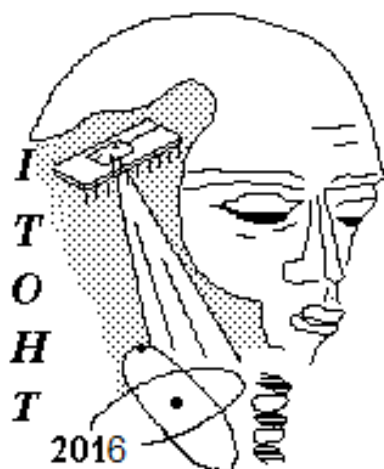


Міністерство освіти і науки України
Черкаський державний технологічний університет
Навчально-науковий комплекс
«Інститут прикладного системного аналізу» НТУУ «КПІ»
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і
систем НАН і МОН України
Західний Вашингтонський університет (США)
Сілезький університет в Катовіцах (Польща)
Інститут інформатики Люблінської політехніки (Польща)
Інститут космічних досліджень і технологій
Болгарської академії наук (Болгарія)



ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

III Міжнародної науково-практичної конференції
**«Інформаційні технології в освіті,
науці і техніці»
(ІТОНТ-2016)**

12-14 травня 2016 року

Черкаси



2016

Тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (ІТОНТ-2016): Черкаси, 12-14 травня 2016 р. – Черкаси: ЧДТУ, 2016. – 260 с.

Матеріали конференції висвітлюють основні напрями розвитку інформаційних технологій і систем та їх використання в освіті, науці, техніці, економіці, управлінні, медицині.

Розглядаються питання, пов'язані з комп'ютерним моделюванням фізичних, хімічних і економічних процесів, інформаційною безпекою та застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій у техніці, медицині, наукових дослідженнях і управлінні складними системами, з використанням інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, з створенням, впровадженням і використанням науково-освітніх ресурсів у навчальних закладах різного рівня, а також з проблемами підготовки ІТ-фахівців у вищих навчальних закладах.

Для наукових і педагогічних працівників, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів.

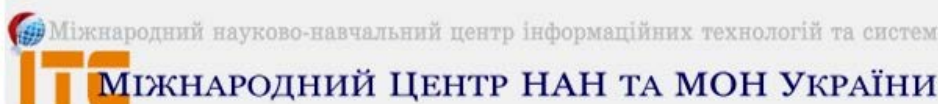
Редакційна колегія:

Заболотній С.В., доктор технічних наук, професор (*голова*)
Тимченко А.А., доктор технічних наук, професор (*заступник голови*)
Ващенко В.А., доктор технічних наук, професор
Головня Б.П., доктор технічних наук, професор
Гусак А.М., доктор фізико-математичних наук, професор
Канашевич Г.В. доктор технічних наук, професор
Лега Ю.Г., доктор технічних наук, професор
Лукашенко В.М., доктор технічних наук, професор
Олійник В.В., доктор педагогічних наук, професор
Первунінський С.М., доктор технічних наук, професор
Рудницький В.М., доктор технічних наук, професор
Снитюк В.Є., доктор технічних наук, професор
Соловійов В.М., доктор фізико-математичних наук, професор
Спірін О.М., доктор педагогічних наук, професор
Столяренко Г.С., доктор технічних наук, професор
Тесля Ю.М., доктор технічних наук, професор
Триус Ю.В., доктор педагогічних наук, професор (*відповідальний редактор*)

Друкується згідно з рішенням Науково-технічної ради Черкаського державного технологічного університету від 25.04.2016 р., протокол №3.

Редакційна колегія вважає за потрібне повідомити, що не всі положення і висновки окремих авторів є безперечними. Разом з тим, Редакційна колегія вважає за можливе їх публікацію з метою обговорення.

Ministry of Education, Science of Ukraine
Cherkasy State Technological University
Educational and Scientific Complex "Institute for Applied Systems Analysis" NTUU "KPI"
Institute of Information technology and methods of learning NAPS Ukraine
International Research and Training Centre for Information Technologies and Systems
Academy of Sciences of Ukraine and Ministry of Education, Science of Ukraine
Eastern Washington University (USA)
University of Silesia in Katowice (Poland)
Institute of Computer Science Lublin University of Technology (Poland)
Space Research and Technology Institute Bulgarian Academy of Sciences BAS (Bulgaria)



CONFERENCE PROCEEDINGS

III International Scientific-Practical Conference
"Information Technologies in Education,
Science and Technology"
(ITEST-2016)

May, 12-14th, 2016

Cherkasy 2016

UDK 004:37:001:62

Conference proceedings of III International Scientific-Practical Conference "Information Technologies in Education, Science and Technology" (ITEST-2016): Cherkasy, May 12-14, 2016 – Cherkasy: ChSTU, 2016. – 260 p.

The proceedings include papers on the main ways in development of information technologies and systems, and their use at education, science, technology, economics, management and medicin.

Volume include papers related to modeling ad physics, chemistry, and economics processes, information security, and information and communication technologies use at technology, research, and complex systems control, information and communication technologies use at education, creation, implementation, and using research and educational resources in educational organizations of different level, and the issues of teaching IT students at higher education organizations.

For researchers, teachers, doctorate students, and university students.

Editorial board:

Prof., Dr. *S.V. Zabolotnii* (head)
Prof., Dr. *A.A. Tymchenko* (vice-head)
Prof., Dr. *V.A. Vashchenko*
Prof., Dr. *B.P. Golovnya*
Prof., Dr. *A.M. Gusak*
Prof., Dr. *G.V. Kanashevich*
Prof., Dr. *Y.G. Lega*
Prof., Dr. *V.M. Lukashenko*
Prof., Dr. *V.V. Oliynyk*
Prof., Dr. *S.M. Pervuninsky*
Prof., Dr. *V.M. Rudnytsky*
Prof., Dr. *V.Y. Snytyuk*
Prof., Dr. *V.M. Solovyev*
Prof., Dr. *O.M. Spirin*
Prof., Dr. *G.S. Stolyarenko*
Prof., Dr. *Y.M. Tesla*
Prof., Dr. *Y.V. Tryus* (editor)

Printed according the Cherkasy State Technological University Board resolution dated April 25, 2016, protocol #3.

The Editorial board informs that not all statements and conclusions of some authors are unquestionable. But the Editorial board considers them acceptable for publication for discussion purpose.

© Papers authors, 2016

КОРОТКИЙ ЗМІСТ

СЕКЦІЯ А. ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	6
СЕКЦІЯ В. СИСТЕМНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ	16
СЕКЦІЯ С. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТЕХНІЦІ.....	37
СЕКЦІЯ Д. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УПРАВЛІННІ... 	53
СЕКЦІЯ Е. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СФЕРІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ.....	71
СЕКЦІЯ Ф. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ	77
СЕКЦІЯ Г. БЕЗПЕКА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	85
СЕКЦІЯ Н. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ.....	97
СЕКЦІЯ І. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ЕКОНОМІЦІ.....	105
СЕКЦІЯ Ж. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ І ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	121
СЕКЦІЯ К. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В МЕДИЦИНІ.....	130
СЕКЦІЯ Л. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ	153
СЕКЦІЯ М. ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ІТ-ФАХІВЦІВ У ВНЗ	243

МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ПОЛІНОМІАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПОЛІГАУСОВИХ РОЗПОДІЛІВ

Заболотній С. В., Чепинога А. В.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Метою дослідження є розробка на основі апарату стохастичних поліномів Кунченка методів оцінювання параметрів полігаусових моделей при перфорованому моментно-кумулянтному описі, для ефективної реалізації процедур апроксимації розподілів емпіричних даних та генерації випадкових послідовностей. Проаналізовано асимптотичні властивості отриманих поліноміальних оцінок та проведено порівняльний аналіз їх ефективності щодо оцінок класичних методів. Удосконалені наявні чисельні методи розв'язку систем степеневих рівнянь для поліноміального оцінювання параметрів полігаусових моделей, що дозволило зменшити обсяг обчислювальних ресурсів. Для перевірки результатів теоретичних розрахунків проведено комп'ютерне моделювання алгоритмів статистичного оцінювання параметрів полігаусових моделей.

Ключові слова: стохастичні поліноми, полігаусові моделі, моментно-кумулянтний опис, чисельні методи.

MODELS AND METHODS FOR PARAMETER POLYNOMIAL ESTIMATION OF POLY-GAUSSIAN DISTRIBUTION

Zabolotnii S., Chepynoha A.

Cherkasy State Technological University

Abstract. The aim of the study is to development of methods for estimation of parameters of poly-Gaussian models with punched moment and cumulant description based on the apparatus of stochastic polynomials Kunchenko for effective implementation of distribution approximation procedures for empirical data and generation of random series. The asymptotic properties of the polynomial estimates were analyzed and compared their performance with the estimates of classical methods. Improved numerical methods for solving systems of equations for polynomial estimation the parameters of the poly-Gaussian model, which reduced the amount of computing resources. Computer modeling was conducted to check theoretical calculations of statistical algorithms for estimating the parameters of poly-Gaussian models.

Keywords: polynomial estimates, poly-Gaussian models, moment and cumulant description, numerical methods.

Вступ. Розробка нових та удосконалення наявних математичних моделей реальних стохастичних процесів, створення і дослідження нових методів їх статистичного опрацювання є важливою і актуальною науково-прикладним проблемою. Відомо, що один із підходів до вирішення широкого кола практичних завдань, наприклад, зі статистичної класифікації мовних сигналів, аналізу похибок вимірювання, статистичного контролю якості технологічних процесів, базується на застосуванні сумішей типових розподілів, зокрема гаусових. Крім того, дані моделі застосовуються для розв'язання важливих із практичної точки зору завдань імітаційного моделювання та перевірки алгоритмів статистичного опрацювання негаусових випадкових сигналів, вирішення яких потребує генерації випадкових послідовностей, формування штучних завод негаусового характеру.

Постановка задачі. Одним із ключових аспектів вирішення подібних завдань полягає у необхідності отримання оціночних значень параметрів імовірнісних моделей із реальних статистичних даних. Для отримання таких оцінок найчастіше використовують метод максимальної правдоподібності або метод моментів. Проте відомо, що обчислювальні алгоритми, які отримано на основі застосування функціоналу максимальної правдоподібності, часто характеризуються значною складністю та малою швидкістю

збіжності ітераційних процесів, а отримані на основі моментів – низькою точністю (великою дисперсією) знайдених оцінок параметрів.

Отже, актуальним науково-технічним завданням залишається розробка нових методів статистичного оцінювання параметрів полігаусових моделей шляхом забезпечення компромісу між реалізаційно-простим методом моментів та оптимальним з погляду мінімізації дисперсії оцінок параметрів методом максимальної правдоподібності, практичне використання якого потребує великого обсягу обчислювальних ресурсів. Цей компромісний підхід ґрунтується на модифікації полігаусових моделей, заснованій на використанні перфорованого моментно-кумулянтного опису та застосуванні апарату стохастичних поліномів Кунченка [1]. Забезпечення його практичної реалізації додатково вимагає спеціалізації наявних чисельних методів для створення ефективних програмних засобів, що враховують специфіку вирішення подібних завдань.

Мета роботи. Метою дослідження є розробка на основі апарату стохастичних поліномів Кунченка методів статистичного оцінювання параметрів полігаусових моделей при перфорованому моментно-кумулянтному описі, для ефективної реалізації процедур апроксимації розподілів емпіричних даних та генерації випадкових послідовностей.

Основна частина. На основі порівняльного аналізу способів опису ймовірнісних моделей та методів статистичного опрацювання випадкових сигналів обґрунтовано застосування стохастичних поліномів Кунченка для оцінювання параметрів полігаусових моделей. Показано, що використання синтезованих методів поліноміального оцінювання параметрів полігаусових моделей при перфорованому моментно-кумулянтному описі забезпечують отримання компромісних із погляду складності та точності обчислювальних алгоритмів. Доведено ефективність використання розроблених поліноміальних методів для полігаусових моделей порівняно з методом моментів за критерієм величини зменшення дисперсії оцінок. Показано, що поліноміальні оцінки асимптотично наближаються за точністю до оцінок методу максимальної правдоподібності, при цьому швидкодія обчислювальних алгоритмів залишається близькою до методу моментів.

Удосконалено чисельні методи для розв'язування систем степеневих рівнянь, розроблено методуку відшукування початкового наближення, яка полегшує процес знаходження оцінок параметрів полігаусових моделей, що дозволило зменшити обсяг необхідних обчислювальних ресурсів не менше ніж на 40%.

Розроблено новий метод апроксимації розподілу емпіричних даних на основі полігаусових моделей при перфорованому моментно-кумулянтному описі. Доведено їх ефективність проведеними експериментами за методом Монте-Карло з використанням критерію адекватності χ^2 -Пірсона, що забезпечує зменшення до 30 % помилок рішення апроксимаційної задачі.

Удосконалено генератори випадкових величин на основі полігаусових моделей та поліноміального оцінювання, що дозволило в широких межах змінювати статистичні властивості отриманих випадкових величин із використанням кумулянтних коефіцієнтів до 12-го порядку включно. На основі отриманих теоретичних результатів розроблено програмний комплекс апроксимації емпіричних даних та генерації випадкових послідовностей в середовищах інженерних розрахунків та комп'ютерного моделювання Mathematica, MATLAB, MathCAD.

Висновки. Розроблені на основі апарату стохастичних поліномів Кунченка методи поліноміального оцінювання параметрів полігаусових моделей при перфорованому моментно-кумулянтному описі, які довели свою ефективність при реалізації процедур апроксимації розподілів емпіричних даних у задачах статистичного контролю управління якістю технологічних процесів виробництва електронно-оптичних приладів; та для генерації випадкових послідовностей при програмній генерації тестових шумових негаусових сигналів, призначених для перевірки методів, що використовуються в задачах неруйнівного контролю металоконструкцій.

Список використаних джерел

1. Кунченко Ю.П. Стохастические полиномы. – К.: Наук. думка, 2006. – 275 с.

ВИКОРИСТАННЯ "ТЕСТОВОГО СВІТУ" ЯК МЕТОД ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ДАНИХ ПРИ ІНТЕГРАЦІЙНОМУ ТЕСТУВАННІ СКЛАДНИХ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

Заспа Г.О.¹, Тарасенко В.В.²

¹Черкаський державний технологічний університет

²Компанія "Squro"

Анотація. Метою дослідження є розробка методу якісної підготовки даних для проведення автоматизованого інтеграційного тестування складних програмних систем. Об'єктом дослідження є процес розробки складних програмних систем, предметом дослідження є методи підготовки даних при автоматизованому інтеграційному тестуванні. Результатом дослідження є розроблений метод, що називається "тестовий світ" та фреймворк для RubyOnRails, який реалізує даний метод.

Ключові слова: складні програмні системи, автоматизоване тестування, інтеграційне тестування, тестовий світ.

USING "TEST WORLD" FOR PREPARING DATA FOR COMPLEX SOFTWARE SYSTEMS INTEGRATION TESTING

Zaspa G.¹, V.Tarasenko V.²

¹Cherkasy State Technological University

²"Squro" Company

Abstract. This research goal is developing a method of quality data preparation for complex software systems automated integration testing. Research object: complex software systems development process. Research subject: a method of quality data preparation for complex software systems automated integration testing. Research result: the method developed called "test world" and RubyOnRails framework implementing the method.

Keywords: complex software systems, automated testing, integration testing, test world.

Постановка задачі. Кожна велика програмна система має складні логічні шари, кожен з яких тестується окремо і різними способами. Зокрема, на нижньому рівні створюються unit-тести, інтеграційне тестування перевіряє працездатність системи при з'єднанні різних частин системи в єдине ціле. Інтеграційне тестування пов'язане з багатьма складностями і вважається одним з найскладніших видів тестування. Одна зі складностей полягає в тому, що воно повинно бути максимально наближене до ручного тестування. В ідеалі це повинна бути повна "чорна скринька"; програма в ході тестування повинна поводити себе так же, як справжня програма взаємодіє з користувачем. Одним із аспектів забезпечення повноцінної "чорної скриньки" – набір даних, наближених до тих, що існують при експлуатації програми. Дані повинні бути в першу чергу валідні, потім – відображати повну картину логічних зв'язків. Якщо зв'язки будуть не коректні, то тестуватиметься не те, що потрібно; якщо всіх варіантів зв'язків не буде – не буде протестовано певні ситуації, які можуть виникнути в реальній системі.

Сучасні програмні системи оперують великою кількістю даних, що мають складні логічні зв'язки. Чим більшим є бізнес-домен, тим більше зв'язків між даними – складність даних швидко зростає. При тестуванні певної ситуації в програмі, часто потрібно задіяти велику частину даних, іноді трохи не всі дані бізнес-домену. Різних бізнес-ситуацій може бути велика кількість. Все це призводить до того, що при інтеграційному тестуванні непросто забезпечити програму потрібними даними.

1. Дані повинні бути коректними даними бізнес-домену, з коректними зв'язками.
2. Потрібні різні набори даних для тестування різних функцій програми, що відображають ситуації бізнес-домену.
3. Часто потрібні різні набори даних для тестування певної функції програми.

Отже, існує проблема ефективної підготовки коректних даних для інтеграційного тестування.

Мета роботи. Метою дослідження є створення методу підготовки даних при автоматизованому інтеграційному тестуванні складних програмних систем та програмного фреймворку, який реалізує даний метод.

Основна частина. Найпростішим способом вирішення проблеми підготовки даних при автоматизованому інтеграційному тестуванні складних програмних систем є використання дамів бази даних. Перевагою даного підходу є його простота, але він має недоліки, які роблять використання дамів не ефективним. Програма і, відповідно, дані, еволюціонують дуже швидко, особливо у великих системах, тому дам застаріває майже миттєво. Внаслідок цього доводиться або жертвувати покриттям тестів, або приймати ризики, що в певний момент тестування дані можуть виявитись недостатньо коректними і тест виконано не буде, або корегувати дані дампу перед кожним тестуванням, що є дуже витратним. Крім того, потрібні різні дампи даних для різних ситуацій, що робить підтримку коректних дамів ще складнішою. Отже, для ефективної роботи потрібний інструмент, який буде вирішувати проблему генерування даних, але робитиме це швидко і не вимагатиме великих часових витрат і постійних зусиль в підтримці.

Для вирішення проблеми підготовки даних для інтеграційного тестування пропонується метод, що базується на використанні спеціального фреймворку – "тестового світу". Основна його ідея – дані повинні бути підготовлені так, як бачить їх користувач та еволюціонувати разом з програмою. Основна задача програміста при використанні "тестового світу" – навчити розроблюваний додаток використовувати "тестовий світ", який готуватиме дані для перевірки додатку.

