номера кодовой комбинации (1100001) прямым перебором необходимо 115 тактов, а методом *инверсной симметрии* - только 4 такта одного и того же алгоритма. С приближением к $N_i=C_n^k / 2$ выигрыш падает.

1. Борисенко А. А. Биномиальный счет. Теория и практика: Монография. – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2004. – 170 с.
2. Чередниченко В. Б.. Оценка быстродействия нумерации биномиальных чисел методом последовательного счета. //ХНУРЭ, АСУ и приборы автоматики, № 131- 2005 г. с.25- 30.

АНАЛИЗ ИНТЕРФЕЙСА ПРИ ОСВОЕНИИ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

С.В. Кунцев, к.т.н., доцент

Украинская академия банковского дела НБУ, Украина

e-mail: kuntsev@academy.sumy.ua

Умение быстро осваивать прикладное программное обеспечение является необходимым качеством банковского служащего. Динамичное развитие рынка программного обеспечения вызывает необходимость соответствующих изменений в методах и способах освоения программ.

Об уровне навыков пользователя можно судить по набору изученных программ и эффективности работы с ними. Принято разделять навыки на первичные, развитые и профессиональные [1]. Для приобретения пользователем базовых знаний и навыков можно использовать такой прием как формализацию его действий в виде иерархической структуры. Если уделить больше внимания анализу интерфейса программ, то процесс обучения будет более качественным и успешным.

Стандартный интерфейс прикладных программ для операционной системы MS Windows делает процесс их освоения наиболее простым. Однако в новой версии популярного пакета MS Office 2007 интерфейс программ отличается очень существенно. Например, привычные панели меню и инструменты заменила самонастраивающаяся полоса Ribbon, которая позволяет быстро обратиться к любому инструменту приложения. Новыми свойствами обладает интерфейс наиболее популярных программ: MS Word, MS Excel и MS Access.

Часто в интерфейсе программы рассматривают лишь три компонента: рабочее поле, рабочие инструменты и элементы управления. Обучение сводится к изучению действия инструментов и элементов управления.

Важность анализа интерфейса программы заключается в том, что он определяет гибкость и эффективность информационной технологии. В таком контексте следует анализировать язык пользователя, язык диалоговых сообщений, знания пользователя.

Существующие графические интерфейсы делятся на два типа: имплементационные и объектные [2]. Объектные интерфейсы лучше интерфейсов имплементационных. Возможно, что следующим типом будет деятельно-объектный интерфейс. К ним относятся интерфейсы, направленные на деятельность пользователей. Примером такого интерфейса являются мастера (Wizard). Предполагается, что в дальнейшем развитии интерфейсов будут наблюдаться следующие тенденции: разделение на интерфейсы для профессионалов и непрофессионалов; специализированность программ; адаптация интерфейса к пользователю; уменьшение технических подробностей.

Пользовательский интерфейс развивается динамично, в нем используются достижения теории искусственного интеллекта. В ближайшее время возможно появление интерфейса, альтернативного интерфейсу GUI. Новый интерфейс может быть основан на голосовом управлении и трехмерных средах.

1. Симонович С.В. Евсеев Г.А., Алексеев А.Г. Специальная информатика: Учебное пособие. – М.: АСТ-Пресс: Инфорком-Пресс, 1998. – 480 с.

2. Интерфейсы будущего. В.Головач, А.Бельшкин.
3.10.2006 / www.usethics.ru/lib/future_ui/index.shtml

УДК 681.3;004.93

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИКИ І ЗАСОБИ
ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ
СКЛАДОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОФІЛЮ
ЛАЗЕРНОГО ПРОМЕНЯ****А.А. Яровий, к.т.н., Д.П. Зарезенко, магістрант,
В.Ю. Янчик, магістрант****Вінницький національний технічний університет
Україна****e-mail: axa@initki.vstu.vinnica.ua**

Метою даних досліджень є розробка конкурентно-спроможних інтелектуальних технологій ідентифікації астрофізичних об'єктів спрямованих на точне визначення характеристик профілю лазерного променя, а також координатних характеристик зображень лазерної траси з подальшою можливістю прогнозування координат лазерних зображень у довільні моменти часу.