Механізм підготовки тестового світу наступний: виділяються ключові ролі, ключові сутності; відбувається перехід від абстрактних сутностей до конкретних; виділяються ситуації, які відносяться до кожної user story; формуються дані для кожної ситуації. "Тестовий світ" сам формує дані, валідно їх зв'яже та передає програмі.

"Тестовий світ" надає ще одну перевагу – вводить додатковий рівень абстрактності, який полегшує спілкування в рамках команди розробників та з замовником.

"Тестовий світ" не є однаково ефективним в різних проектах. Ефективність його використання визначається насамперед кількістю даних та складністю зв'язків між ними, а також наявністю вільного доступу до сховищ даних. Використання тестового світу є менш ефективним, якщо:

1. Даних небагато або зв'язки між ними не є достатньо складними – в такому разі зусилля програміста, витрачені на створення тестового світу, не окуповуються; можна розбити дані на частини і організувати тестування модулів на окремих наборах даних.

2. Даних занадто багато або зв'язки між ними є занадто складними – в такому разі операції по створенню даних на комп'ютері при тестуванні можуть коштувати занадто багато і тести можуть виконуватися неприпустимо довго.

3. Є інша причина дороговизни даних чи складності доступу до даних, наприклад, дані отримуються зі стороннього сервісу, який не контролюється повністю програмістом, або використовується сховище даних з дорогою ліцензією [1].

Висновки. Розроблений метод "тестовий світ" дозволяє підвищити ефективність підготовки даних при автоматизованому інтеграційному тестуванні складних програмних систем. Розроблений на його основі програмний фреймворк дає можливість автоматизувати використання даного методу в RubyOnRails проектах [2].

Список використаних джерел

1. Эрик Миник. Преодоление ограниченной среды при интеграционном тестировании. – [Електронний ресурс] / www.ibm.com. – 2016. – Режим доступу : <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/d-integration-testing-strategies/>

2. SWAT(Simple Way to Automate Tests) - Test World [Electronic resource] / github.com. – 2016. – Mode of access : <https://github.com/tw4qa/sw2at-tw>

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕСТУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯМ

Ільченко О.М.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. У дослідження проведено аналіз основних видів тестування програмного забезпечення, визначено особливості тестування навантаженням, розглянуто ключові аспекти, що впливають на вибір конкретного інструменту автоматизації тестування.

Ключові слова: тестування програмного забезпечення, тестування навантаженням, інструменти автоматизації тестування.

INFORMATION TECHNOLOGY TESTING AUTOMATION LOADING

Ishenko O.

Cherkasy State Technological University

Abstract. The study analyzed the main types of software testing, peculiarities of load testing, examined key aspects that influence the choice of test automation tools.

Keywords: software testing, load testing, test automation tools.

Вступ. Тестування програмного забезпечення – це процес технічного дослідження, призначений для виявлення інформації про якість продукту відносно контексту, в якому він має використовуватись. Техніка тестування також включає як процес пошуку помилок або інших дефектів, так і випробування програмних складових з метою оцінювання певних їх характеристик. Може оцінюватись:

- відповідність вимогам, якими керувалися проектувальники та розробники;
- правильна відповідь для усіх можливих вхідних даних;
- виконання функцій за прийнятний час;
- практичність;
- сумісність з програмним забезпеченням та операційними системами;
- відповідність задачам замовника.

Мета дослідження – проаналізувати існуючі види тестування програмного забезпечення, визначити особливості тестування навантаженням, розглянути аспекти, що впливають на вибір конкретного інструменту автоматизації тестування.

Основна частина. Оскільки число можливих тестів навіть для нескладних програмних компонент практично нескінченне, тому стратегія тестування полягає в тому, щоб провести всі можливі тести з урахуванням наявного часу та ресурсів. Існує багато підходів до тестування програмного забезпечення, але ефективне тестування складних продуктів – це по суті дослідницький та творчий процес, а не тільки створення та виконання рутинної процедури.

Існують такі основні види тестування:

- *тестування сумісності* – перевірка коректної роботи продукту в певному середовищі;

- *смоук тестування* (Smoke testing) – мінімальний набір тестів на явні помилки;

- *регресивне тестування* – виявляє помилки у вже протестованих ділянках початкового коду. Включає в себе перевірку виправлення знайдених дефектів; перевірку, що виявлені раніше й виправлені дефекти не відтворюються в системі знову; перевірку того, що не порушилася працездатність працюючої раніше функціональності, якщо її код міг бути зачеплений під час виправлення деяких дефектів в іншій функціональності;

- *функціональне тестування* – перевіряє чи реалізовані функціональні вимоги, тобто можливості програмного забезпечення в певних умовах вирішення завдань, потрібні користувачам;

- *нефункціональне тестування* – описує тести, необхідні для визначення характеристик програмного забезпечення, які можуть бути виміряні різними величинами. В цілому, це тестування того, «як» система працює.

Тестування навантаження є одним з видів нефункціонального тестування. Метою тестування навантаженням є визначення масштабованості додатків під навантаженням, при цьому відбувається: вимір часу виконання вибраних операцій за певних інтенсивностей виконання цих операцій; визначення кількості користувачів, що одночасно працюють з додатком; визначення меж прийнятної продуктивності при збільшенні навантаження (при збільшенні інтенсивності виконання цих операцій); дослідження продуктивності при високих, граничних, стресових навантаженнях.

У зв'язку з тим, що більшість дефектів у програмному забезпеченні виявляється на стадії тестування, визначальною для економії коштів стає процедура її автоматизації. Автоматизація тестувальних робіт надає можливість зменшити собівартість розробки і підвищити вірогідність виявлення дефектів. На ринку програмних засобів існує велика кількість продуктів, зокрема [1]:

- HP LoadRunner, HP QuickTest Professional, HP Quality Center;
- Segue SilkPerformer;
- IBM Rational FunctionalTester, IBM Rational PerformanceTester, IBM Rational TestStudio;
- SmartBear Software TestComplete;

що допомагають вирішити задачу автоматизованого тестування різних видів (функціонального, дослідницького, тестування навантаженням та ін.).

До головних аспектів, що впливають на вибір конкретного інструменту автоматизації тестування з великої множини існуючих, можна віднести наступні:

по-перше, треба звернути увагу наскільки добре інструмент для автоматизації розпізнає елементи управління додатку, що тестується. У разі, коли елементи не розпізнаються, варто шукати плагін, або відповідний модуль. Якщо такого немає – від інструменту краще відмовитися. Чим більше елементів може розпізнати інструмент – тим більше часу заощаджується на написання і підтримку скриптів;

по-друге, треба звернути увагу на те скільки часу потрібно на підтримку скриптів, написаних за допомогою вибраного інструменту;

по-третє, потрібно звернути увагу наскільки зручний інструмент для написання нових скриптів. Скільки вимагається на це часу, наскільки можна структурувати код, наскільки зручне середовище розробки для переробки коду. Вибір інструменту для автоматизації часто залежить від об'єкту тестування і вимог до тестових сценаріїв, оскільки інструменти тестування не можуть підтримувати абсолютно всі технології, що використовуються при розробці додатків.

Висновки. Дослідження різних видів тестування програмного забезпечення, зокрема й web-орієнтованого, а також створення інформаційних технологій для автоматизації тестування, являє собою важливу науково-технічну проблему, оскільки її вирішення надасть можливість розробникам ПЗ створювати якісні продукти, що задовольняють потреби користувачів.

Список використаних джерел

1. Автоматизоване тестування. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Автоматизоване_тестування.

ВИПАДКОВІ МОДУЛЬОВАНІ ПРОЦЕСИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Первунінський С.М., Метелап В.В.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Розвиток сучасного інформаційного суспільства потребує розробки та впровадження все більш нових інформаційно - комунікаційних технологій, все більш продуктивних систем обробки і передачі інформації. Різноманіття технологій інформаційного обміну: дротових високошвидкісних Ethernet (100 і 1000 Мбіт/с), бездротових мобільних мережевих технологій вимагає використання різного термінального обладнання і застосування нових методів аналізу, синтезу та ідентифікації сигналів. Перспективними в цьому плані є статистичні методи досліджень, що нерозривно пов'язані із забезпеченням точності, завадостійкості, рішенням проблеми електромагнітної сумісності та надійності систем передачі інформації. Однак є цілий ряд невирішених завдань статистичних досліджень, які є загальними для інформаційних систем різних класів і призначень. Окремим завданням розробки аналітичних методів аналізу і синтезу систем обробки інформації, яка переноситься випадковими модульованими процесами, і присвячене дане повідомлення.

Ключові слова: сверхширокополосные сигналы, кодовые последовательности, беспроводные сети.

RANDOM MODULATED PROCESSES AND THEIR APPLICATION IN THE INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEMS

Pervuninsky S., Metelap V.

Cherkasy State Technological University

Abstract. The development of modern information society requires the designing and implementation of newer information and communication technologies, more efficient systems of processing and transmission of information. The variety of technology information exchange: high-speed wired Ethernet (100 and 1000 Mbps), wireless, cellular network technologies requires the use of a variety of terminal equipment and the application of new methods of analysis, synthesis and identification of signals. Promising in this respect are statistical research methods, is inseparably connected with ensuring the accuracy, noise immunity, the problem of electromagnetic compatibility and reliability of communication systems. However, there are a number of outstanding problems of statistical research that are common to information systems of various classes and purposes. The individual tasks of developing analytical methods of analysis and synthesis of information processing systems carrying modulated random processes and is subject of this message.

Keywords: UWB signals, code sequences, wireless networks.

Вступ. Наше суспільство перебуває напередодні лавинного збільшення числа одержувачів та джерел інформації. Різноманіття технологій інформаційного обміну: високопродуктивні дротові мережі типу Ethernet, FDDI (100, 1000 Мбіт/с), Бездротові персональні мережі WPAN (Wireless personal area network) передбачає необхідність забезпечення можливостей дуплексної їх роботи, вимагає використання різного за характеристиками термінального обладнання і неможливо без розробки теоретичних методів аналізу і синтезу перспективних систем сигналів [1,2].

Мета роботи – огляд методів аналізу і синтезу моделей випадкових модульованих процесів та їх ефективне використання у сучасних інформаційно-комунікаційних системах.

Основна частина. Будь-який сигнал, який використовується в якості переносника інформації в інформаційно-комунікаційних системах (ІКС), згідно з відомого положення К. Шеннона, повинен мати хоча б один випадковий параметр. Саме зміни цього параметра шляхом його модуляції (маніпуляції) на стороні передавальної частини системи демодуляцією його на приймальній стороні дозволяють отримувати передану інформацію. Вибір певного виду сигналу на фізичному рівні ІКС набуває важливого значення через необхідності забезпечення ряду вимог до ефективності системи передачі інформації.

Розвиток техніки зв'язку починався в напрямку широкого застосування простих математичних моделей сигналів носіїв інформації з базою сигналу В що незначно відрізняється від одиниці. Сучасні розробки ІКС, з метою підвищення коефіцієнта використання інформаційного ресурсу каналу зв'язку, переважно орієнтовані на використання в якості носіїв інформації випадкові процеси складної форми. Наявність великої кількості невідомих параметрів сигналу часто призводить до істотного ускладнення оптимальних алгоритмів прийому. Тому виникає необхідність створення більш простих – квазиоптимальних алгоритмів. Однак використання оптимальних алгоритмів замість оптимальних має сенс тільки тоді, коли ефективність прийому в результаті такої заміни погіршується незначно. Іншими словами, вибір структури пристрою обробки повинен здійснюватися на основі результатів проведеного аналізу, з урахуванням запропонованих до цього пристрою вимог.

Таким чином, не менш важливим завданням, поряд із синтезом, є задача аналізу якості функціонування синтезованих алгоритмів. На етапі аналізу на перший план виступають питання, пов'язані з обчисленням характеристик прийому складної форми сигналу. Розрахунок характеристик синтезованих алгоритмів являє собою досить складну і у багатьох аспектах маловивчену задачу. Істотну роль при цьому відіграє вибір моделі досліджуваного сигналу. З цих позицій представляється важливим подальший розвиток цих методів стосовно ще недосліджених проблем статистичного аналізу стохастичних модульованих процесів[3]. Окремі аспекти поставлених завдань розглядаються в даній роботі.

Розробка надширокопосмугових (НШС) систем з низьким рівнем випромінювання в терагерцевому діапазоні частот представляє актуальну задачу для розвитку локальних бездротових персональних мереж і сенсорних мереж передачі цифрової інформації. При освоєнні даного діапазону хвиль серйозною технічною проблемою є створення твердотільних джерел випромінювання з потужністю більше 10 мВт. Підвищення ефективності системи і зменшення випромінюваної потужності в каналі до рівня -41.5 дБ досягаються за рахунок застосування технології розширення спектру (spread spectrum) сигналу [4].

Важливим напрямком застосування НШС сигналів є забезпечення можливості створення систем з підвищеною інформаційною скритністю (стеганографічних систем). В даному випадку стеганографічність відбувається безпосередньо на фізичному рівні в каналі передачі. Використання сигналів з надширокої смугою займаних частот може комбінуватися з методом накопичення інформації та дискретної її передачею. Останнім часом для цього одержали широке поширення системи, що використовують хаотичні коливання і хаотичні послідовності в якості носіїв інформації.

Висновок. Синтез та аналіз систем сигналів, що пов'язані з використанням випадкових модульованих процесів в ІКС являє собою новий перспективний напрямок наукових досліджень. Практичне впровадження таких систем дозволяє розв'язати проблеми ущільнення частотного ресурсу, підвищити інформаційну ємність сигналів та скритність системи зв'язку.

Список використаних джерел

1. Шостко И. С. Анализ моделей сверхширокополосных сигналов для инфокоммуникационных сетей // И.С. Шостко, Таха Алмакалма, Ю.Э.Соседка / Электронне фахове видання ХНУРЕ «Проблеми телекомунікацій», № 4 (9), 2012. – С. 45-62.
2. Дидковский Р. М. Базовые методы модуляции стохастических сигналов // Р. М. Дидковский, С. М. Первуинский, Н. И Бокла / Доклады БГУИР, 2013. – №4 (74). – С. 50-55.
3. Первуинский С.М. Помехоустойчивость N-канальной системы множественного доступа с корреляционно-временной манипуляцией шумового сигнала // С.М. Первуинский В.В. Метелап / Вестник СибГУТИ, 2015. – №1. – С. 24-34.
4. Ильченко М. Е. Сверхширокополосная линия связи с низкой мощностью излучения в терагерцевом диапазоне частот // М. Е. Ильченко, В.И. Калинин, Т.Н. Нарытник, В. В. Чапурский, В. А. Черепенин / 22nd Int. Crimean Conference «Microvave & Telecommunication Technology». 2012, pp. 302-303.

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ЗОВНІШНЬОГО УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИМ ПРОЦЕСОМ В СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО ТА ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

Шевченко Р.І.

Національний університет цивільного захисту України

Анотація. В роботі розглядається проблема підвищення дієвості системи моніторингу надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, як складної системи матеріально-інформаційно-розумного типу. Дослідження проведено в частині визначення реальних умов функціонування ланки «моніторинг-прийняття рішення» з метою подальшого аналізу їх впливу на формування критеріїв зовнішнього управління інформаційно-комунікативним потоком, як цільової функції моніторингу надзвичайних ситуацій. Для рішення поставленої задачі використано апарат системного аналізу. У висновках наведені шляхи подолання існуючої проблеми та напрями подальших досліджень.

Ключові слова: моніторинг, інформаційно-комунікативний потік, умови зовнішнього управління.

STUDY CONDITIONS EXTERNAL MANAGEMENT INFORMATION AND COMMUNICATION PROCESSES IN THE SYSTEM OF MONITORING OF NATURAL AND MAN-MADE DISASTERS

Shevchenko R.

National University of Civil Defense of Ukraine

Abstract. This paper addresses the problem of increasing the effectiveness of the monitoring system of natural and man-made disasters, as a complex system of material and information-wise type. Research conducted in the determination of the actual operating conditions level "monitoring-decision" to further analyze their impact on the criteria of external management information and communication flow, as the objective function monitoring emergencies. To solve this problem the device used systems analysis. The findings are ways to overcome the existing problems and future research directions.

Keywords: monitoring, information and communication flow conditions external control.

Вступ. Аналіз статистичних даних [1] та наукових праць провідних вчених [2], переконливо доводить відсутність докорінних змін в концептуальних підходах щодо побудови та функціонування системи моніторингу надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, як в державі, так і по за її межами. А від так на сьогодні залишається не вирішеною проблема підвищення ефективності функціонування останньої, як в частині окремих її елементів, так і в цілому. Усвідомлення проблеми вимагає пошуку нових підходів до побудови функціональної структури системи моніторингу, і насамперед, в частині зовнішнього управління процесом передачі інформаційно-комунікативного потоку.

Мета роботи. Проаналізувати методологічну базу та умови формування критеріїв зовнішнього управління інформаційно-комунікативним потоком системи моніторингу надзвичайних ситуацій.

Постановка задачі. Виходячи з мети роботи, зазначимо, що моніторинг надзвичайних ситуацій як процес отримання інформаційно-комунікативного потоку з заданими кількісними та якісними характеристиками має сенс лише до часу виникнення незворотних умов які є передумовою надзвичайної ситуації.

Вирішення задачі. Від так в ідеалізованому підході підсистема прийняття рішення щодо безпеки стану об'єкту моніторингу повинна знаходитися в умовах невизначеності. Відповідно процес прогнозування надзвичайних ситуацій, як кінцевий етап обробки

моніторингової інформації у процесі управління станом об'єкту, може базуватися виключно на оцінці вірогідності настання надзвичайної ситуації (в термінах сформованого апарату інформаційно-комунікативної фільтрації – накопичення критичної кількості ускладнюючих сигналів [3]).

В ап'орі управління (прийняття рішення) в умовах ризику це стан який настає після виникнення надзвичайної ситуації та характеризує процес протидії та ліквідації наслідків надзвичайної ситуації. Розуміння умов функціонування системи прийняття рішення, як кінцевого споживача моніторингової інформації, полягає в суті різниці базових понять ризику та вірогідності, а саме: вірогідність – це абсолютна міра, яка залежить від єдиного інтегрального показнику; ризик – це відносна міра, яка залежить від комбінації 2-х інтегральних показників з суб'єктивним розподілом домінування [4]. Від так перша міра характеризує стан об'єкту до виникнення надзвичайної ситуації, друга - динаміку розвитку безпосередньо надзвичайної ситуації, а від так є цілковитим протиріччям цільовій функції моніторингу надзвичайних ситуацій, як процесу, що покликаний передувати та запобігти виникненню надзвичайної ситуації. Недосконалість методів прийняття рішення в умовах невизначеності, обмеженість в розумінні складних процесів виникнення надзвичайних ситуацій породжують реальний стан функціонування підсистеми прийняття рішення в процесі моніторингу надзвичайних ситуацій, який суттєво різниться з ідеалізованим. Насамперед, це полягає в зміщенні зони ризику у процесі моніторингу (найбільш це відчутно у випадках моніторингу НС «з важкими хвостами» та НС «рідких проявів») для одиничних об'єктів підвищеної небезпеки. Як наслідок у взаємозв'язку підсистем моніторингу та управління (прийняття рішення) виникає суперечлива зона яка на перший погляд задовольняє вимогам підсистеми управління, як кінцевої ланки процесу запобігання, та повністю суперечить концепту моніторингу як базової ланки процесу запобігання надзвичайних ситуацій.