Розповсюдження лазерного променя у просторі значно змінює його профіль. Значення вимірювання профілю променя полягає в тому, що густина енергії, концентрація і колімація світла є його взаємопов'язаними складовими характеристиками. Тому важливого значення набуває проблема вимірювання профілю лазерного променя для різноманітних практично-прикладних застосувань, особливо якщо густина енергії пов'язана із продуктивністю лазера. Пристрої, які використовують лазери, такі як принтери, волоконна оптика, пристрої зв'язку та ін. потребують високого ступеня контролю лазерним променем, щоб коректно виконувати задані користувачем завдання. Рівномірність, направленість і стабільність, а також картина поля моди лазерного променя звичайного лазерного діоду, що застосовується в пристроях, може різко спотворюватись за рахунок розрегулювання та нецентрованості колімуючої

Секція 3

оптики установки, що спричиняє до неочікуваного зниження продуктивності пристрою.

В даній роботі на основі дослідження відповідностей між функцією деформації та геометричними характеристиками 2D зображень профілю лазерного променя, запропоновано методологічні підходи аналізу розкиду геометричних характеристик сигналу лазерної траси та їх відновлення, що дозволяють виявляти взаємозв'язок між коефіцієнтами апроксимації сигналу і геометричними характеристиками сигналу (наприклад, енергетичним центром, моментом інерції). Досліджено численні приклади, що переконливо демонструють доцільність застосування методів для задачі точного визначення координат при компенсації зміщення зображень у лазерній трасі. Отримані результати програмної емуляції дають максимальну помилку визначення точки прив'язки 1,5 елемента розкладання (пікселя), що приблизно в 1,5 рази менше, ніж при використанні традиційних методів апроксимації. Для збільшення точності результатів вимірювань пропонується робити обчислення, застосовуючи кілька ітерацій, узявши за початкові значення раніше визначені параметри. Розроблено програмне забезпечення і досліджено достатнє число лазерних трас довжиною в 2044 зображення. Також, отримано попередні результати по розробці методу і програмного забезпечення для прогнозування координат зображень лазерних трас у довільні моменти часу.

Аналогічні наукові дослідження активно здійснюються науковими школами, які представляють різні країни СНД. Велика увага приділяється даному науковому напрямку і в США, підтвердженням чого є аналогічні наукові дослідження та програмно-апаратні розробки деяких провідних американських корпорацій, таких як Spiricon, Inc. Laser Beam Diagnostic (Logan, Utah, USA) та Coherent, Inc. (USA).

**ПОСТАНОВКА АВТОМАТИЗОВАНОГО
РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ АНАЛІЗУ ВИРОБНИЦТВА
ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНИХ
СИСТЕМАХ**

**Т.Л. Товста, аспірант
Прикарпатський національний університет
ім. В.Стефаника
e-mail: tanya555@ukr.net**

Аналіз виробництва харчової продукції охоплює проведення оцінки виконання плану і досягнутого рівня по планових зборах продукції культур і виходу продукції тваринництва, вивчення впливу найважливіших факторів і причин їх зміни, виявлення можливостей щодо збільшення виробництва як по харчовій галузі в цілому, так і по окремих її підрозділах.

Обсяг продукції в харчовій галузі розглядається як результат впливу насамперед двох факторів:

- 1) розміру галузі;
- 2) рівня продуктивності одиниці розміру галузі.

При аналізі впливу зміни цих факторів на обсяг харчової продукції використовують найчастіше спосіб послідовних (ланцюгових) підстановок. При цьому визначають показник виходу продукції при фактичному (аналізованому) розмірі галузі і плановому (базисному) рівні продуктивності галузі. Відхилення умовного показника від планового (базисного) обсягу продукції вказує на величину впливу на нього зміни розміру галузі, від фактичного (аналізованого) – свідчить про вплив на обсяг харчової продукції зміни продуктивності галузі.

Аналогічні результати аналізу можна одержати за допомогою способу абсолютних різниць. Відхилення по валовому збору за рахунок зміни розміру харчової галузі визначається множенням різниці в розмірах цієї галузі на плановий (базисний) показник її продуктивності, а вплив на валовий збір зміни про-

Секція 3

дуктивності галузі – множенням різниці в рівні продуктивності на фактичний (який аналізується) розмір галузі.

Аналіз виробництва харчової продукції – це великий комплекс аналітичних задач, які доцільно розв'язувати в автоматизованому режимі за допомогою ЕОМ. Усі задачі можна і доцільно розв'язувати за однією комп'ютерною програмою за умови відповідної постановки, алгоритмізації і програмування.

З метою правильного застосування методики і дотримання необхідної послідовності аналітичних розрахунків при аналізі загального обсягу харчової продукції доцільно виходити із такого взаємозв'язку факторів:

$$y = \sum_{i=1}^n x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 = \sum_{i=1}^n x_3 \cdot x_4 = \sum_{i=1}^n x_1 \cdot x_5 = \sum_{i=1}^n x_6,$$

де y – вартість харчової продукції; x_1 – розмір галузі; x_2 – натуральна продуктивність одиниці галузі; x_3 – натуральний обсяг валової харчової продукції галузі; x_4 – порівняльна (реалізаційна або розрахункова) ціна за одиницю харчової продукції; x_5 – вартісна продуктивність одиниці галузі; x_6 – вартість харчової продукції окремого підрозділу галузі; \sum – позначка суми галузей; $i = 1, 2, \dots, n$ – код галузі.

Додатково позначимо: базисні (наприклад, планові) показники – нулем; показники, що аналізуються (наприклад, фактичні) – штрихом; відхилення показників – літерою Δ ; зміни валової продукції за рахунок окремих факторів (наприклад, першого) – $\Delta y(x_1)$; $x_3^1, x_6^1 y^1$ – умовні показники обсягу харчової продукції при аналізованих фактичних розмірах галузі і базисному (плановому) рівні її продуктивності; K_i – коефіцієнт інтенсивності або зміни рівня виробництва харчової продукції; K_r – коефіцієнт галузевої структури виробництва; K_n – коефіцієнт продуктивності харчової галузі.

Алгоритм аналітичних розрахунків можна відобразити у вигляді такої послідовності операцій.

1. Вихідні дані для аналізу:

$$x_1^0, x_1', x_3', x_4^0, x_4'; i = 1, 2, \dots, n.$$

2. Умова: $i = 1$.

3. Визначення показників і відхилень по них:

$$\begin{aligned}x_2^0 &= x_3^0 : x_1^0; \quad x_2' = x_3'; \quad \Delta x_2 = x_2' - x_2^0; \\x_5^0 &= x_2^0 \cdot x_4^0, \quad x_5 = x_2' \cdot x_4', \quad \Delta x_5 = x_5' - x_5^0; \\x_6^0 &= x_1^0 \cdot x_5^0, \quad x_6' = x_1' \cdot x_5', \quad \Delta x_6 = x_6' - x_6^0; \\x_3^1 &= x_1' \cdot x_2^0; \quad x_6^1 = x_1' \cdot x_5^0.\end{aligned}$$

4. Розрахунки впливу факторів на відхилення по обсягу харчової продукції:

$$\begin{aligned}\Delta x_3(x_1) &= x_3^1 - x_3^0, \quad \text{або} = \Delta x_1 \cdot x_2^0; \\ \Delta x_3(x_2) &= x_3' - x_3^1, \quad \text{або} = \Delta x_2 \cdot x_1'; \\ \Delta x_6(x_1) &= x_6^1 - x_6^0, \quad \text{або} = \Delta x_1 \cdot x_5^0; \\ \Delta x_6(x_5) &= x_6' - x_6^1, \quad \text{або} = x_1' \cdot \Delta x_5; \\ K_i &= x_6' : x_6^0, \quad K_r = x_6^1 : x_6^0, \quad K_n = x_6' : x_6^1.\end{aligned}$$

5. Умови: $i := i+1$. При $i \neq n$ слід повторити розрахунки наведені в пп. 3, 4; при $i = n$ необхідно перейти до п. 6.