Висновок. Шлях вирішення наявного протиріччя, в сучасних умовах розвитку та можливостей як прогностичного апарату, так і методів отримання та обробки інформації щодо реального стану об'єкту, полягає у визначенні чітких (цільових) критеріїв за якими необхідно формувати інформаційно-комунікативний потік моніторингової інформації.

Подальші дослідження процесів взаємозв'язку підсистем моніторингу та прийняття рішення будуть направлені на систематизацію критеріїв управління за їх потенційним впливом на процеси моніторингу надзвичайних ситуацій, визначенні вимоги зовнішнього управління до інформаційно-комунікативного потоку моніторингу та меж їх ефективності впливу.

Список використаних джерел

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2014 році. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.mns.gov.ua/content/annual_report_2014.html
2. Шевченко Р.І. Аналіз сучасних тенденцій наукових досліджень в галузі моніторингу надзвичайних ситуацій / Р.І. Шевченко // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Сб. наук. пр. – Харків: НУЦЗУ, 2015. – Вип. 21. – С. 132-142.
3. Шевченко Р.І. Розробка методу інформаційно-комунікативної компенсації для системи моніторингу надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру / Р.І. Шевченко // Системи обробки інформації – Харків: ХУПС ім. Івана Кожедуба, 2016. – № 2 (139). – С. 201 – 205.
4. Шевченко Р.І. Аналіз методологічної бази з оцінки ризику виникнення аварії на потенційно небезпечних об'єктах / Р.І. Шевченко, Д.В. Тарадуда, В.В. Палюх // Проблеми надзвичайних ситуацій. - Сб. наук. пр. – Харків: НУЦЗУ, 2012. – Вип. 16. – С.138-148.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В КІРОВОГРАДСЬКОМУ РЕГІОНІ

Голик О.П., Стеценко С.Г., Цырфа П.А.

Кіровоградський національний технічний університет

Анотація. Наведено результати аналізу та обробки статистичних даних з інтенсивності сонячного випромінювання в Кіровоградському регіоні за 2009-2015 рр. Визначено імовірнісний закон розподілу інтенсивності сонячного випромінювання, який відповідає експериментальним даним та має аналітичний вигляд. Завдяки програмному пакету Matlab вдалось отримати аналітичний вираз імовірнісного закону розподілу інтенсивності сонячного випромінювання, який відповідає експериментальним даним. Отримані результати в подальшому можна використовувати при проектуванні систем енергозабезпечення з альтернативними джерелами енергії.

Ключові слова: сонячна енергія, імовірність появи, інтенсивність, автономне енергозабезпечення, закон розподілу.

STUDY OF SOLAR ENERGY POTENTIAL IN REGION KIROVOHRAD

Holyk O., Stetsenko S., Tsyrfа P.

Kirovohrad National Technical University

Abstract. The results of the analysis and processing of statistical data on the intensity of solar radiation in the Kirovohrad region during 2009-2015. Probabilistic distribution law determined intensity of solar radiation, which corresponds to experimental data and is an analytical view. Thanks to the software package Matlab retrieve probabilistic analytical expression of the distribution of the intensity of solar radiation, which corresponds to experimental data. The results can be used later in the design of energy from alternative energy sources.

Keywords: solar energy, the probability of intensity, independent power supply, distribution law.

Вступ. У світлі зростання тарифів на енергоносії все більше споживачів починають переходити на використання альтернативних джерел енергії. Шляхи розв'язання даної проблеми наведені в [1]. Одним з найрозповсюдженішим та доступним альтернативним джерелом є сонячна енергія.

Постановка задачі. В [2] було наведено результати аналізу експериментальних даних з інтенсивності сонячного випромінювання (ICB) в Кіровоградському регіоні. Там було використано дані за півроку (осінь і зима 2008-2009рр.), в результаті було визначено імовірнісний закон розподілу ICB в Кіровоградському регіоні. Найкращою збіжністю з експериментальними даними володіє експоненційний закон. В [3], було доведено, що розподіл Гауса володіє кращою збіжністю результатів з експериментальними даними.

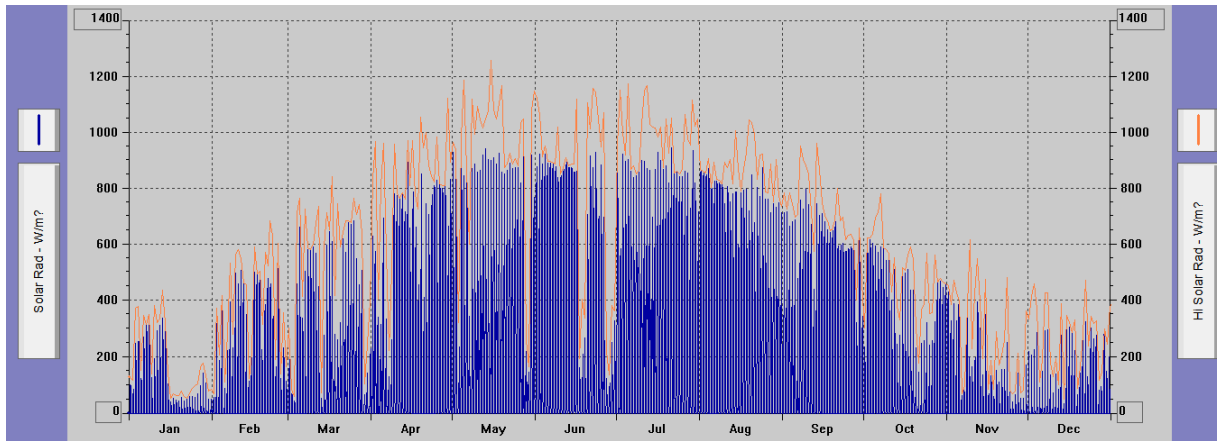
Мета роботи. Оскільки для точної оцінки сонячного потенціалу необхідні багаторічні спостереження, то в даній роботі наведено результати аналізу експериментальних даних з ICB в Кіровоградському регіоні за більш тривалий період часу (2009-2015рр).

Основна частина. При обробці використано методику, запропоновану в [2, 4]. Для накопичення даних з інтенсивності сонячної радіації використано цифрову метеостанцію «Vantage Pro2™» (виробник Davis Instruments Corp., Каліфорнія, США), яка має в своєму складі датчик сонячної радіації «Davis SR Sensor».

Відображення даних з метеостанції відбувається за допомогою консолі та програмного забезпечення «WeatherLink». На рис. 1 наведено залежність ICB протягом 2015 року в Кіровоградському регіоні.

Представлений на рис. 1 вигляд кривої ICB не дає змогу визначити імовірнісні характеристики розподілу сонячної енергії. Тому виникає потреба в обробці отриманих даних. Метеорологічна станція виконує заміри ICB щохвилино, а кожні 30 хвилин

відображає середнє значення. Для подальшої обробки даних всі значення розподілимо таким чином, щоб визначити кількість повторень значень інтенсивності сонячної радіації протягом всього періоду дослідження кожні 30 хвилин. Таким чином, загальна кількість вимірювань становить 122688 разів. В нашому випадку відомо, що за даний період максимальною була ІСВ близько 1300 Вт/м². Значення «0» інтенсивності сонячного випромінювання не було враховано, оскільки нас цікавлять імовірності появи ІСВ при яких сонячна батарея зможе генерувати електричну енергію.



Місяці 2015 рік

Рис. 1. Інтенсивність сонячного випромінювання

За допомогою модуля «Curve Fitting Toolboxes» MatLab[®], було визначено, що узгодження результатів спостережень з розрахунковими величинами (для умов Кіровоградського регіону) дає експоненційний закон:

$$\Phi_I = a \cdot \exp(b \cdot I) + c \cdot \exp(d \cdot I),$$

де Φ_I - імовірнісний розподіл ІСВ; $\Phi_{I>I'}$ - імовірність появи сонця з інтенсивністю I , більшою деякої заданої величини іСВ; a , b , c та d - параметри розподілу.

За допомогою різних критеріїв якості було проведено оцінку адекватності розрахункових даних до експериментальних.

Висновки. Наявність аналітичних виразів законів розподілів, одержаних на основі регулярних метеоспостережень в конкретній місцевості суттєво спрощує методіку визначення енергопотенціалів та обчислення техніко-економічних показників вітрових та сонячних установок і дозволяє провести моделювання їх роботи.

Список використаних джерел

1. Жесан Р. В. Шляхи можливого розв'язання сучасних проблем вітчизняної енергетики за допомогою поновлюваних джерел енергії / Р. В. Жесан, О. П. Голик, Н.Б. Коренецька, А.А. Попок // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету / Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. / Вип. 28 – Кіровоград: КНТУ, 2015. – С. 266-274, 332.
2. Голик О.П., Жесан Р.В. Визначення закону розподілу інтенсивності сонячної радіації на основі аналізу даних метеоспостережень в Кіровоградському регіоні // Матеріали п'ятої міжнародної науково-практичної конференції «Нетрадиційні і поновлювані джерела енергії як альтернативні первинним джерелам енергії в регіоні» – 3б. наук. статей. – Львів, ЛьвЦНТЕІ, 2009. – С. 200-205, 366.
3. Автоматизація процесу керування електропостачанням фермерського господарства від автономних джерел енергії: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.07 / О. П. Голик ; Кіровоград. нац. техн. ун-т. – Кіровоград, 2012. – 20 с.
4. Твайдейл Дж. Возобновляемые источники энергии / Твайдейл Дж., Уэйр А. : [пер. с англ.] – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.

THE USING COMSOL MULTIPHYSICS ENVIRONMENT IN SOLVING TECHNICAL PROBLEMS

Kostevych B., Zhovnovach T., Haydurov V.
PHS "The European University" Cherkassy Branch

Abstract. The aim of investigation is an analysis of mathematical models of real physical and technical processes among Comsol Multiphysics. The objective of the study is to implement the models described by differential equations second order partial derivatives. The object is Comsol Multiphysics environment and its features in solving various problems, and the subject is the main types of differential equations of mathematical physics. The study used basic approaches and methods for modeling physical and technical processes and computer experiment. The research is numerical solutions of mathematical models considered processes that describes the relevant differential equations of mathematical physics. Models that are created among Comsol Multiphysics are used in teaching and scientific process of higher education [1].

Key words: differential equations of mathematical physics, Comsol Multiphysics environment, finite element method, triangulation geometry.

ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДОВИЩА COMSOL MULTIPHYSICS ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ТЕХНІЧНИХ ЗАДАЧ

Костевич Б.О., Жовновач Т.А., Хайдуров В.В.
ПВНЗ «Європейський університет», Черкаська філія

Анотація. Метою дослідження є аналіз математичних моделей реальних фізико-технічних процесів у середовищі Comsol Multiphysics. Завданням дослідження є реалізація моделей, які описуються диференціальними рівняннями другого порядку в частинних похідних. Об'єктом дослідження є середовище Comsol Multiphysics та його особливості при розв'язанні різного роду задач, а предметом – основні типи диференціальних рівнянь математичної фізики. У дослідженні використані основні підходи та методи моделювання фізико-технічних процесів і комп'ютерного експерименту. Результатом дослідження є чисельні розв'язки математичних моделей розглянутих процесів, які описуються відповідними диференціальними рівняннями математичної фізики. Моделі, які створені у середовищі Comsol Multiphysics використовуються у навчально-науковому процесі вищого навчального закладу [1].

Ключові слова: диференціальні рівняння математичної фізики, середовище Comsol Multiphysics, метод скінченних елементів, триангуляція геометрії.

Introduction. Today there are many math packages that resolve technical problems in different areas of science and technology. These packages include MatLab, MathCad, Maple and others. Every medium has its advantages and disadvantages. In solving technical problems by built libraries it often uses Comsol Multiphysics environment. The main advantages of this environment include: description of the geometry of the object of arbitrary shape, using finite element method, speed and efficiency to obtain the numerical solution of the problem. Note that Comsol Multiphysics uses different methods of triangulation area [1]. The process of triangulation is one of the main components of the environment, as studied real objects of nature, as has been said, can be of any geometric shape. Models that can solve Comsol, in the vast majority, are described by second-order differential equations in partial derivatives.

The purpose of the work. The study is the implementation of models of real technological processes, which are described by equations of mathematical physics, among Comsol Multiphysics.

Formulation of the problem. To study the main features of the environment have been solved different tasks for each type of differential equations of mathematical physics.

Parabolic equation. Find a solution to the following problem:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}, \quad x \in [-1;1], \quad t \in [0;5],$$

initial condition:

$$T(x;0) = (x-2)(1-x),$$

boundary conditions:

$$\left. \frac{\partial T}{\partial x} \right|_{(-1;t)} = 0, \quad \left. \frac{\partial T}{\partial x} \right|_{(1;t)} = 1,$$

internal condition:

$$T(0.5;t) = 1.$$

Hyperbolic equation. Find a solution to the following problem:

$$\frac{\partial^2 T}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}, \quad x \in [-1;1], \quad t \in [0;5],$$

initial conditions:

$$T(x;0) = T_t'(x;0) = 0,$$

boundary conditions:

$$\frac{\partial T}{\partial x} \Big|_{(-1;t)} = 0, \quad \frac{\partial T}{\partial x} \Big|_{(1;t)} = 1,$$

internal condition:

$$T(0;t) = 10^{-1} \sin 6\pi t.$$

Elliptical equation. Find a solution to the following problem:

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = 1, \quad (x; y) \in [-1;1]^2,$$

boundary conditions:

$$\frac{\partial T}{\partial x} \Big|_{(-1;y)} = 0, \quad T(1;y) = 1, \quad \frac{\partial T}{\partial y} \Big|_{(x;-1)} = 0, \quad T(x;1) = 1,$$

internal condition:

$$T(-0.9;-0.9) = T(0.9;-0.9) = T(-0.9;0.9) = T(0.9;0.9) = 3.$$

Solving problems. To solve the tasks area (geometry) is constructed, where the problem is solved. After building area triangulation is performed. Based on the triangulation area, the system of algebraic equations given boundary and initial conditions is formed. The environment includes advanced methods and algorithms for working with sparse matrices, allowing fast enough to get the result. Comsol solves both linear and nonlinear problems. During the work with environment, technical problems, which mathematical models are given above, were solved. Comsol Multiphysics very effectively copes with the set technical problem. Move on to solving the above problems (figure 1-4).

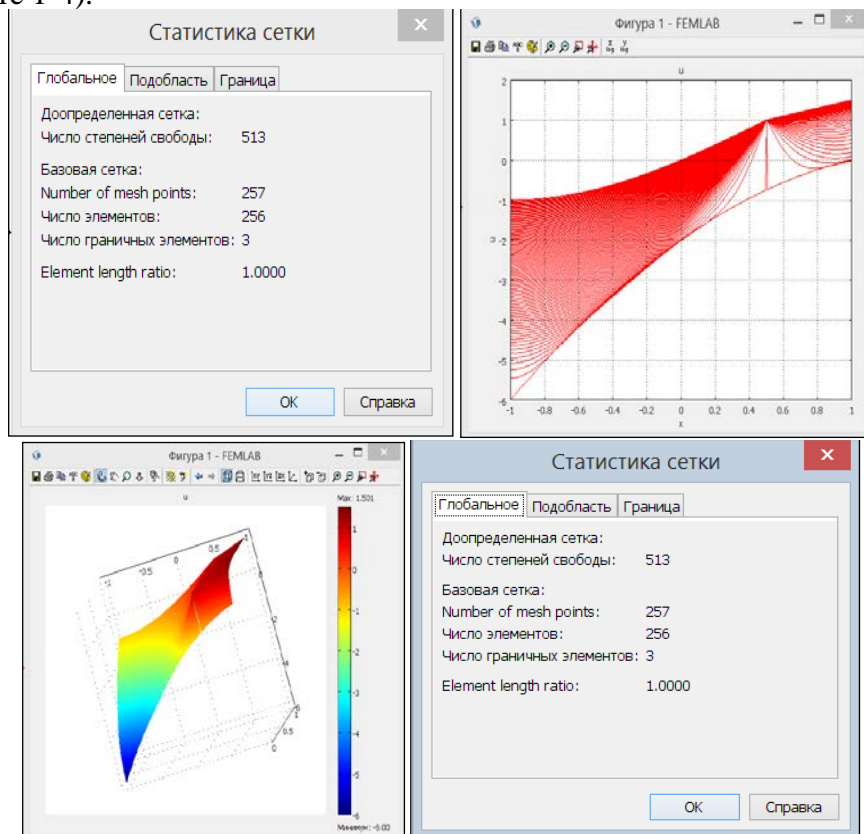


Fig. 1. Result solving first task:
left – settings geometry grid; middle – time solution; right – surface.

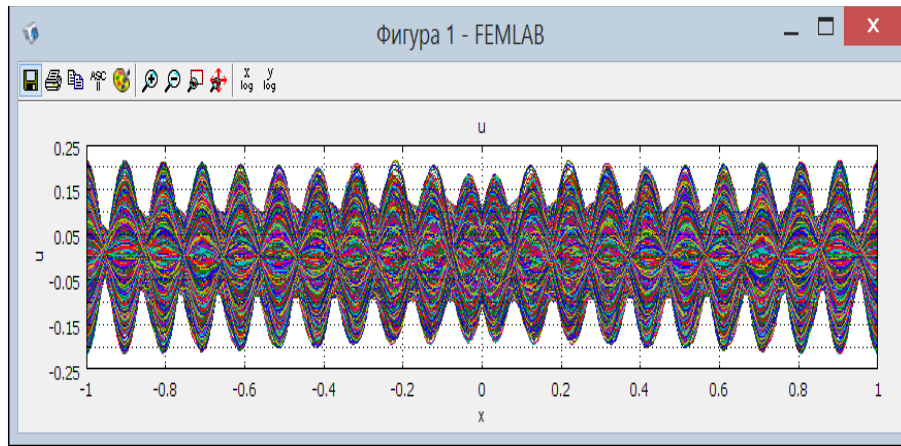


Fig. 2. Result solving second task:
left – settings geometry grid; right – time solution.