6. Підсумовування та визначення загальних показників:

$$\begin{aligned}y^0 &= \sum_{i=1}^n x_6^0, \quad y' = \sum_{i=1}^n x_6', \quad \Delta y = y' - y^0, \quad y^1 = \sum_{i=1}^n x_6^1. \\ \Delta y(x_1) &= y' - y^0, \quad \Delta y(x_5) = y' - y^1. \\ K_i &= y' : y^0, \quad \text{або} = \Delta y : y^0 + 1; \\ K_r &= y^1 : y^0, \quad \text{або} = \Delta y(x_1) : y^0 + 1; \\ K_n &= y' : y^1, \quad \text{або} = \Delta y(x_5) : y^1 + 1.\end{aligned}$$

Таким чином, алгоритм аналізу передбачає обов'язкову послідовність виконання розрахунків вручну, а також є основою для розробки програм автоматизованого розв'язання задач на ЕОМ, у тому числі на ПЕОМ.

1. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств. – К.: КНЕУ, 2002.

2. Ковальчук М. І. Економічний аналіз у сільському господарстві. – К.: КНЕУ, 2002.

ПІДСИСТЕМА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ЕЛЕКТРОННОМУ ПРОДАЖІ НАСОСІВ

**В.П. Захарченко, студент, В.Г. Неня, к.т.н., доцент
Сумський державний університет, Україна
e-mail: nenja_vg@sumdu.edu.ua**

Розробка для мережі Інтернет електронних магазинів продажу різних товарів не є справою оригінальною. Однак продаж специфічного обладнання, до якого відносяться і динамічні насоси, накладає ряд специфічних вимог. Так вибір необхідного насосного агрегату потрібно пов'язувати з існуючою гідравлічною системою трубопроводів. Причина цього обумовлена взаємним узгодженням характеристик динамічного насосу та мережі трубопроводів.

Вирішення задачі узгодження вище названих характеристик відоме із спеціальної літератури, наприклад [1]. Однак воно з точки зору вказаної області використання має певні вади, які не дозволяють його використовувати безпосередньо. До них відноситься графоаналітичний спосіб знаходження рішення – він повинен бути чисто формалізованим, з метою його програмної реалізації. По-друге – прийняття рішення про придатність роботи насоса на конкретну гідравлічну мережу не повинно містити суб'єктивного фактору, оскільки електронна комерція може здійснюватися цілодобово, а з іншого боку – рішення повинно прийматися за формалізованими критеріями, а не шляхом візуального аналізу графіку.

Запропоновано використовувати існуючий підхід до вирішення задачі, оскільки він заснований на законі збереження енергії. Разом з тим, для формалізації рішення використовується дискретне представлення характеристик на-

соса та гідравлічної мережі, до якого зводиться при заданій степені дискретизації і їх аналітичне задавання, а також забезпечується необхідна точність обчислень.

Ключовим моментом даної роботи є введення формалізованого та фізично прийнятого критерію для визначення відхилення необхідної робочої точки насоса, заданої споживачем, та рекомендованої при використанні запропонованого насоса. У якості критерію пропонується приймати „перевитрату” гідравлічної потужності та розбіжність напору насоса або його витрату за бажанням клієнта.

Експертна система побудована у вигляді достатньо простої процедури, яка визначає для кожного насосу із бази даних продукції, що випускається, вищеназваних параметрів. Якщо проектне рішення не вдається визначити, то застосовуються прийоми, що використовуються у насособудуванні для коригування характеристик насосних агрегатів: підрізання робочого колеса для зменшення параметрів насоса, запилювання тильної сторони лопаті для збільшення параметрів. Як більш впливовіший метод використовується перехід на іншу частоту обертання ротора насоса для суттєвого коригування характеристик насоса.

При неможливості задовольнити потреби клієнта йому пропонується модернізувати гідравлічну мережу трубопроводів, якщо вона вже існує, або прийняти щодо неї інше проектне рішення до її параметрів, а також можливість розробити для нього новий насос, що звичайно буде потребувати додаткового фінансування і не бажане.

1. Лопастные насосы: Справочник / Под ред. В.А. Зимницкого и В. А. Умова. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1986. – 334 с.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ

**С.С. Шевченко, директор ООО «Брейн»
г.Сумы, Украина
e-mail: stas@armada.com.ua**

В современном мире всё больше проявляется проблема информационной перегрузки. Это вызвано тем, что количество информации, с которой приходится работать аналитикам, экспертам и руководителям постоянно растет, но количество информации, необходимой для ежедневной работы, для принятия решения примерно постоянно. Отсюда возникает проблема качества работы с информацией.

До 85% новых знаний аналитики до сих пор получают, изучая тексты. В ближайшем будущем наиболее востребованными станут системы с максимально автоматизированными ETL-процессами структурирования контента (extract, transfer, load — «извлечение, преобразование, загрузка»). Важной чертой таких систем будет функция оперативного анализа информации, полученной по запросу для выбора дальнейшего направления исследования документов (автопилотирование направления исследования), выполняемой с помощью методов интеллектуального анализа текста. [1]

Одна из текущих проблем поисковых систем – переизбыток информации в хранилище, дублирование её, а также наличие абсолютно ненужной информации, либо присутствие информации не в той категории. Эта проблема возникает из-за несовершенства анализа текста при добавлении его в базу данных. Все автоматические алгоритмы

слишком примитивны, чтобы отсеивать дубликаты или ненужный материал. С другой стороны – наиболее качественная – ручная работа эксперта, но она слишком долгая и дорогая. Выходом из ситуации может быть использование экспертной системы для этой цели – системы, которая изучает действия эксперта на начальном этапе наполнения базы информацией, и чем дальше идёт работа – тем больше сведений накапливает система и тем меньше будет требоваться вмешательство эксперта. Только в спорных случаях система будет обращаться к эксперту. И даже слова с опечатками при достаточном количестве данных система может автоматически исправлять.

В современных поисковых системах всё чаще используются самые новые методы поиска, привязанные к контекстно-смысловому анализу языка – с учётом значения слов и т.п. С одной стороны эти методы улучшают качество поиска, с другой – привязывают систему к определённому языку. И здесь приходится искать компромисс. Наилучшим универсальным решением было бы усовершенствовать статистические методы поиска, которые бы не привязывались к конкретному языку, а использовали бы накопленные базы знаний. Это позволило бы работать, не зажимаясь строго в рамках определённого языка, а также не зависеть от развития и изменения этого языка со временем. Не обязательно понимать смысл слова, чтобы отделить все возможные его значения друг от друга. Достаточно знать, как это слово употребляется в совокупности с другими словами в том или ином случае, и на основе этих данных разделять информацию по категориям.

Существует и ещё одна проблема при работе с информацией: недостаточная информированность. Пользователи часто слишком заняты, чтобы искать информацию, или про-

сто не знают, что нужная информация существует. Решением этой проблемы могут стать так называемые активные поисковые системы (одно из направлений автоматизированных систем управления знаниями – OMIS), которые не будут дожидаться вопроса от пользователя, а, изучая его деятельность, сами будут напоминать о полезной информации для решения текущей задачи. [2] Если пользователь заинтересовался, например, определённой новостью, то система автоматически найдёт ему ещё несколько новостей по этой же теме. Если он зашёл в раздел книги по кибернетике, то система тут же найдёт ему лучшую по рейтингу книгу с историей кибернетики и полным описанием этой науки.

Таким образом, существующая важная проблема любой отрасли науки и бизнеса – информационная перегрузка – может быть решена созданием универсальной системы качественного поиска информации. Внедрив такую систему, специалисты сосредоточатся на обдумывании информации и принятии решений и перестанут тратить время на поиск и определение нужности найденной информации. Такая система должна работать, не привязываясь к языку, заранее классифицируя информацию для последующего её извлечения, а также не дожидаясь запроса пользователя, а находя самостоятельно наиболее актуальную для него информацию в текущий момент.