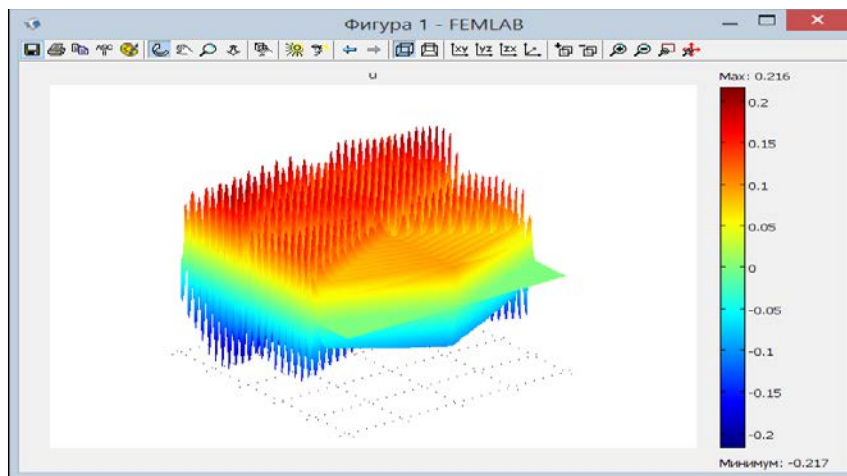


Fig. 3. Result solving second task. Surface.

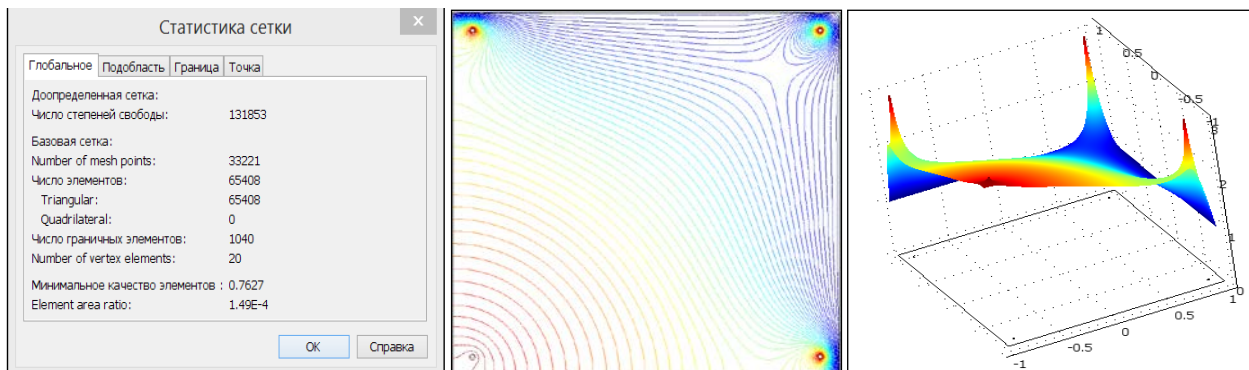


Fig. 4. Result solving third task:
left – settings geometry grid; middle – contour plot; right – surface.

Conclusions. Based on the results, we can say that Comsol Multiphysics environment is quite powerful tool with the help of it we can solve a wide range of physical and technical problems of different origin. Considered environment quickly and effectively copes with the task. It should also be noted that the problems, which were solved, have the internal conditions. In terms of real objects such problems occur frequently in everyday life.

References

1. Офіційний сайт розробників продуктів COMSOL Multiphysics. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL: <http://www.comsol.com/>.

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МІГРАЦІЇ ТЕХНОГЕННОГО ТРИТІУ

Кряжич О.О.¹, Коваленко О.В.²

¹ Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України

² Інститут ядерних досліджень НАН України

Анотація. Метою дослідження є розробка імітаційної моделі міграції радіонукліду водню – тритію. Завданням дослідження є представлення базисних положень до створення такої моделі з врахуванням критеріїв часу, що дозволить створити перехід від статичних до динамічних моделей просторів станів середовища з мінімізацією помилок через обмеженість інформації про подію. Об'єктом дослідження є моделі міграції тритію в оточуючому середовищі, предметом дослідження є задачі і методи оптимізації з урахуванням критерію часу. У дослідженні використано методи математичного моделювання і комп'ютерного експерименту. Результатом дослідження є підвищення точності прогнозів розповсюдження техногенного тритію у разі аварійних ситуацій на об'єктах ядерного синтезу і атомної енергетики.

Ключові слова: імітаційна модель, тритій, техногенний, критерій, часовий інтервал.

IMITATION MODELING OF MIGRATION OF TECHNOGENIC TRITIUM

Kryazhych O.¹, Kovalenko O.²

¹Institute of Telecommunications and Global Information Space NAS Ukraine

²Institute for Nuclear Research NAS Ukraine

Abstract. The aim of the study is to develop a simulation model of the migration of the radionuclide hydrogen – tritium. Research objectives are development of basic provisions for creation of designated models. This is done taking into account criteria of time for the transition from static to dynamic models of the spaces of status of the environment. Attention is paid to minimize the errors due to the limited information about the event. The research object is model the migration of tritium in the environment. The subjects of research are the tasks and methods of optimization with the criterion of time. The study used the methods of mathematical simulation and computational experiment. The result of this research is to improve the accuracy of forecasts of distribution of technogenic tritium in case of emergency situations at nuclear fusion and nuclear energy.

Keywords: imitation model, tritium, technogenic, criterion, interval of time.

Вступ. Більшість існуючих моделей міграції тритію описують цей процес у водному середовищі за ланцюгом «сховище відходів – ґрунтові води – водойми – питна вода» [1] або процесів утворення, накопичення та розповсюдження тритію в технологічних середовищах атомних електростанцій з реакторами ВВЕР [2]. Окремі моделі міграції у оточуючому середовищі представлені у [3]. Але підвищення рівня накопичення тритію у вигляді оксиду тритію (НТО) та органічно зв'язаного тритію (ОЗТ) в оточуючому середовищі ядерних установок, а також активізація робіт з використання термоядерних установок з тритієм, призводять до необхідності дослідження процесів міграції тритію у оточуючому середовищі в цілому, з дослідженням всіх можливих шляхів переносу радіонукліда.

Постановка задачі. Складність моделювання міграції радіонуклідів обумовлена тим, що в атмосфері процес циркулювання може відбуватися годинами з перепадами від метрів до кілометрів, а у ґрунті це будуть роки і сантиметри. Тому запропоновано [4, 5] підхід до моделювання переносу тритію за допомогою просторів пов'язаних різномасштабних моделей стану системи з врахуванням того факту, що живий організм мешкає в оточуючому середовищі, на яке впливають різноманітні фактори на деякому часовому проміжку.

Мета роботи. Метою дослідження є розробка імітаційної моделі міграції радіонукліду водню – тритію з представленням базисних положень до створення такої моделі з врахуванням критеріїв часу, що дозволить створити перехід від статичних до динамічних моделей просторів станів середовища з мінімізацією помилок через обмеженість інформації про подію.

Основна частина. Проблема імітаційного моделювання розповсюдження тритію у оточуючому середовищі полягає в фізико-хімічних особливостях водню, який знаходиться у оточуючому середовищі та організмі живих істот майже лише у вигляді сполук. Чистий водень у незначній кількості знаходиться в атмосфері і збільшується з висотою. Найпоширенішою сполукою водню є вода. Накопичення і міграція тритію визначається часом перебування, місцем знаходження і інтенсивністю обміну у повітряних масах, а також концентрацією тритію у стратосфері протягом обмінних процесів. Тритій може існувати у вигляді молекулярного тритію T_2 , утворювати молекули прототритію НТ (третій-газ) з іншими ізотопами, дейтеротритію DT, існувати у формах оксидів тритію DTO, НТО, T_2O , TMe та органічно зв'язаного тритію ОЗТ. Найактивнішими є водні форми. Найбільш розповсюдженою формою існування тритію в оточуючому середовищі є оксид тритію НТО, що утворюється з третій-газу в результаті обмінних реакцій з водою чи окислення.

Досліджуючи підприємство, що може стати джерелом викиду техногенного тритію у оточуюче середовище за певними критеріями l , можна визначити деяку ділянку площини $R, \Omega \subset R$, яка представляє собою адміністративно обмежену територію (місто, регіон), $\vec{r} \subset R$. Простори, які моделюють стан системи, можна описати через множини вектор-функцій з побудовою зв'язків між просторами у часовий інтервал, що досліджується. Досліджуючи зміни в часі показників моніторингу від джерел інформації, можна зробити деякі прогнози відносно адекватності моделі, що побудована. Визначення вірогідності настання критичного стану в оточуючому середовищі є ітераційним процесом, де з кожним кроком необхідно отримувати більш точне наближення з мінімізацією помилки від обчислень для створення імітаційної моделі в режимі реального часу.

Висновки.

1. Роботу будь-якої системи можна представити як завдання моделювання вірогідності розвитку ситуації в часі. При цьому кожен вид інформації оброблятиметься дискретно, представляючи картину розвитку ситуації у вигляді певного стану системи на часовому інтервалі. Інформація розглядається в межах деякої припустимої області, вихід за межі якої означає використання не істотної для цієї системи інформації, що може призвести до помилки, тобто, отримання неадекватної моделі.

2. Створена імітаційна модель підтверджена розрахунками питомої активності тритію у талій воді снігового покриву за максимальними та мінімальними значеннями вимірів за період 2004-2014 рр. За наведеним у статті підходом було отримано відносно точний прогноз, що підтвержений даними лабораторних спостережень, що проводилися і Інституті ядерних досліджень ІЯД НАН України.

Список використаних джерел

1. Кабанов В.И., Кочетков В.А., Фомин Г.В., Вайзер В.И., Веселов В.М. К обоснованию контроля органически связанного трития в окружающей среде ядерных установок // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Термоядерный синтез, 2012. – Вып. 1. – С. 17-22.

2. Турбаєвський В.В. Міграція тритію в підземних водах у районі розташування Запорізької АЕС [Текст]: Автореферат / В. В. Турбаєвський. – Х.: Український науково-дослідний інститут екологічних проблем, 2006. – 20 с.

3. Долін В.В., Пушкарьов О.В., Шраменко І.Ф. та ін. Тритій у біосфері. – К.: Науково-виробниче підприємство «Видавництво «Наукова думка» НАН України», 2012. – 224 с.

4. Коваленко О.В. Моделювання події радіоактивного забруднення тритієм / О.В. Коваленко // Технічні науки та технології: науковий журнал / Черніг. нац. технол. ун-т. – Чернігів: Черніг. нац. технол. ун-т, 2015. – № 1 (1). – С. 199-205.

5. Кряжич О.О., Коваленко О.В. Моделювання події радіаційного забруднення локальних територій в умовах невизначеності // Екологічна безпека та природокористування: Зб. наук. праць / М-во освіти і науки України, Київ. нац. Ун-т буд-ва і архіт., НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору; редкол. О.С. Волошкіна, О.М. Трофимчук (голов. ред.) [та ін.]. – К., 2015. – Вип. (3) 19. – С. 100-112.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕСТУВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

Михайленко Н.С.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Тестування є одним з найбільш ефективних способів визначення якості програмного забезпечення.

З технічної точки зору тестування полягає в обробці певної множини початкових даних і порівнянні отримуваних результатів із заздалегідь відомими. В даній роботі розглядаються проблеми тестування складних програмних систем, які неможливо протестувати, як цілісний програмний модуль. Процес тестування таких систем є ітераційним.

Ключові слова: тестування, складні системи, модулі, підсистеми.

INVESTIGATION OF THE TESTING PROCESS FOR THE COMPLEX SOFTWARE SYSTEMS

Mihailenko N.

Cherkasy State Technological University

Abstract. Testing is one of the most effective methods to determine the quality of software. From the technical point of view testing is the processing of initial data set to compare results with preliminary known ones. Investigation of the testing process of the complex software systems, which can not be tested as the integral program module, are being reviewed in this paper. The testing process of such systems must be iterational.

Key words: testing, complex systems, modules, subsystems.

Вступ. За винятком невеликих програм складні програмні системи неможливо протестувати як єдиний цілісний програмний модуль. Великі системи будуються на базі підсистем, які в свою чергу, будуються з модулів, а модулі вже компонуються з програм-процедур та програм-функцій. Для таких систем процес тестування виконується поступово по мірі реалізації системи.

На рисунку 1 представлено п'ятиетапний процес тестування, де спочатку тестуються окремі програмні компоненти і підсистеми, потім – зібрана система, і, нарешті, система з даними, наданими замовником.

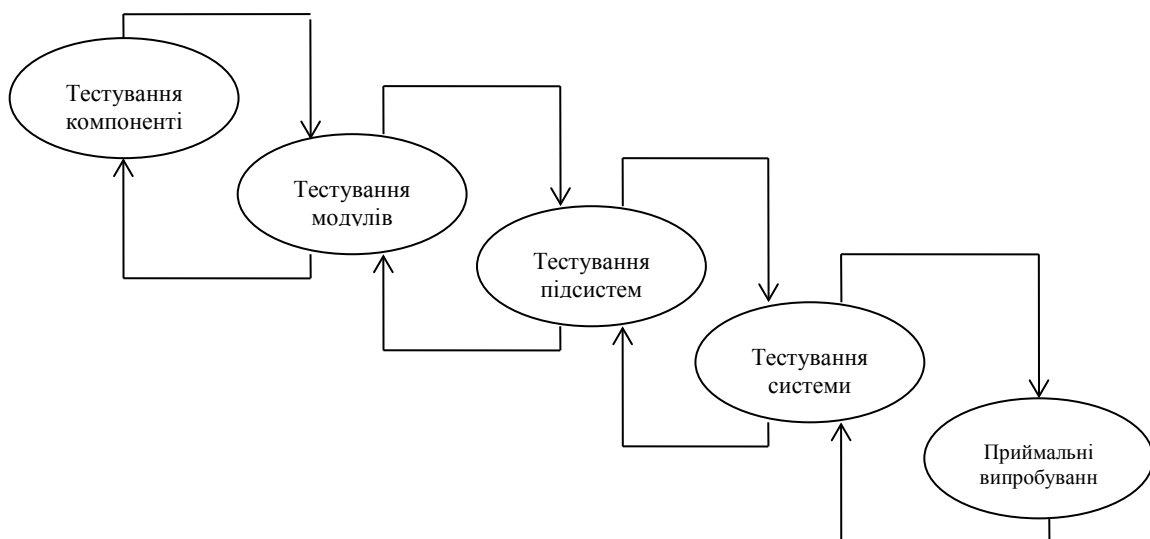


Рис. 1. Процес тестування

Процес тестування програмних систем складається з таких етапів:

1. Тестування компонентів. Тестуються окремі компоненти для перевірки правильності їх функціонування. Кожний компонент тестується незалежно від інших.
2. Тестування модулів. Програмний модуль – сукупність залежних компонентів, таких як опис класу об'єктів, декларування абстрактних типів даних і набір процедур та функцій. Кожний модуль тестується незалежно від інших системних модулів.
3. Тестування підсистем. Тестуються набори модулів, що складають окремі підсистеми. Основна увага приділяється виявленню помилок в модульних інтерфейсах за допомогою їх виконання в різноманітних режимах.
4. Тестування системи. З підсистем збирається кінцева система. Основна увага приділяється сумісності інтерфейсів підсистем і виявленню програмних помилок, що проявляються у вигляді непередбачуваної взаємодії між підсистемами.
5. Приймальні випробування. Система тестується із залученням даних, наданих замовником системи. Випробування з реальними даними можуть дати результат, відмінний від тестування зі спеціально підібраними тестовими вхідними даними.

Найбільш ефективними методами для тестування складних систем є Оракул та Компаратор файлів.

Оракул – метод передбачає генерування очікуваних результатів тестів. В якості оракула можуть виступати попередні версії системи. При тестуванні паралельно запускаються оракул та система, що тестується, та порівнюються результати їх виконання, наприклад, результати обчислень.

Компаратор файлів – метод передбачає порівняння результатів тестування з результатами попереднього тестування та складає звіт про знайдені відмінності. Цей метод особливо важливий при порівнянні різних версій складних систем. Відмінності в результатах вказують на можливі проблеми, що існують в новій версії системи.

Можливості названих методів надає система автоматизованого тестування TestComplete, яка є одним з найпотужніших продуктів, призначених для автоматизації тестування програмного забезпечення. Система дозволяє вибрати зі списку шаблон для потрібного виду тестування, наприклад, модульне тестування. Система TestComplete підтримує 5 скриптових мов: VBScript, JScript, C++Script, C#Script и DelphiScript. Вибір мови для проекту TestComplete не залежить від мови, якою написано додаток, що тестується.

Висновок. Складні системи є такими, тестування яких може проводитись лише після декомпозиції їх на підсистеми. Важливим є правильне визначення окремих модулів системи, що тестується. Помилки в програмних компонентах під час тестування програмних систем можуть виявлятися і виправлятися ще в процесі їх кодування, а помилки та недоліки в інтерфейсах – під час збирання системи. Оскільки після виявлення будь-яких програмних помилок необхідно знову виконати налаштування програми, необхідно повторювати деякі етапи тестування. Через це процес тестування програмних систем є ітераційним з зворотним передаванням інформації з наступних етапів на попередні. При застосуванні системи TestComplete найбільш прийнятним шаблоном для тестування таких систем є модульне тестування.

Список використаних джерел

1. Андон Ф.И., Коваль Г.И. Основы инженерии качества программных систем. – К: Академперіодика, 2002. – 503 с.
2. Молодцова О.П. Управління якістю програмної продукції. – К.: КНЕУ, 2001. – 248 с.
3. Элфрид Дастин, Джефф Рэшка, Джон Пол "Автоматизация тестирования программного обеспечения". Изд-во М.: ЛОРИ, 2003. – 592 с

БАЙЄСІВСЬКИЙ ПІДХІД ПОБУДОВИ МОДЕЛЕЙ В СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Положаєнко С.А.¹, Бідюк П.І.², Кожухівська О.А.³, Кожухівський А.Д.³

¹Одеський національний політехнічний університет

²Інститут прикладного системного аналізу НТУУ «КПІ»

³Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Ринок систем підтримки прийняття рішень (СППР) пропонує множину різного функціонального призначення і їх кількість постійно збільшується. Для подальшого підвищення якості рішень, що приймаються за допомогою СППР, необхідно впроваджувати нові методи побудови математичних моделей, прогнозування та генерування альтернатив з використанням сучасних інформаційних технологій. У роботі розроблено узагальнену процедуру побудови математичних моделей та оцінювання прогнозів на їх основі, сформовано послідовність дій стосовно обробки можливих невизначеностей при моделюванні і запропоновано методи врахування невизначеностей ймовірісно-статистичного характеру у процесі побудови моделей, а також розглянуто ілюстративний приклад зменшення рівня невизначеності. Для обробки та врахування невизначеностей ймовірісно-статистичного характеру запропоновано множину моделей байєсівського типу, що відомі у спеціальній літературі як байєсівське програмування.