1. Николай Ильин, Сергей Киселев, Владислав Рябышкин, Сергей Танков. Технологии извлечения знаний из текста. Открытые системы #06/2006
2. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб: Питер, 2000

**ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ В ИЗУЧЕНИИ
ПАТОФИЗИОЛОГИИ****Р.Ф. Наумко, к.мед.н., ассистент****Т.И. Михайлова, к.мед.н., ст викладач****Л.О. Лось, ассистент****Кафедра физиологии и патофизиологии****Сумского государственного университета, Украина**

Практическая работа врача – это, в первую очередь, профессиональный умственный труд, связанный с планированием физикального и инструментально-лабораторного обследования больного, осуществлением и оценкой результатов такого обследования, выбором и планированием лечения, отслеживанием его результатов. При этом доктор наблюдает, регистрирует полученные результаты, сопоставляет их со своими теоретическими предположениями, делает выводы, по определенному алгоритму решает сложные задачи распознавания болезней и выбора тактики лечения.

Патофизиология, как интегративная, фундаментальная медико-биологическая наука, составляет основу профессионального врачебного мышления. Объект врачебного исследования – живой человек. Время, отведённое врачу на обследование и лечение болезни отдельного пациента, ограничено. У врача нет морального права на ошибку. С целью развития профессионального врачебного мышления в системе обучения мы применяем диагностический алгоритм (ДА).

Понятие «алгоритм» в настоящее время давно вышло за пределы математики как научное математическое понятие; его более интуитивное и широкое определение –

точное предписание о поэтапном выполнении в определённом порядке некоторой системы действий или операций, приводящих к решению задач.

Данный обучающий приём позволяет на занятиях решать ряд задач:

1. Развить диагностическое мышление студентов. Диагностический алгоритм, разработанный опытным врачом – преподавателем, позволяет выработать у студента определённую систему мышления, с умением оперировать знаниями и навыками в решении профессиональных задач, указать на их ошибки, научить способам кратчайшего нахождения решения, оценить патологический процесс.

2. Воспитывать экономное диагностическое мышление, так как диагностический алгоритм позволяет оценить пути изменения патологического состояния, определить главные звенья патогенеза, составляющие основу симптомов, указать оптимальные подходы к отбору необходимых диагностических манипуляций.

3. Рационально использовать учебное время. В данном случае алгоритм является средством предоставления учебной информации, дающим возможность наглядно представить ход мыслей преподавателя, отследить причинно-следственные отношения в патогенезе, и осуществить мыслительный процесс самим студентам.

Исходя из нашего опыта, применение в учебном процессе ДА решает три основные задачи обучения: приобретение новых знаний и навыков, развитие мышления и воспитание активности личности.

1. Посібник до практичних занять з патологічної фізіології / За ред. Ю. В. Биця, Л. Я. Данилової. – К.: Здоров'я, 2001. – 400 с.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТОКА ЗА ЛОПАСТЯМИ
РАБОЧЕГО КОЛЕСА ПЛ ГИДРОТУРБИНЫ****А. Ю. Хатунцев, к.т.н.****Сумський державний університет, Україна
e-mail: anxat@sumdu.edu.ua**

Обтекание лопастей рабочего колеса гидротурбины сопровождается нестационарными явлениями, вызванными отрывными течениями и свободными вихрями за лопастями. Это является причиной вибрации ротора гидротурбины, появления механических разрушений на лопасти и в камере отсасывающей трубы и преждевременного ремонта.

Для определения величины пульсаций давления в отсасывающей трубе проводят специальные исследования, которые являются весьма трудоемкими и не позволяют полностью оценить структуру вероятностного турбулентного потока.