Ключові слова: математичне моделювання і прогнозування, байєсівський підхід до моделювання, врахування невизначеностей, системи підтримки прийняття рішень.

BAYESIAN APPROACH TO BUILDING MODELS IN DECISION MAKING SUPPORT SYSTEMS

Polozhajenko S.¹, Bidiuk P.², Kozhukhivska O.³, Kozhukhivskyi A.³

¹Odessa state of National polytechnic university

²Institute of applied system analysis of National technical university of Ukraine «KPI»

³Cherkassy state technological university

Abstract. Market of decision making support systems (DMSS) suggests a set for solving various functional tasks and their quantity constantly increases. To continue enhancing quality of decision making in DMSS it is necessary to implement new methods of model constructing, forecasting and generating alternatives using modern information technologies. In the work there has been developed generalized procedure of building mathematical models and estimating forecasts on their bases, formulated the sequence of actions concerning possible uncertainties in the process of modelling and proposed methods of taking probabilistic and statistical uncertainties of building models into account, also examined the illustrated example of increasing the level of uncertainty. For processing and taking into account probabilistic and statistical uncertainties there has been proposed a set of models of Bayesian type which are known in special literature as Bayesian programming.

Key words: mathematical modelling and forecasting, Bayesian approach to modelling, taking into account the uncertainties, decision making support systems.

Вступ. Системи підтримки прийняття рішень (СППР) знаходять все ширше застосування фактично у всіх галузях людської діяльності завдяки їх новим функціональним можливостям стосовно множини можливих аспектів підтримки прийняття рішень. Зокрема, цьому сприяють нові можливості потужних сучасних інформаційних технологій, методів обробки даних та експертних оцінок, методів побудови математичних моделей, оцінювання прогнозів на необхідний часовий горизонт, а також стрімкий розвиток методів генерування альтернативних рішень [1, 2].

Мета роботи полягає у розв'язанні задачі розробки загальної процедури побудови моделі, оцінювання прогнозу та генерування альтернативних рішень з використанням СППР.

Постановка задачі. В СППР часто виникає необхідність побудови моделей у формі розподілів випадкових величин (ВВ). Це можуть бути моделі самих змінних досліджуваного процесу, випадкових збурень та похибок вимірів. Сукупність значень ВВ та ймовірностей їх появи утворює розподіл ймовірностей для конкретного випадку.

Вирішення задачі. У процесі виконання ймовірнісних розрахунків часто використовується поняття умовної незалежності ВВ: $P(x, y | v) = P(x | v) P(y | v)$, де x і y – незалежні величини. Дуже корисною властивістю правила (теореми) Байєса $P(A|B) = P(B|A)P(A)/P(B)$ є те, що задачу визначення умовної ймовірності можна формулювати у зворотному напрямі: «Якщо подія A мала місце, то яка ймовірність того, що її спричинила подія B ?». Невизначеність ймовірнісного типу, тобто станеться деяка подія чи ні, може бути врахована за допомогою різних ймовірнісних моделей, наприклад, моделей байєсівського типу. Такий підхід відомий у спеціальній літературі як байєсівське програмування (парадигма) [3]. Клас моделей такого типу містить байєсівські мережі (БМ), динамічні байєсівські мережі (ДБМ), байєсівську регресію, ієрархічні байєсівські моделі, байєсівські фільтри, приховані марковські моделі, фільтри Калмана, байєсівські карти (відображення) та деякі інші.

Узагальнена структура байєсівської програми складається з таких елементів (кроків): (1) опис і постановка задачі, у якій ставиться запитання стосовно оцінювання умовної ймовірності: знайти $P(X_i | D, Kn)$, де X_i – цільова змінна (подія), ймовірність значення якої необхідно отримати в результаті застосування деякого вибраного правила формування ймовірнісного висновку; (2) використання експериментальних даних D і апріорних знань Kn для оцінювання структури і параметрів моделі конкретного типу; (3) вибір і застосування методу формування ймовірнісного висновку, який повинен дати відповідь на поставлене вище запитання; (4) аналіз якості остаточного результату. Очевидно, що наведена послідовність дій є у деякій мірі стандартною стосовно моделювання та формування висновку на основі експериментальних (статистичних) даних. Сьогодні все більшу популярність набувають БМ та ДБМ, які формально можна представити четвіркою компонент: $\mathbf{N} = \langle \mathbf{V}, \mathbf{G}, \mathbf{P}, \mathbf{T} \rangle$. Першою компонентою четвірки є множина змінних моделі \mathbf{V} ; другою – спрямований ациклічний граф \mathbf{G} , вузли якого відповідають випадковим змінним модельованого процесу; \mathbf{P} – спільний розподіл ймовірностей змінних (вершин графа) $\mathbf{V} = \{ X_1, X_2, \dots, X_n \}$; \mathbf{T} – таблиці умовних ймовірностей, кількість яких визначається кількістю змінних моделі. При цьому стосовно множини змінних виконується марковська умова, тобто кожна змінна мережі не залежить від усіх інших змінних, за винятком батьківських попередників цієї змінної.

Висновок. Для обробки та врахування невизначеностей ймовірнісно-статистичного характеру запропоновано множину моделей байєсівського типу, що відомі у спеціальній літературі як байєсівське програмування.

У подальших дослідженнях необхідно розглянути можливості зменшення впливу невизначеностей, пов'язаних із структурою і параметрами математичної моделі, та виконати необхідні обчислювальні експерименти з використанням СППР описаного типу.

Список використаних джерел

1. Holsapple C.W. Decision support systems: a knowledge - based approach / C.W.Holsappl, A.B. Whinston. – New York: West Publishing Company, 1996. – 863 p.
2. Burstein F. Handbook on decision support systems 1: basic themes / F.Burstein, C.W.Holsapple. – Berlin: Springer-Verlag, 2008. – 908 p.
3. Bernardo J.M. Bayesian theory / J.M. Bernardo, A.F. M. Smith. – New York: John Wiley & Sons, Ltd, 2000. – 586 p.

СИСТЕМНА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ СКЛАДНИМИ СИСТЕМАМИ В РЕЖИМІ ІМПУЛЬСНИХ ПРОЦЕСІВ КОГНІТИВНИХ КАРТ

Романенко В.Д., Мілявський Ю.Л.

Національний технічний університет України «КПІ»

Анотація. Метою роботи є створення інформаційної технології, що являє собою програмний комплекс для моделювання та управління динамікою імпульсних процесів складних систем, описуваних когнітивними картами. Завдання даної доповіді полягає у формалізації вимог по модульованню даної системи, що реалізуватимуть окремі методи управління когнітивними картами на основі теорії керування. Об'єктом дослідження є моделі когнітивних карт складних систем, а предметом – інформаційна технологія, що реалізує різні методи управління ними. Методи дослідження: методи управління багатовимірними динамічними системами, що застосовуються в теорії керування, а також методи проектування структури і функціоналу інформаційних технологій. В результаті роботи сформульовано та формалізовано вимоги до вхідних і вихідних даних, а також до внутрішньої структури програмного продукту, які забезпечують зручність у використанні та повноту реалізації методів керування.

Ключові слова: когнітивна карта, імпульсний процес, теорія керування, інформаційна технологія.

SYSTEM INFORMATION TECHNOLOGY FOR MODELING AND CONTROL OF COMPLEX SYSTEMS IN COGNITIVE MAPS' IMPULSE PROCESS MODE

Romanenko V., Milyavsky Y.

National Technical University of Ukraine "KPI"

Abstract. The purpose of the study is to create information technology, which is a software package for modeling and control of dynamics of complex systems impulse processes described by cognitive maps. The problem of this report is to formalize requirements for modules of the system which implement different control techniques for cognitive maps based on control theory. Object is a model of cognitive map of complex systems, and subject is information technology that implements various methods of controlling them. Research methods: methods of multivariate dynamic systems control used in control theory and structure and functionality design methods for information technology. As a result requirements for input and output data and also internal structure of the software package were formulated and formalized, ensuring ease of use and implementation completeness of control methods.

Keywords: cognitive map, impulse process, control theory, information technology.

Вступ. Когнітивні карти (КК) є одним із поширених засобів представлення причинно-наслідкових взаємозв'язків у складних системах різної природи. З точки зору математики КК є орієнтованим графом, де вершини відображають основні елементи предметної області, а ребра – взаємозв'язки між ними. У даній роботі розглядаються зважені орграфи, тобто такі, де кожному ребру КК присвоюється ваговий коефіцієнт. Цей коефіцієнт показує ступінь впливу однієї вершини на іншу.

Коли на систему діє внутрішнє чи зовнішнє збурення, вона переходить у динамічний режим, який називають імпульсним процесом. Динаміка імпульсного процесу у системі, представленій КК, описується різницеvim рівнянням першого порядку у приростах змінних [1]:

$$\Delta y_i(k+1) = \sum_{j=1}^n a_{ij} \Delta y_j(k), \quad (1)$$

де $\Delta y_i(k) = y_i(k) - y_i(k-1)$, $i = 1, \dots, n$, – прирости координат вершин КК, a_{ij} – вага ребра, що йде від j -ої вершини до i -ої.

Виникає задача приведення координат вершин КК в імпульсному процесі до бажаного стану, тобто управління КК. Для цього автори застосовують методи теорії

автоматичного керування в тих випадках, коли можливо запровадити керуючі впливи для системи. За основу у більшості випадків приймається така модель керованого імпульсного процесу:

$$\Delta y_i(k+1) = \sum_{j=1}^n a_{ij} \Delta y_j(k) + b_i \Delta u_i(k), \quad (2)$$

де $\Delta u_i(k)$ – прирости керувань.

Постановка задачі. У попередніх роботах авторів [2] було запропоновано ряд методів керування імпульсними процесами у КК. У даній доповіді ставиться задача опису та формалізації інформаційної технології, котра буде генерувати керуючі дії та моделювати вільний та вимушений рух системи під дією цих керувань. Система має інтегрувати різні методи управління залежно від конкретної КК та вимог до її функціонування.

Мета роботи. Метою є створення інформаційної технології для управління імпульсними процесами у системах, описуваних за допомогою КК.

Основна частина. Проектована інформаційна технологія має бути реалізована у вигляді програмного продукту, на вхід якого буде подаватись досліджувана КК (одна або декілька). Має бути можливість задання вершин КК, їхніх значень, початкових координат, імпульсів, ребер між вершинами та їхніх вагових коефіцієнтів. Має бути можливість моделювання вільного руху системи при різних початкових імпульсах. Основний функціонал інформаційної системи полягає у реалізації різних методів управління КК залежно від постановки задачі. Отже, у програмному комплексі будуть присутні такі модулі:

- стабілізація нестійкого імпульсного процесу КК за допомогою модального регулятора стану;
- встановлення координат вершин КК на заданих рівнях за допомогою еталонних моделей (у повних значеннях координат);
- прискорення збіжності імпульсного процесу на основі оптимізації квадратичного критерію узагальненої дисперсії;
- стабілізація на заданих рівнях різномовної моделі імпульсного процесу КК;
- управління КК на основі варіювання вагових коефіцієнтів ребер КК;
- координуюче керування (управління співвідношеннями координат) КК;
- управління співвідношеннями між координатами двох взаємопов'язаних КК;
- управління імпульсними процесами у КК із запізненнями по керуванню та запізненнями при взаємодії координат;
- управління імпульсним процесом при одночасному адаптивному оцінюванні вагових коефіцієнтів КК.

Кожен із цих модулів має власний користувацький інтерфейс, відмінний від решти, оскільки різні постановки задачі потребують різних вхідних даних. Результати моделювання будуть представлені як у графічному вигляді (графіки зміни координат вершин КК, керувань, оцінюваних вагових коефіцієнтів тощо), так і у текстовому, що дозволяє експортувати точні значення керувань та координат для подальшого застосування у реальній системі.

Висновки. В роботі розглянуто вимоги до побудови інформаційної технології, котра дозволяє синтезувати керуючі впливи для управління імпульсними процесами складних систем, представлених у вигляді моделей КК. Ця система дозволить впровадити на практиці розроблені раніше авторами методи управління КК, а також проілюструвати очікуваний вплив такого керування на реальну динаміку системи.

Список використаних джерел

1. Робертс Ф. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам. Пер. с англ. – М.: Наука, 1986. – 496 с.
2. Згуровский М.З., Романенко В.Д., Милявский Ю.Л. Принципы и методы управления импульсными процессами в когнитивных картах сложных систем. Часть 1 // Проблемы управления и информатики. – 2016. – № 2. – С. 21–29.

СИСТЕМНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

Тимченко А.А.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. В доповіді викладені результати системного аналізу узагальненої (системної) технології системних досліджень складної динамічної системи дискретно-неперервного типу. Узагальнення полягає в вивченні нових і формування інтегративних властивостей системи за рахунок розкриття взаємозв'язків та взаємодії виділеної сукупності об'єктів різної фізичної природи. В основу дослідження покладено схему розв'язання науково-технічної задачі, відповідно до етапів наукового та технічно-інженерного підходів.

Ключові слова: системні дослідження, інформаційні технології, системний підхід, логіко-динамічні системи, життєві цикли поколінь техніки.

SYSTEM INFORMATION TECHNOLOGY OF COMPLEX SYSTEMS MODELLING

Tymchenko A.

Cherkasy State Technological University

Abstract. In this paper a complex dynamic system of discrete-continuous type system research general (system) technology system analysis result is given. The generalization is in research of a system new integrative properties in way of discovering interconnections and interactions of selected set of object of different physical origin. The research basement is the scheme of research and technical tasks solving before stages of scientific and technical-engineering approaches.

Keywords: system research, information technology, systems approach, logical-dynamical systems, technics life cycles.

Вступ. Система як об'єкт дослідження. З використанням еволюційного визначення складної інформаційної системи як виділеної частини інформаційного середовища об'єктом розгляду є взаємозв'язок системи і інформаційного середовища:

<середовище (інформаційне, енергетичне, матеріальне)> → <система, під- та над->, яке формує входи на систему планового характеру відповідно до напрямків комп'ютеризації по концепції «4-х І»[1, 2]:

<інтелектуалізація> → <інформатизація> → <інтеграція> → <індивідуалізація>.

На виході системи формуються цільові показники у вигляді оцінок ефективності процесів та якості кінцевих результатів. Система розглядається відповідно до складових етапів:

<побудова> → <функціонування> → <технологія>.

На прикладі моделі динамічної системи з логіко-динамічним характером функціонування розглянемо етапи створення дискретно-неперервної системи керування як об'єкта дослідження.

Моделі та задачі системних інформаційних технологій дослідження. *Логіко-динамічна система (ЛДС)* – математична модель складної системи з логіко-динамічним характером функціонування. Дослідження систем логіко-динамічного класу за своїм характером істотно відрізняються від традиційних досліджень традиційних класів керованих систем. Та обставина, що об'єктом дослідження є клас складних систем, який поєднує в собі два фундаментальні класи динамічних систем: диференціальних динамічних систем (ДДС) та кінцевих динамічних систем (КДС).

Клас *динамічних диференційних систем* визначений таким чином, що їх моделі мають властивості гладкості, оберненості і повноти, внаслідок чого вдається ввести формальні поняття досяжності, керованості, спостережуваності та ідентифікованості, на підставі яких можна розглядати задачу оптимального керування. Що ж стосується обчислювальних методів теорії оптимального керування, то вони забезпечують гарантоване розв'язання задач оптимізації з використанням методів моделювання.

У практиці проектування складних систем керування теорія динамічних диференційних систем, з одного боку, може бути використана для розв'язання дуже вузького класу задач керування в рамках досить нескладних систем, з другого боку, така теорія є майже єдиним апаратом, що дозволяє інтерпретувати на строгій математичній основі прикладні задачі керування, хоча й у спрощеній постановці. Це положення характерне для *системного етапу проектування*, метою якого є побудова архітектури системи і створення законів функціонування, що дозволяє реалізовувати сучасні системні технології керування.

Потужний апарат теорії *кінцевих автоматів (кінцева динамічна системи – КДС)* широко використовується дослідниками-проектувальниками на системному етапі життєвого циклу системи, тому що власне синтез кінцевих автоматів за існуючою методологією можливий тільки при наявності заданого закону функціонування логічної частини системи. Сам прикладний апарат булевої алгебри містить засоби аналізу кінцевих динамічних систем, що мають переборний характер, у зв'язку з чим «прокляття мірності» є основною проблемою при розв'язанні практичних задач проектування.

Моделі та методи системних досліджень. Задачі системних досліджень. Системне дослідження – нова прогресивна інформаційна технологія, що в комплексі враховує основні сучасні тенденції теорії і практики автоматизованого проектування об'єктів нової техніки (ОНТ) і промислових технологій на всіх етапах їхньої розробки (*проектування, конструювання, дослідного виробництва, випробування*), тобто на всіх етапах технологічного циклу створення ОНТ. На відміну від кращих відомих технологій, технологія *системного дослідження* припускає якісно новий шлях створення ОНТ на науковій основі, що дозволяє організувати комплексну автоматизацію промислової розробки із необмеженими можливостями вдосконалювання і підвищення ефективності технологічних процесів і якості створюваної продукції.

Системне проектування (як складова системних досліджень) – це процес побудови проектів складних ОНТ як цілеорієнтованих систем, представлених у базисах системних властивостей, системних ресурсів і структурах життєвих циклів (ЖЦ).

Іншими словами, повні проекти ОНТ представляються категоріями цілей функціонування, системними властивостями (ціледосягнення, функціональна і технічна надійність, безпека, ефективність та ін.) і програмами витрат – відновлення системних ресурсів (технічний ресурс об'єкта, кваліфікаційний і психофізіологічний ресурс екіпажу (персоналу), ресурс типу запасу та ін.).

Для розв'язання задач системного проектування розроблені *системні моделі* і побудовані як деяке аналітичне ядро у вигляді *банку системних моделей (БСМ)*, що включає моделі машинобудівної структури, функціональної і ресурсної динаміки і моделі макродинаміки та динамічних операцій (процесів ціледосягнення).

Структуризація. Структурний підхід. В основі структурного підходу використовується структурна оптимізація і покладено внутрішнє визначення системи, у вигляді незалежного опису як сукупності елементів так і системи можливих зв'язків як і між ними і системою відповідно до категорії *<частина> → <ціле>*.

Опис системи набуває матрично-векторного вигляду. Зрозуміло, що опис є збитковим з точки зору його використання людиною, але для комп'ютерного опису є необхідним. В процедурах оптимізації зв'язків *<елементи> – <елементи>* та *<елементи> – <система>*. Така можливість дозволяє оптимізувати структуру як на етапі конструювання, так і на етапі функціонування.