В работе рассматривается решение прямой 3Д задачи в нелинейной постановке на основе панельного метода. Предлагаемый прием отличается от известного метода дискретных вихрей Белоцерковского тем, что непрерывно распределенная по поверхности обтекаемого тела гидродинамическая особенность на элементарном участке считается постоянной, а не дискретной. В этом случае проекции скорости на оси декартовой системы координат от особенностей вычисляются аналитически. Этот прием существенно повышает точность решения задачи обтекания при одинаковом количестве расчетных точек или позволяет обеспечить требуемую точность решения при значительно меньшем их количестве. Данный подход является особенно актуальным при численном решении задачи течения жидкости в проточной части гидротурбины с учетом взаимного влияния всех элементов, когда количество расчетных точек может достигать нескольких тысяч и большом числе свободных вихрей за обтекаемым телом.

В докладе приводятся алгоритм решения и результаты численного моделирования 2Д и 3Д потоков в проточной части гидротурбины.

1. Косторной С.Д. и др. Моделирование течения жидкости в проточной части гидравлической турбины. // г. Харьков, изд-во «Основа» при ХГУ, «Гидравл. машины», 1990. Вып. 24, с. 10-16.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАСЧЁТА ГИДРОДИНАМИЧЕ- СКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УПЛОТНЕНИЙ

**Билаш В.Н., аспирант,
Сумский государственный университет, Украина**

Особый интерес для современного машиностроения представляет проблема создания надежных и герметичных уплотнений роторов центробежных машин. Сложность этой задачи вызвана, с одной стороны, большими уплотняемыми давлениями и окружными скоростями, которые непрерывно возрастают, с другой стороны - очень жесткими требованиями к герметичности и надежности, которые повышаются вместе с ростом параметров. Также её усложняют проблемы экспериментального определения некоторых рабочих характеристик и анализа поведения среды в самих уплотнениях, обусловленные их малыми зазорами и сложной конфигурацией. Поэтому важным является математическое моделирование процессов, происходящих в уплотнении. Большой объём вычислений при этом требует использования ЭВМ.

Для решения задач гидро- и газодинамики существуют вычислительные программные комплексы, например, такие как ANSYS CFX, позволяющие моделировать достаточно сложные гидродинамические процессы. Несмотря на это, в них отсутствуют модули, непосредственно касающиеся расчёта уплотнений и средства, облегчающие анализ множества однотипных вариантов, отличающихся геометрическими размерами. Поэтому актуальным является создание «надстройки» над вычислительным комплексом ANSYS CFX, выполняющей расчёт гидродинамических характеристик уплотнений и автоматизирующей обработку большого количества вариантов.

В работе создано программное приложение для автоматизации расчёта гидродинамических характеристик уплотнений. Программа на языке TCL\TK с графическим интерфейсом пользователя позволяет рассчитывать три типа уплотнений и анализировать значительное количество их геометрических вариантов. Данное приложение может быть легко модифицировано для анализа других типов уплотнений.

УДК 681.518:004.93.1

**РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ
ОЦІНКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ПРОГРАМ
ЗА ЇХ ВИХІДНИМ КОДОМ****С.О. Петров, аспірант, Іващенко В.А., студент
Сумський державний університет, Україна
e-mail: serg_pet@sumdu.edu.ua**

Сучасні умови навчання у вищих навчальних закладах характеризуються значним обсягом навчального матеріалу, які відводиться на самостійну роботу студентів. Використання сучасних телекомунікаційних технологій дозволяє диверсифікувати форми взаємодії з викладачем та вивести їх на новий рівень. Таким чином для деяких навчальних дисциплін доцільно розробляти супроводжуючі автоматизовані комплекси з розподіленим доступом які направлені на зменшення викладацького навантаження та інтеграції систем і методів безперервного навчання що приведе до більш ефективної праці зі студентами. Широкий перелік навчальних комп'ютерних дисциплін наприклад: програмування, системне програмування, теорія алгоритмів, бази даних алгоритмічні мови, в яких передбачується розробку алгоритмів та їх програмну реалізацію можуть бути реалізовані в рамках пропонує мого підходу. Такі автоматизовані комплекси можуть бути розроблені у рамках теорії автоматичної класифікації та розпізнаванні образів. Існуючі системи [1,2] мають загальні недоліки які полягають у