Алгоритмізація. Системна оптимізація. В основі алгоритмізації лежать процедури модельного моніторингу функціональних властивостей процесів (оптимальність, ефективність, якість та інше) може бути використана ідея В.М. Глушкова як системної оптимізації. Розглядається постановка прямої задачі *<критерій> – <параметри>* та зворотної *<параметри> – <критерій>*. При цьому можливі альтернативи варіантів по кожній із складових постановки задачі оптимізації.

Цілеорієнтація. Процеси ціледосягнення (<планування> та <керування>). Зрозуміло, що цей етап включає в себе всі проектні процеси як в прямій постановці, так і зворотної.

<мета - запит><задачі - аналізу та синтезу><методи - алгоритми><технологічні процеси виготовлення та використання><програмно-методичні та технічні комплекси>.

Цю сукупність системних етапів життєвого циклу можна відобразити так званою поетапною системою моделей у вигляді мереж, графів, блок-схем, матриць якщо при цьому врахувати між етапні зв'язки то така сукупність називається системною.

Для створеного банку системних властивостей побудований базис системних властивостей, що покривають задачі системного проектування на всіх стадіях життєвого циклу ОНТ. Виділяються дві структури систем інформації: *цільові* (об'єктні) і *потенційні* (процесні). Цільові являють собою зростаючі (ті, що розвиваються) відповідно до структури автоматизованих процесів системного проектування машинні системи інформації, що представляють проектований об'єкт на всій послідовності етапів його життєвого циклу. Потенційні інформаційні структури представляють процес створення ОНТ на різних стадіях його ЖЦ, включаючи механізми збагачення досвіду фахівців, адаптації і формування нових знань як про об'єкт, так і про процеси його створення (розвитку) у даних виробничих системах.

Методологія програмування життєвих циклів об'єктів нової техніки технологій та продукції як логіко-інформаційна і техніко-економічна основа процесів розвитку. Концепція життєвих циклів (ЖЦ ОНТ) почала свій розвиток із середини 70-х років стосовно проблеми *підвищення ефективності* використання нової техніки (НТ) як основної матеріальної бази сучасного суспільства у вигляді видової та цільової структур.

Життєвий цикл ОНТ являє собою послідовність етапів його розвитку від ідеї створення до повного використання за прямим призначенням та деструкції, а саме: *наукові дослідження, проектування, виготовлення, використання,*

ЖЦ є також основною *техніко-економічною структурою*, що упорядковує в часі систему взаємозалежних процесів наукових досліджень, проектування, виготовлення і цільового використання ОНТ, у рамках якої реалізуються процеси цілепокладання, цільового планування, розподілу ресурсів і керування ціледосягненням.

Висновки. Підводячи підсумок вище наведеному, можна зробити наступні висновки.

- Найбільше поширений клас динамічних систем, які об'єднують як неперервний так і дискретний характер функціонування, може бути описаний як об'єднання двох відомих класів моделей динамічних систем: диференціальної динамічної та кінцевої динамічної у вигляді логіко-динамічної моделі.

- Можна виділити три основних етапи модельного перетворення системи при її створенні, а саме: структуризації (пошуку оптимальної структури), алгоритмізації (системної оптимізації) та цілеорієнтації (цілепокладання та ціледосягнення або процесів планування та цілеспрямованого керування).

- Завершуються системні дослідження аналізом життєвого циклу створюваної системи. При цьому можуть бути розглянуті відносно самостійні задачі: оптимізації ресурсів обслуговуючих етапи ЖЦ системи: наукових досліджень, проектування, виготовлення та програмованого використання; оптимізація об'ємів виробництва та ринкового продажу системи як товарної продукції.

Список використаних джерел

1. Тимченко А.А., Эволюционная определение сложной системы. // Вісник ЧІТІ, 2000. – №1. – С. 105-110.
2. Скурихин В.И., О формирование концепции: Концепция «Четырех И» // УСИМ, 1989. – №2. – С. 7.-12.
3. Тимченко АА. Логико-динамические системы – математические модели систем с управляемой структурой // Автоматика 97, 1998. – №1. – С. 32-41.
4. Тимченко А А., Родионов АА. Основы информатики системного проектирования объектов новой техники. - К.; Наукова думка, 1991.- 152 с.
5. Тимченко А.А. Основы системного проектирования та системного аналізу складних об'єктів. // А.А. Тимченко / К.: Либідь. – 272 с.
6. Глушков В.М. О системной оптимизации // В.М. Глушков / Кибернетика, 1980. – №5. – С.89-90.

THE ACCOUNTING OPTICAL PARAMETERS OF BIOLOGICAL TISSUES IN THE VIRTUAL SIMULATION OF THE INTERACTION SKIN LASER RADIATION

Trembovetskaya R., Tychkov V., Kisil T.
Cherkassy state technological university

Abstract. The paper shows the possibility of using virtual simulation of the optical penetration depth of laser radiation program TracePro. Updated optical parameters of biological tissue using `genfit()` for wavelength $\lambda=(193-1400)$ nm. Virtual for computer simulation of beam propagation model was used of the epidermis and dermis (layer three) with the specified coefficients of absorption and scattering. λ Abstract. The paper shows the possibility of using virtual simulation of the optical penetration depth of laser radiation program TracePro. Updated optical parameters of biological tissue using `genfit()` for wavelength.

Keywords: absorption coefficient, coefficient of dispersion, the Horny layer of the skin, epidermis, dermis.

УЧЕТ ОПТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ БИОТКАНИ ПРИ ВИРТУАЛЬНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОЖИ С ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Трембовецкая Р.В., Тычков В.В., Кисиль Т.Ю.
Черкасский государственный технологический университет

Анотация. В работе показано возможность использования для виртуального моделирования оптической глубины проникновения лазерного излучения программу TracePro. Уточнены оптические параметры биоткани с помощью функции `genfit()` для длины волны $\lambda=(193-1400)$ нм. Для компьютерного виртуального моделирования распространения луча использовались модели эпидермиса и дермы (три слоя) с уточненными коэффициентами поглощения и рассеивания.

Ключевые слова: коэффициент поглощения, коэффициент рассеивания, роговой слой кожи, эпидермис, дерма.

For solving the task of energy supply to the local tissue volume in many cases, laser radiation has no alternative. But you must consider that a significant portion of the energy is reflected, scattered, or passes through the tissue.

Many authors emphasize that to obtain reliable information about the penetration depth of the laser beam, the temperature field and the heat affected zone is hard enough as it is difficult to put experimental studies on biological object [1, 2].

Purpose: to specify the optical parameters (human skin) is needed to construct a mathematical model and describe the interaction of laser radiation with biological tissues.

In most tissues, the phenomena of absorption and scattering occur simultaneously, therefore, the total attenuation coefficient determines the final result of laser irradiation. To accurately determine the degree of absorption by various organs and structures it is necessary to know the optical absorption coefficient of tissue. Based on the limited experimental data, the author specifies the coefficients of absorption and scattering using the function `genfit(VX, VY, VS, F)` at a wavelength of $\lambda=(193-1400)$ nm for the stratum corneum, epidermis, and dermis [3, 4].

Based on the limited experimental data [1], the author specifies the absorption coefficients using the function `genfit (VX, VY, VS, F)` for wavelength $\lambda=(193-1400)$ nm [4]. This function returns the vector To the parameters of the function F that gives the minimum mean square error of approximation function $P(x, K_1, K_2, \dots, K_n)$ of the original data [6]. In this case, the function F must be a character vector with elements containing the equation of the original function and its derivatives for all parameters [6]. Therefore, precomputed derivatives for all parameters and set the initial values of the elements of the vector K, necessary for the solution of a system of nonlinear regression equations the iterative method of [6]. After completing all the preliminary calculations necessary to compute the function `genfit(VX, VY, VS, F)`, we obtain the vector of

parameters of the function F. In the calculation of the vector K (for the stratum corneum, epidermis and dermis) as a function of F using the equation:

$$F(\lambda, a, b, d) = a + b \cdot \lambda^{-2} + c \cdot \lambda^{-3} + d \cdot \lambda^{-4}$$

Are the absorption coefficient [4]: the Horny layer of skin $\mu_a(\lambda) = -20,112 + 4,198 \cdot 10^{-11} \cdot \lambda^{-2}$; the epidermis $\mu_a(\lambda) = 1.153 - 1.395 \cdot 10^{-12} \cdot \lambda^{-2}$; dermis $\mu_a(\lambda) = 0.04 - 4.469 \cdot 10^{-14} \cdot \lambda^{-2}$.

Also as in the case of absorption, the author clarified the coefficients of dispersion [4]. As function F we use: stratum corneum $F(\lambda, a, b, d) = a \cdot e^{(b \cdot \lambda + c \cdot \lambda^2)}$; epidermis and dermis

$$F(\lambda, a, b, d) = (a \cdot \lambda + b \cdot \lambda^2 + c \cdot \lambda^3 + d) \cdot \lambda^{-1}$$

As a result the coefficients of dispersion for stratum corneum

$$\mu_s(\lambda) = 444,637 \cdot e^{(-2.399 \cdot 10^6 \cdot \lambda + 1.322 \cdot 10^{12} \cdot \lambda^2)} + e^{(-2.399 \cdot 10^6 \cdot \lambda + 1.322 \cdot 10^{12} \cdot \lambda^2)} + 444,637 \cdot \lambda \cdot e^{(-2.399 \cdot 10^6 \cdot \lambda + 1.322 \cdot 10^{12} \cdot \lambda^2)} + 444,637 \cdot \lambda^2 \cdot e^{(-2.399 \cdot 10^6 \cdot \lambda + 1.322 \cdot 10^{12} \cdot \lambda^2)}$$

For epidermis $\mu_s(\lambda) = -28,651 + 3,421 \cdot 10^7 \cdot \lambda - 1,165 \cdot 10^{13} \cdot \lambda^2 + 1,02 \cdot 10^{-5}$.

For the dermis $\mu_s(\lambda) = -12,19 + 1,46 \cdot 10^7 \cdot \lambda - 4,95 \cdot 10^{12} \cdot \lambda^2 + 4,302 \cdot 10^{-6}$.

Biological tissue is optically homogeneous, so the laser light undergoes a large number of scattering acts, in which the photon changes its direction without losing energy. The secondary photons emitted by excited biological molecules form a secondary flow of radiation that propagates in a solid angle and excites other molecules of biological tissue. Species of biological molecules in the tissue a lot, so the secondary radiation is broadband, incoherent and unpolarized [1].

After multiple scattering, some photons back out of the tissue at arbitrary angles (the diffusely reflected radiation may reach 30 – 40 % of the incident energy) [1]. In most tissues, the photons are scattered mainly in the forward direction, which is explained by using the Rayleigh scattering theory [1]. Therefore, using the probability function p(θ). If p(θ) do not depend on the angle θ holds isotropic scattering Otherwise anisotropic diffusion. The characteristic anisotropy taken anisotropy factor [1, 5]. The value of the anisotropy parameter g is obtained from the model phase function scattering Henie-Greenstein [7]. For the majority of the value of the anisotropy factor opaque biological tissues is in the range (07 - 0,95). The factor skin anisotropy of the wavelength can be described by the empirical expression [1]:

$$g(\lambda) = 0.7645 + 0.23355 \cdot \left[1 - \exp\left(-\frac{\lambda - 500_{HM}}{729,1_{HM}}\right) \right]$$

Use these coefficients to simulate the optical penetration depth of laser radiation in multilayered biological using the TracePro program.

Currently, there are many different types of simulation and virtual modeling, however, in the field of optical technology, namely in the field of modeling biological objects, have enough of them. The author was used for simulation program TracePro.

Each of the models of the epidermis and dermis (layer three) consists of the block: Insert Primitive Solid with coordinates: X, Y, Z axes respectively. In this case, the coordinates X, Y specify the size of the study area is arbitrary, and the coordinate Z is the size of the corresponding layer. For example, the thickness of the layer of the epidermis with Horny layer ranges from 60 μm to 200 μm, the thickness of the dermis up to 5 mm.

The Material from Tissue block sets the following parameters: wave length, the reflection coefficient, the average absorption coefficient, the conversion factor for a given length of the considered section. If you use the standard parameters laid from the directory name of the Tissue with the Epidermis, you have Absorption Coef =0, which is not true. Therefore, it is necessary to create a new object in this directory Tissue: Current Material on selected object, where you specify the necessary parameters:

- Wavelength (μm); Index; Absorption (1/mm);
- Extinction, K ($\mu\text{m}/\mu\text{m}$). The absorption coefficient for a given wavelength calculated according to [1], and for wavelengths >1400 microns defined on graphs [5]. The Extinction coefficient, K ($\mu\text{m}/\mu\text{m}$) is calculated automatically in the table.

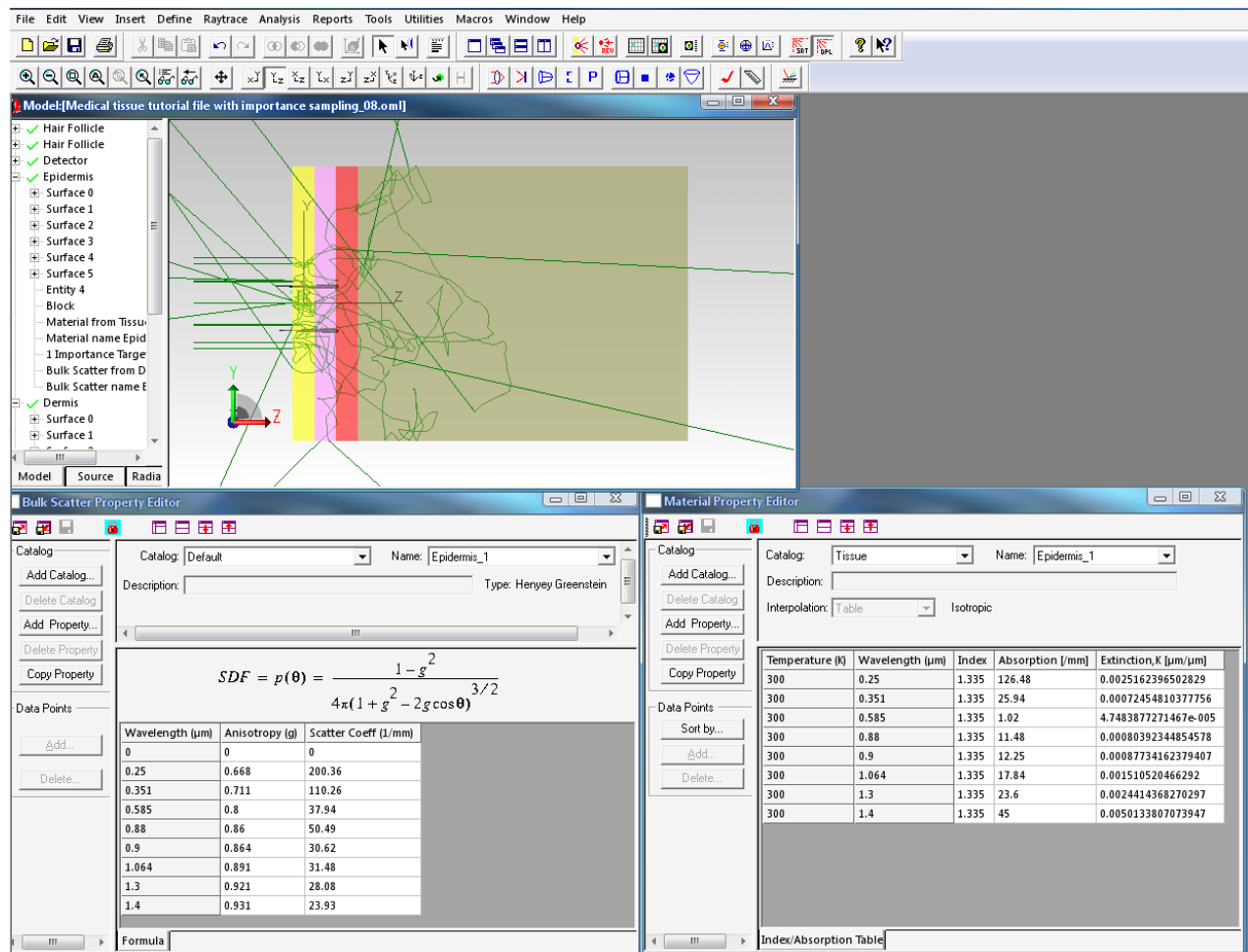


Fig. 1. The result of the virtual simulation model of the skin (epidermis, dermis (layer three) when exposed to laser light at normal incidence of the beam with a wavelength

Thus, the simulation of processes occurring in biological objects, will serve as a visual optical depth of penetration of laser radiation necessary for the design of laser elements, which further will be used in medical practice.

References

1. Pushkareva A.E. Methods of mathematical modeling in biological tissue optics. Training manual. SPb: SPbSU ITMO, 2008. – 130 p. (in Russian).
2. Kulikov K.P. Modeling of heat processes by the interaction of laser radiation on organic environment. // Technical physics, Vol 79, 2009. (in Russian).
3. Specification of optical characteristics of biological tissue for predicting thermal response of laser action // Abstracts 10 STC "Devicemaking: state and perspectives" Kiev, PBF, NTUU "KPI". – 2011. – p. 178-179. (in Ukrainian).
4. The analysis of the Interaction of laser radiation with biological tissues // Bulletin of Cherkassy state technological University - 2012. - No. 4. (in Russian).
5. Serebryakov V. A. Reference lecture notes for the course "Laser technology in medicine". – SPb: SPbSU ITMO, 2009. – 266 p. (in Russian).
6. V.P. Dyakonov Guide on MathCAD PLUS 7.0 PRO Universal system of mathematical calculations – M.: 1998. (in Russian).
7. A.Yu. Seteky, M.M. Gershevich, A.I. Ershov Modeling of processes of interaction of low-intensity laser beams with multilayer scattering biomaterials / Technical Physics, 2002, Volume 72, vy.1 (in Russian).

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДА КАЛИБРОВКИ КАК ВАЖНОГО СОСТАВЛЯЮЩЕГО ТЕОРИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Хошаба А.М.

Винницкий национальный технический университет

Аннотация. В работе рассмотрены проблемы исследования производительности вычислительных систем; предназначение, особенности метода калибровки и его основные характеристики.

Ключевые слова: комп'ютерна система, програмне забезпечення та апаратні забезпечення системи, продуктивність, метод калібрування продуктивності.

INVESTIGATION OF THE RELIABILITY OF SYSTEMS WITH DATA FLOW CONTROL IN COMPUTER NETWORKS

Khoshaba O.

Vinnitsya National Technical University

Abstract. The article proposes to consider the problems of research performance computing systems, purpose and especially the calibration method and its basic characteristics.

Keywords: computer system, software and hardware systems, performance, calibration performance method.

Актуальность работы, проблема исследования. Проблемы производительности вычислительных систем (ВС) могут возникать вследствие самых разных причин. К наиболее распространенным из них относятся заражение компьютерными вирусами и другими вредоносными программами, ошибки в работе операционных и файловых систем, неправильные пользовательские и системные настройки операционных систем, установка антивирусных и ресурсоемких программ (плагинов) на браузерах. Поэтому тематика производительности ВС является актуальной не только для таких областей как защита информации, тестирование программных средств, но и для практической инженерии.

Проблема исследования производительности ВС заключается в том, что каждая задача выполняемая в системе с непосредственным участием пользователя или без него представляет собой совокупность параллельно или последовательно выполняемых процессов. В этом случае сложностью является анализ динамики значений показателя функционирования программно-технического комплекса (ПТК), которая может быть разнообразной [1]. В связи с этим, по-разному могут интерпретироваться фазы и стадии производительности ВС. К еще одной сложности относится выполнение задач в разные этапы фаз производительности, которые существенно влияют на время решения самой задачи [1].

Цель работы. Целью работы является изучение метода калибровки (МК) как важного составляющего теории производительности ВС способного решать сложности, перечисленные в предыдущем пункте.

Особенности метода калибровки. Одной из важной задачей теории производительности ВС является изучений фаз и стадий основных показателей производительности и функционирования ВС [2]. При этом важными вопросами являются изучение полного цикла фаз производительности ВС на достаточно стабильных оценках показателей работы ВС; выполнение обобщающих оценок характеристик основных составляющих производительности ВС.

Важным предназначением МК является: прогнозирование работы ВС под нагрузкой в случаях нагрузочного или стрессового тестирования; определение возможности установки дополнительных служб и сервисов ВС. МК осуществляется целенаправленно

пользователем с целью определения основных характеристик потенциальной и кинетической составляющей ПТК [2] (рис. 1):

$$\begin{cases} F_k = f'_k(w)dt & u = 0; 0 \leq t_k \leq t_1 \\ F_p = f'_p(w)dt & u = 0; t_1 \leq t_p \leq t_2 \end{cases} \quad (1)$$

МК – это частный случай одного из возможных вариантов существования полного цикла функционирования ВС, который характеризуется: началом работы (включения) устройства и произвольным окончанием в фазе стабилизации (восстановления); отсутствием внешнего воздействия на систему со стороны пользователя и периодических процессов серверов или рабочих станций (рис. 1).

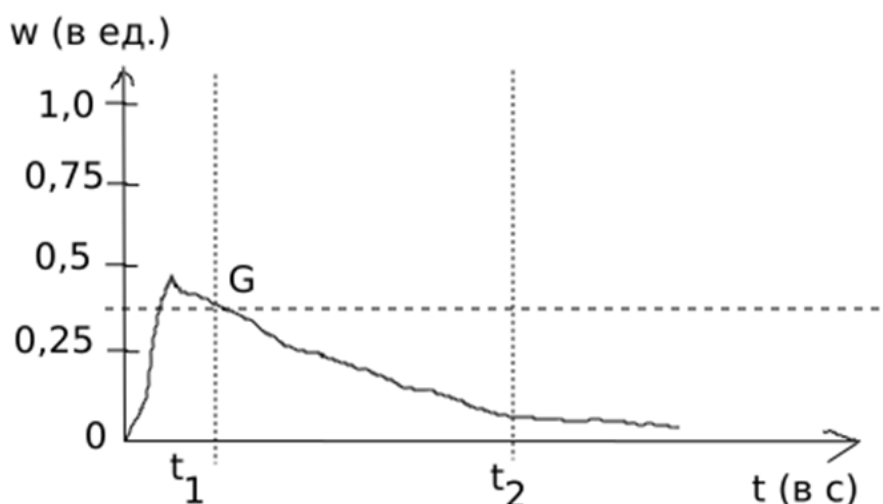


Рис. 1. Возможные значения принимаемые отдельному показателю (w) функционирования ВС при использовании МК

В данном случае такое воздействие считается единичным ($u=1$), которое вызвано началом работы операционной системы и загрузкой драйверов и представляется как кинетическая составляющая производительности ВС. Потенциальная составляющая производительности ВС представляется как отсутствие любого воздействия ($u=0$).

МК также предполагает использование общих (2,3) и импульсных (4,5) характеристик разных составляющих [3] производительности ВС:

$$F_k = \int_0^{t_1} f_k(w)dt, \quad (2)$$

$$F_p = \int_{t_1}^{t_2} f_p(w)dt, \quad (3)$$

$$I_k = f''_k(w)dt, \quad (4)$$

$$I_p = f''_p(w)dt. \quad (5)$$

Выводы. В работе рассмотрены проблемы исследования производительности вычислительных систем, предназначение, особенности метода калибровки и его основные характеристики.

Список использованной литературы

1. Хошаба А.М. Математическая модель фаз производительности вычислительных систем. // Вестник Херсонского национального технического университета №3 (50), 2014. – Херсон. – С. 523-527.
2. Хошаба А.М., Степанюк Д.С. Математическое моделирование производительности программно-технических комплексов на основе клеточных автоматов // Проблеми механіки та фізико-хімії конденсованого стану речовини: Тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції. – Миколаїв, Україна, 17 – 19 вересня 2015 р. – С. 239-242.

APPROXIMATE ALGORITHMS OF CLUSTERIZATION

Musbah Z. E.

Taras Shevchenko National University of Kyiv

Abstract. This paper is part of research provides for simulation of the controlled clusterization model, which is based on a limited interaction with the user, in order to prove its effectiveness. One of the fundamental problems in this area is the issue of learning of disjunctions class of Boolean variables. We develop learning algorithm, which improves the final result. In addition, the methods to be used are applicable to a much greater range of learning, which is not unimportant aspect for further investigation.

It is also proposed to develop a new model to study queries. This model will limit the abilities of algorithms to send some "local" queries. The need for such a model is to show that we can build algorithms of efficient local queries for a wide range of problems with minimum time consumption.

Implementation of the suggested mechanisms is expected with the use of high-level programming languages.

Keywords: Data clustering, efficient of algorithms local queries, Time consumption minimization .

Introduction. Data clustering is a method of creating groups of objects, or clusters, in such a way that objects in one cluster are very similar and objects in different clusters are quite distinct. Data clustering is often confused with classification, in which objects are assigned to predefined classes. In data clustering, the classes are also to be defined. To elaborate the concept a little bit, we consider several examples.

Example 1. (Cluster analysis for gene expression data). Clustering is one of the most frequently performed analyses on gene expression data [1]. Gene expression data are a set of measurements collected via the cDNA microarray or the oligo-nucleotide chip experiment [5]. A gene expression data set can be represented by a real-valued expression matrix

$$D = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1d} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2d} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \vdots & x_{nd} \end{pmatrix},$$

where n is the number of genes, d is the number of experimental conditions or samples, and x_{ij} is the measured expression level of gene i in sample j . Since the original gene expression matrix contains noise, missing values, and systematic variations, preprocessing is normally required before cluster analysis can be performed.

Example 2 (Clustering in health psychology). Cluster analysis has been applied to many areas of health psychology, including the promotion and maintenance of health, improvement to the health care system, and prevention of illness and disability (Clatworthy et al., 2005). In health care development systems, cluster analysis is used to identify groups of people that may benefit from specific services (Hodges and Wotring, 2000). In health promotion, cluster analysis is used to select target groups that will most likely benefit from specific health promotion campaigns and to facilitate the development of promotional material. In addition, cluster analysis is used to identify groups of people at risk of developing medical conditions and those at risk of poor outcomes.

The k -means Algorithm.

The conventional k -means algorithm described in Algorithm1, one of the most used clustering algorithms, was first described by Macqueen (1967). It was designed to cluster numerical data in which each cluster has a center called the mean. The k -means algorithm is classified as a partitional or nonhierarchical clustering method (Jain and Dubes, 1988). In this algorithm, the number of clusters k is assumed to be fixed. There is an error function in this algorithm. It proceeds, for a given initial k clusters, by allocating the remaining data to the nearest clusters and then repeatedly changing the membership of the clusters according to the error

function until the error function does not change significantly or the membership of the clusters no longer changes. The conventional k-means algorithm (Hartigan, 1975; Hartigan and Wong, 1979) is briefly described below.

Let D be a data set with n instances, and let C_1, C_2, \dots, C_k be the k disjoint clusters of D . Then the error function is defined as $E = \sum_{i=1}^k \sum_{\mathbf{x} \in C_i} d(\mathbf{x}, \mu(C_i))$

Algorithm 1. The conventional k -means algorithm.

Require: Data set D , Number of Clusters k , Dimensions d :

{ C_i is the i th cluster }

{ 1. Initialization Phase }

$(C_1, C_2, \dots, C_k) =$ Initial partition of D .

{ 2. Iteration Phase }

repeat : d

$ij =$ distance between case i and cluster j ;

$ni = \arg \min_{1 \leq j \leq k} dij$;

 Assign case i to cluster ni ;

 Recompute the cluster means of any changed clusters above;

 until no further changes of cluster membership occur in a complete iteration

Output results.

The k -means algorithm can be divided into two phases: the initialization phase and the iteration phase. In the initialization phase, the algorithm randomly assigns the cases into k clusters. In the iteration phase, the algorithm computes the distance between each case and each cluster and assigns the case to the nearest cluster.

We can treat the k -means algorithm as an optimization problem. In this sense, the goal of the algorithm is to minimize a given objective function under certain conditions.

Let $D = \{x_i, i = 1, 2, \dots, n\}$ be a data set with n instances and k be a given integer. The objective function can be defined as $P(W, Q) = \sum_{i=1}^k \sum_{l=1}^n \text{wildeuc}(x_i, ql)$ where $Q = \{ql, l = 1, 2, \dots, k\}$ is a set of objects, $\text{deuc}(\cdot, \cdot)$ is the Euclidean distance defined in (6.11), and W is an $n \times k$ matrix that satisfies the following conditions:

1. $w_{il} \in \{0, 1\}$ for $i = 1, 2, \dots, n, l = 1, 2, \dots, k$,

2. $\sum_{l=1}^k w_{il} = 1$ for $i = 1, 2, \dots, n$.

Conclusions. As part of my research study, it is suggested to examine in detail the k -means clusterization algorithm and hierarchical clusterization. The approach to the consideration provides for the use of approximate clusterization algorithms: identifying stability properties, ignoring NP complexity, studying basic properties of stability and their relationship.

References

1. Yeung, K., Medvedovic, M., and Bumgarner, R.. Clustering gene-expression data with repeated measurements, 2003 – P. 1–17
2. Eisen, M., Spellman, P., Brown, P., and Botstein, D. Cluster analysis and display of genome-wide expression patterns, 1998
3. Clatworthy, J., Buick, D., Hankins, M., Weinman, J., and Horne, R. The use and reporting of cluster analysis in health psychology: A review. // British Journal of Health Psychology, 2005. – P. 329–358
4. Hodges, K. and Wotring, J. Client typology based on functioning across domains using the CAFAS: Implications for service planning. // Journal of Behavioral Health Services and Research, 2000. – P. 257–270
5. Jain, A. and Dubes, R. (1988). Algorithms for Clustering Data. Englewood Cliffs, NJ: Prentice–Hall.
6. Hartigan, J. Clustering Algorithms, 1975.
7. Hartigan, J. and Wong, M. Algorithm AS136: A k -means clustering algorithm. // Applied Statistics, 1979. – P. 100–108
8. Guojun Gan, Chaoqun Ma, Jianhong Wu. Data Clustering Theory, Algorithms and Applications, 2007. – Vol. 3–4. – P. 160–163

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОБУДОВИ І АНАЛІЗУ ТРІАНГУЛЯЦІЇ

Бердник М.Г.

Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет»

Анотація. В роботі розроблені ітеративний алгоритм побудови тріангуляції Делоне з динамічним кешуванням, алгоритм побудови тріангуляції змінного дозволу, алгоритм вилучення тріангуляції змінного розміру, розроблений модифікований алгоритм динамічного вилучення тріангуляції. Було створено бібліотеку класів, що реалізує дані алгоритми та структури «вузли з сусідами», «вузли та трикутники», «вузли, ребра і трикутники». Розроблене програмне забезпечення на мові C++ для побудови і аналізу тріангуляції можливо використовувати в багатьох операційних системах, зокрема в Windows та Linux

Ключові слова: тріангуляція, мультитріангуляція, тріангуляція делоне, ітераційний алгоритм, 3d Studio MAX, OPENGL Optimizer, Lightwave.

SOFTWARE CONSTRUCTION AND ANALYSIS TRIANGULATION

Berdnyk M.

State Higher Education Institution "National Mining University", Ukraine

Abstract. This paper developed an iterative algorithm for constructing Delaunay triangulation dynamic caching algorithm for constructing a triangulation alternating permit extraction algorithm triangulation resizable developed a modified algorithm for dynamic extraction of triangulation. It created a class library that implements data algorithms and structure "nodes with neighbors", "spare triangles," "nodes, edges and triangles." Software is developed in C++ for building and analyzing triangulation can be used in many operating systems, including Windows and Linux

Key words: triangulation, multi triangulation, Delaunay triangulation, iterative algorithm, 3d Studio MAX, OPENGL Optimizer, Lightwave.

Вступ. Проблема побудови тріангуляції виникає при рішенні задач у таких предметних областях як механіка, машинна графіка. Тріангуляція виконується, зокрема, при генерації й моделюванні складних ландшафтів, використовується в геоінформаційних системах для моделювання поверхонь і рішення просторових задач, наприклад, при веденні геодезичних робіт. Необхідність побудови тріангуляційних сіток виникає і при рішенні комбінаторних задач, при рішенні крайових задач теорії пружності і гідромеханіки методом кінцевих елементів.

Алгоритмами тріангуляції користуються в багатьох процедурах машинної графіки, таких як формування поверхонь, зафарбування, видалення невидимих частин, відсікання. Дуже важливим є візуалізації геометричних даних, заснованих на тріангуляційних моделях. Така задача виникає в геоінформаційних системах, системах автоматизованого проектування, графічних редакторах, авіасимуляторах, комп'ютерних іграх. Тріангуляція застосовується в картографії, екології, робототехніці (при знаходженні оптимального шляху між перешкодами). Алгоритми тріангуляції реалізовані в багатьох професійних графічних пакетах 3d-моделювання, таких як 3d Studio MAX, OPENGL Optimizer, Lightwave і ін. Ці пакети дозволяють не лише використовувати різні алгоритми для тріангуляції, але і додавати користувачам свої.

Враховуючи, що алгоритми тріангуляції є невід'ємною частиною практично всіх програмних продуктів 3d-графіки, інтенсивно ведуться роботи по їх удосконаленню. Можна передбачити, що в недалекому майбутньому вони будуть реалізовані апаратно в графічних акселераторах.

Постановка задачі. Робота присвячено розв'язанню задачі побудови мультитріангуляції і вилучення з неї тріангуляцій необхідного розміру, розробки структури даних, необхідних для реалізації алгоритмів.

Мета роботи розробити алгоритми побудови мультитріангуляції і вилучення з неї тріангуляцій необхідного розміру і структури даних, необхідних для реалізації алгоритмів. Розробити програмне забезпечення на мові С++, як найбільш швидко працюючий з більшістю вхідних даних, для побудови і аналізу тріангуляції з метою використання отриманий програмного продукту в операційних системах Windows та Linux.

Основна частина. В роботі реалізовані ітеративний алгоритм побудови тріангуляції Делоне [1, 7] з динамічним кешуванням, алгоритм побудови тріангуляції змінного дозволу, алгоритм вилучення тріангуляції змінного розміру, розроблений модифікований алгоритм динамічного вилучення тріангуляції, що дозволяє використовувати результат, отриманий раніше, створена бібліотека класів предметної області.

Було створено бібліотеку класів, що реалізує дані процедури, призначена для використання в першу чергу в ГІС і САПР. Вибір структури для представлення тріангуляції має суттєвий вплив на теоретичну трудоємкість алгоритмів, а також на швидкість конкретної реалізації. Крім того, вибір структури може залежати від мети подальшого використання тріангуляції. У роботі побудовані структури «вузли з сусідами», «вузли та трикутники», «вузли, ребра і трикутники».

Був розроблений модифікований алгоритм вилучення з мультитріангуляції тріангуляції потрібного розміру за заданим критерієм. Трудоємкість даного алгоритму така ж, як у класичного, проте в результаті збереження інформації, отриманої на попередньому кроці, відсікаються вже розглянуті фрагменти, і не потрібна повторна перевірка критеріїв. Таким чином, швидкість витягання збільшується не менш ніж в 3-4 рази, що підтверджує обчислювальний експеримент. Динамічне витяг тріангуляції дозволить надалі створити алгоритми динамічного аналізу моделей просторових даних.

Програмне забезпечення розроблене на мові С++, як найбільш швидко працюючий з більшістю вхідних даних. Отриманий продукт можливо використовувати в багатьох операційних системах, зокрема в Windows та Linux. Його можливо вдосконалювати та використовувати при вирішенні конкретних задач. Конкретні задачі часто потребують, щоб отримана тріангуляція була оптимізована за певним параметром (побудова тріангуляції з найменшою кількістю трикутників, з найменшою сумою довжин ребер).

Для підтвердження ефективності розробленого алгоритму було проведено обчислювальний експеримент. Дослідження роботи ітераційного алгоритму вилучення з мультитріангуляції проводилося шляхом статистичного моделювання. Тріангуляції будувалися по випадковим набором з n вузлів, рівномірно і нормально розподілених в одиничному квадраті. Для кожного набору точок проводилося по 1000 витягів. Перевірка критерію для трикутника здійснювалася за однаковий час для різних алгоритмів. Моделювання проводилося по 100 наборам точок.

Обчислювальний експеримент показав, що ітераційний алгоритм в середньому ефективніше для поступового збільшення деталізації моделі поверхні, причому на це не впливає тип розподілу.

Висновок. В роботі представлені алгоритми побудови мультитріангуляції і вилучення з неї тріангуляцій необхідного розміру і структури даних, необхідних для реалізації алгоритмів. Отриманий програмний продукт можливо використовувати в багатьох операційних системах, зокрема в Windows та Linux. Його можливо вдосконалювати та використовувати при вирішенні конкретних задач.

Список використаних джерел

1. Скворцов А.В. Алгоритмы построения и анализа триангуляции / А.В. Скворцов, Н.С. Мирза. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2006. – 168 с.

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДВИГУНА І ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ В УМОВАХ ITS ЯК СКЛАДОВОЇ ЧАСТИНИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Волков В.П.¹, Грицук І.В.¹, Грицук Ю.В.², Волков Ю.В.¹

¹ Харківський національний автомобільно-дорожній університет

² Донбаська національна академія будівництва і архітектури

Анотація. В роботі представлено підхід до формування системи дистанційного моніторингу, діагностики, прогнозування технічного стану та визначення статусу несправностей транспортного засобу в складі бортового інформаційного програмно-діагностичного комплексу, який працює у взаємодії з віртуальним підприємством в умовах ITS. Система дозволяє в оперативному режимі на основі інформаційних і апаратно-програмних можливостей дистанційного моніторингу та конкретної системи управління здійснювати прогнозування параметрів технічного стану і враховувати дорожні та експлуатаційні умови роботи двигуна і руху транспортного засобу.