Секція 3

накладенні умов чіткої компактності реалізації образів, та відсутність зворотного зв'язку з користувачем, що значно зменшує клас задач які можуть бути розв'язані та не дозволяє використання таких систем у навчальному процесі. Часто такі системи використовуються для вузькоспеціалізованих задач, наприклад проведення дистанційних олімпіад [3]. Розглянемо постановку задачі системи автоматизованої перевірки програм (САПП). Навчання САПП виконує викладач-куратор відповідного навчального курсу, який формує завдання з відповідної дисципліни та накопичує реалізації які формують базовий клас X_1^o сукупність класів розпізнавання складають алфавіт класів розпізнавання $\{X_m^o\}$ потужності M . Формується структурований вектор просторово-часових параметрів системи $g = \langle g_1, \dots, g_\xi, \dots, g_\Xi \rangle$ (розмір програмного коду, асимптотична складність, об'єм пам'яті, час роботи) з відповідними обмеженнями. Таким чином формується навчальна матриця типу „об'єкт-властивість” $\| y_{m,i}^{(j)} \mid m = \overline{1, M}; i = \overline{1, N}; j = \overline{1, n} \|$. Вектором-реалізацією для САПП є конкретна програма написана на визначеній мові програмування (Pascal, C/C++) яка використовуючи телекомунікаційні канали зв'язку потрапляє в систему. Процес обробки якої полягає у визначенні функціонального стану програми $Z = \{z_1, z_2, \dots, z_k\}$ наприклад: TLE – time limit exceeded, ME – memory exceeded, RE – runtime error, SE – size exceeded, OE – O exceeded. Для визначення належності або неналежності реалізації до базового класу X_1^o проводиться з використанням методів інформаційно-

інтелектуальної екстремальної технології (ІЕІТ) [4]. Оптимізація параметрів функціонування САПП у рамках ІЕІТ зводиться до максимізації значення критерію функціональної ефективності в області визначення його функції [4]. Реакція системи реалізована як множина продукційних правил яка формує рекомендацію студенту щодо подальшого вдосконалення зданої програми, наприклад: “Використовується забагато пам’яті та завищено час роботи програми”, ”Завищена складність алгоритму”, “Значний час роботи програми, використано багато пам’яті”. Проведена програмна реалізація даної системи використовуючи мову програмування РНР з СУБД MySQL. Подальше вдосконалення САПП полягає в підвищенні достовірності визначення функціонального стану програми за рахунок оптимізації вектору просторово-часових параметрів та їх обмежень.

1. Association for Computing Machinery , New York, NY
<http://icpc.baylor.edu/icpc/Press/2007RegionalsRelease.pdf>
2. Contestant’s Guide, California State University,
<http://acm2000.csc.lsu.edu/pc2/index.html>
3. Командный чемпионат мира по программированию ACM 2003/2004. Северо-Восточный Европейский регион / Ред. В.Н. Васильев и В.Г. Парфенов. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2003. - 214 с.
4. Машинна оцінка знань студентів у системі керування дистанційним навчанням А.С. Довбиш, В.О. Любчак, С.О. Петров. Вісник СумДУ. Серія “Технічні науки”.– 2007.–.№1.–с. 167-178.

Наукове видання

Перша міжнародна науково-технічна конференція

“Інтелектуальні системи в промисловості і освіті - 2007”

ІСПО-2007
(7-9 листопада 2007)

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

Відповідальний за випуск проф. А.С. Довбиш
Комп'ютерний набір В.А. Гронь

Стиль та орфографія авторів збережені.

Підп. до друку 29.10.2007 р. Формат 60x84/16. Ум. др. арк. 11,62
Тираж 100 прим. Зам. № ____ Обл.-вид.арк. 7,92

Видавництво СумДУ. Свідоцтво ДК№2365 від 18.12.2005
40007, м. Суми, вул. Р.-Корсакова, 2.
Друкарня СумДУ. 40007, м. Суми, вул. Р.-Корсакова, 2.