Ключові слова: транспортний засіб, діагностування, прогнозування, технічний стан, статус, інформаційна транспортна система.

THE IMPLEMENTATION OF FORECASTING OF THE ENGINE AND VEHICLE TECHNICAL PARAMETERS UNDER THE TERMS OF ITS AS A PART OF INFORMATION SYSTEM

Volkov V.¹, Gritsuk I.¹, Gritsuk Yu.², Volkov Yu.¹

¹ Kharkiv National Automobile and Highway University

² Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. In the article an approach to the development of system of remote monitoring, diagnostics, technical forecasting and determining the vehicle fault status as the part of the on-board diagnostic information and software complex, which works in conjunction with a virtual company in the ITS environment, is represented. The system allows in an operative mode on the basis of the information and hardware and software capabilities of remote monitoring and the control system to carry out a specific prediction of technical condition parameters and take into account the traffic and the operating conditions of the engine and of the vehicle.

Keywords: vehicle, diagnosis, prognosis, technical condition, status, information transport system.

Вступ. Системи моніторингу технічного стану в умовах ITS дозволяють здійснювати безперервний автоматичний контроль технічних параметрів транспортного засобу (ТЗ) і його складових елементів, розпізнавати відмовні стани і запобігати їх розвитку, а також здійснювати перехід до організації системи технічного огляду і ремонту (ТО і Р) за технічним станом [1, 2]. Як правило, такі системи являють собою складний комплекс бортових і стаціонарних технічних і програмних засобів.

Ціль роботи. Метою прогнозування параметрів двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ) і ТЗ є дослідження динаміки і виявлення виходів за допустимі межі значень контрольованих параметрів у майбутньому. В залежності від того, в якому режимі працює ДВЗ і ТЗ, обирається горизонт для прогнозу. У разі якщо ДВЗ і ТЗ працює в складних експлуатаційних режимах, дуже важливо прогнозувати значення параметрів на короткі терміни. У випадку роботи ДВЗ і ТЗ в періодичному режимі, то необхідно забезпечити отримання вимірювань не менше одного разу протягом одного включення.

Постановка задачі. В роботах [2, 3] для визначення статусу несправностей ТЗ у складі бортового інформаційного програмно-діагностичного комплексу (БПДК) в оперативному режимі створено механізм, що використовує інформаційний обмін в процесі дистанційного моніторингу і визначення статусу несправностей ТЗ, які працюють в умовах ITS, а саме: безпосередньо на борту ТЗ з використанням БПДК без взаємодії з підприємством з експлуатації автомобільного транспорту (АТ); в напівавтоматичному

режимі на борту ТЗ з використанням БПДК із взаємодією з підприємством з експлуатації АТ; в автоматичному режимі з використанням БПДК із взаємодією з підприємством з експлуатації АТ.

Основна частина. При вирішенні завдань прогнозування параметрів в часі, що мало змінюються (саме такими параметрами є основні параметри ДВЗ і ТЗ, що має високий ступінь відмовостійкості та надійності), застосовуються досвідні однопараметричні методи статистичного моделювання [4]. Реалізація прогнозних моделей здійснюється на основі моніторингової системи ІПК (моніторинг і визначення статусу несправностей ТЗ).

В ІПК «*MonDiaFor «HADI-15»*» [2, 3] передбачено виконання прогнозу параметрів стану ТЗ на відповідний прогнозний час і виконання прогнозу параметрів стану ТЗ з найменшим значенням прогнозного часу, при якому відбудеться вихід за допустимі межі.

Вхідними даними для прогнозування виступають дані моніторингу та горизонт прогнозу для кожного обраного тренду. В ІПК «*MonDiaFor «HADI-15»*» на основі прогнозуючих алгоритмів реалізовано два різновиди прогнозування: індивідуальне прогнозування для окремого параметру і прогнозування за кількома параметрами. Приклад результатів побудови прогнозних моделей наведено на рис. 1.

Перевірка роботоздатності комплексу підтвердила його спроможність виконувати моніторинг і визначення статусу несправностей ТЗ та прогнозування стану ТЗ у складі БПДК на основі розробленого віртуального підприємства з експлуатації автомобільного транспорту.

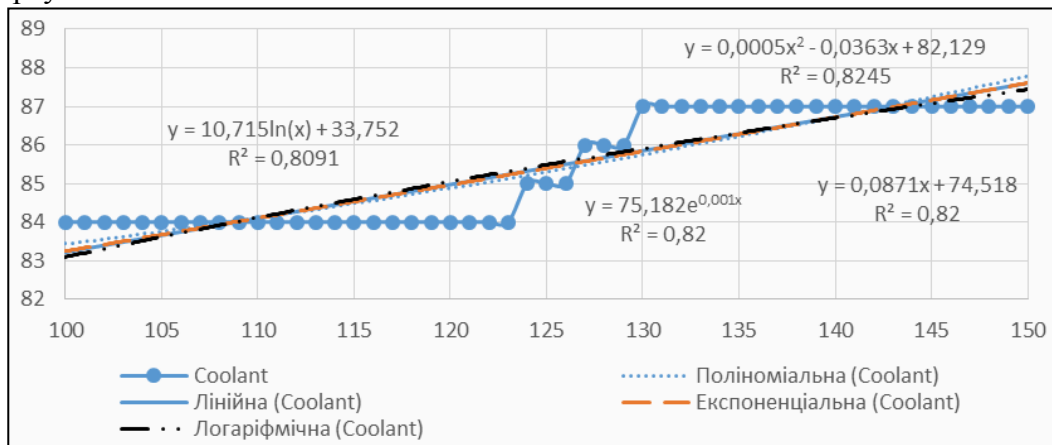


Рис. 1. Приклад побудови прогнозних моделей в ІПК «*MonDiaFor «HADI-15»*» (досліджуваний параметр – температура охолоджуючої рідини двигуна, °C)

Висновки. Використання отриманих прогнозних моделей у складі бортового інформаційно-діагностичного комплексу на основі розробленого віртуального підприємства з експлуатації автомобільного транспорту дозволяє забезпечити прогнозування роботи ТЗ в процесі експлуатації в умовах ITS.

Список використаних джерел

1. Матейчик В.П. Особливості моніторингу стану транспортних засобів з використанням бортових діагностичних комплексів / В.П. Матейчик, В.П. Волков, П.Б. Комов, І.В. Грицук, А.П. Комов, Ю.В. Волков // Управління проектами, системний аналіз і логістика: Науковий журнал – К.: НТУ, 2014. – Випуск 13. – С. 126-138.
2. Волков В.П. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процессы интеллектуальных транспортных систем. Монография / Под редакцией Волкова В.П. / В.П. Волков, В.П. Матейчик, О.Я. Никонов, П.Б. Комов, И.В. Грицук, Ю.В. Волков, Е.А. Комов // Донецк: Изд-во «Ноулидж», 2013.– 398 с.
3. Волков В.П. Особливості моніторингу і визначення статусу несправностей транспортного засобу у складі бортового інформаційно-діагностичного комплексу / В.П. Волков, І.В. Грицук, А.П. Комов, Ю.В. Волков // Вісник Національного транспортного університету. – К.: НТУ, 2014. – Випуск 30, с. 51-62.
4. Ахмедов Т.Н. Принципы определения статусов неисправностей в телематической системе контроля технического состояния автомобиля в реальном времени / Т.Н. Ахмедов / Научные аспекты развития транспортно-телематических систем – М.: МАДИ, 2010. – С. 165 – 180.

WEB-ОРІЄНТОВАНА СИСТЕМА КЛІМАТ-КОНТРОЛЮ ПРИМІЩЕННЯ З МІКРОПРОЦЕСОРНИМ КЕРУВАННЯМ

Дяченко П.В., Гавука О.В.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Розвиток інформаційних технологій у сфері створення систем клімат-контролю побутового призначення, зумовлює постійне зростання вимог що до функціональності та продуктивності таких систем. Застосування web-технологій для дистанційного контролю та керування мікрокліматом житлово-побутової сфери, на сьогодні є актуальною науково-практичною задачею. У доповіді розглядається задача розробки web-орієнтованої системи клімат-контролю приміщень з мікроконтролерним керуванням. Основною задачею такої системи є створення комфортних умов, та забезпечення дистанційного клімат-контролю побутових приміщень, на основі застосування web-технологій. Сформульовано вимоги до програмної частини, надано опис її структури та функцій.

Ключові слова: клімат-контроль, web-технологія, мікроконтролер, міні-комп'ютер.

WEB-ORIENTED CLIMATE CONTROL ROOMS WITH MICROPROCESSOR CONTROL

Dyachenko P., Gavuka O.

Cherkassy state technological university

Abstract. The development of information technology in the creation of the climate control household, causes continuous growth demands that the functionality and performance of such systems. The use of web-technologies for remote control and climate control housing and consumer services, today is actual scientific and practical problems. In the report the task of developing a web-based system for climate control of rooms with microcontroller control. The main objective of this system is to create favorable conditions and provide remote climate control household premises, through the use of web-technologies. Requirements to the software part, provided a description of its structure and functions.

Keywords: climate control, web-technology, microcontroller, minicomputer..

Вступ. Швидкозростаючі потреби сучасного суспільства вимагають широко-масштабного, тотального використання новітніх технологій у різних галузях людської діяльності, так званого Hi-Тес (HighTechnogy). Розробка сучасних систем автоматизації технологічних процесів виробництва є одним з найактуальніших завдань розвитку суспільства. Швидкими темпами впроваджуються новітні досягнення комп'ютерних і телекомунікаційних технологій також у інформаційні, фінансові, промислові, торгівельні сфери. Основна увага у даній публікації зосереджена на питаннях автоматизації процесів соціально-побутової сфери, на основі застосування пристроїв для віддаленого контролю та управління параметрами житла, з використанням комп'ютерних засобів комунікації.

Мета роботи: Метою даної публікації є висвітлення актуальної науково-практичної задачі – розробки WEB-орієнтованої системи клімат-контролю побутових та службових приміщень, призначеної для використання у звичайних і смарт-будівлях, на основі застосування сучасних інформаційних технологій та засобів мікроелектроніки.

Основна частина. Розробка web-орієнтованої системи клімат-контролю приміщення з мікропроцесорним керуванням є задачею, що потребує комплексного підходу до її вирішення, базується на застосуванні сучасних апаратних засобів, а також розробці спеціалізованого програмного забезпечення. У поняття «система клімат-контролю» входить координація та організація роботи всіх пристроїв (іонізатори, зволожувачі і осушувачі повітря, кондиціонери, теплі підлоги, електричні та водяні обігрівачі та ін.), так чи інакше пов'язаних зі створенням певного мікроклімату в приміщенні. Основні функціональні можливості сучасних систем клімат-контролю приміщень зазвичай такі [1]:

- регулювання температури припливного повітря;
- управління нагрівачами, охолоджувачами, рекуператорами, вентиляторами;
- регулювання витрати повітря, управління продуктивністю системи по датчику CO²;
- чергування режиму нагріву/охолодження, рекуперація холоду;
- регулювання вологості (зволоження, осушення, осушення + зволоження);
- управління додатковими контурами (доводчиками), рециркуляцією, тощо.

На даний час розроблено велику кількість систем клімат-контролю різного призначення, та складу функцій [1]. До них можна віднести: регулятор температури (контролер клімату) “Ратарей-04”, призначений для підтримки та контролю температури і формування сигналу управління зовнішнім електронагрівальним пристроєм; вільно конфігуровані контролери Corriго серії E, призначені для управління температурою, вологістю і тиском, концентрацією CO² в системах вентиляції та кондиціонування повітря або системами опалення та водопостачання; універсальний контролер RLU236, призначений для використання в системах вентиляції, кондиціонування та холодопостачання; контролер мікроклімату для птахівництва MC100-8; контроллер Siemens RXB22.1/FC-12 KNX Fan-Coil Controller, що застосовується для регулювання температури в приміщеннях. У доповіді пропонується розробка системи клімат-контролю (рис. 1.), яка на відміну від існуючих, забезпечує додаткову можливість web-орієнтованого управління параметрами клімату які користувач обрав у налаштуваннях системи, зокрема температура, вологість, вентиляція, освітлення.

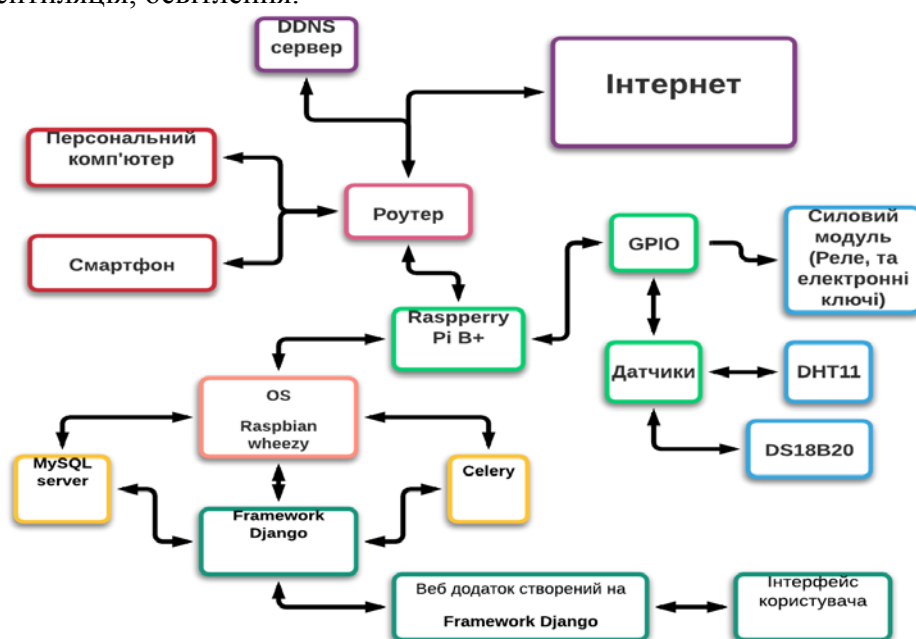


Рис. 1. Схема взаємодії модулів web-орієнтованої системи клімат-контролю

Основним елементом пропонованої системи є одноплатний міні-комп'ютер Raspberry Pi B+, який керує її пристроями і задає режими їх роботи. Як технічні засоби системи, використовуються датчики температури DS18B20, датчики температури та вологості DHT11. Міні-комп'ютер оснащений процесором Broadcom BCM2835 з тактовою частотою 700 МГц, і працює під керуванням операційної системи Raspbian [2, 3]. Програмна частина системи реалізована на основі застосування мови С, для реалізації серверної частини використані такі програмні засоби як web-фреймворк Django, MySQL, Celery, jQuery, HTML5, CSS.

Висновки. Запропонована у доповіді автоматизована web-система дає змогу значно підвищити рівень клімат-контролю приміщень, за рахунок застосування таких засобів як:

- моніторинг показників температури на веб сайті;
- автоматичне управління кліматом відносно показників датчиків температури та вологості;
- web-орієнтоване управління параметрами клімату;
- зручний web-інтерфейс, що надає користувачу меню переходу по кімнатах, та віджети відображення показників датчиків по кожній з контрольованих кімнат.

Список використаних джерел

1. Клімат контроль для дома: проблеми и решения. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ventilationpro.ru/konditsionirovanie/klimat-kontrol-dlya-doma-problemy-i-resheniya.html>.
2. Петин В.А. Микрокомпьютеры Raspberry Pi. Практическое руководство. – 2015.
3. Мет Річардсон, Шон Уоллес. Заводим Raspberry. – 2013.
4. Лебедев М.Б. CodeVisionAVR: пособие для начинающих. – 2008.

ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ТА АЛГОРИТМ ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ АНАЛІЗУ КОЛИВНИХ ПРОЦЕСІВ

Дяченко П.В., Охріменко К.Я.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. У доповіді розглядаються питання створення програмних засобів моделювання динаміки коливальних процесів у механічних системах класу одноступінчастих, косозубих, евольвентних, циліндричних зубчастих передач. З цією метою авторами пропонується опис функціональних можливостей та алгоритм використання спеціалізованих інструментальних засобів для проведення такого аналізу, у вигляді програмного комплексу "DYNAMIKA". Наведено склад задач, що визначають функціональні вимоги до розробки програмних засобів дослідження динаміки коливальних систем, наведено алгоритм використання, який визначає послідовність дій користувача при роботі з пропонованим програмним комплексом.

Ключові слова: механічна коливальна система, алгоритм, моделювання, програмний комплекс, динаміка системи.

FUNCTIONALITY AND ALGORITHM ANALYSIS TOOLS USE OSCILLATING PROCESSES

Dyachenko P., Ohrimenko K.

Cherkassy state technological university

Abstract. The report deals with the creation of software for modeling the dynamics of oscillatory processes in mechanical systems class gearboxes, helical, involute, cylindrical gears. To this end, the authors proposed description of functionality and algorithm instrumental use of specialized tools for this analysis, as a software complex "DYNAMIKA". An warehouse tasks that define the functional requirements for the development of software to study the dynamics of oscillatory systems, using an algorithm that determines the sequence of user actions when using the proposed software package

Keywords: The mechanical oscillatory system, algorithm, modeling, programme complex, dynamic of the system.

Вступ. Важливою складовою дослідження коливних процесів механічних систем є комп'ютерна реалізація математичних моделей їх динаміки. З метою вивчення основних динамічних характеристик механічної коливальної системи класу зубчастих передач, авторами розроблено інструментальні комп'ютерні засоби моделювання динаміки, у вигляді програмного комплексу «DYNAMIKA».

Постановка задачі. Дана публікація присвячена опису функціональних можливостей та алгоритму використання розробленого авторами програмного комплексу "DYNAMIKA", призначеного для аналізу динамічних властивостей досліджуваної механічної системи, на основі попередньо розробленого комплексу математичних моделей. Програмний комплекс "DYNAMIKA" розрахований на роботу в діалоговому режимі і орієнтований на проведення комп'ютерних експериментів з реалізації комплексу математичних моделей динаміки зубчастої передачі.

Мета роботи: Метою роботи є опис функціональних можливостей та алгоритму використання програмного комплексу моделювання динаміки одноступінчастої евольвентної косозубої зубчастої передачі у різних експлуатаційних режимах, за умов зміни характеристик внутрішньої і зовнішньої динаміки.

Основна частина. Дослідження динаміки коливних процесів механічних систем на прикладі одноступінчастої евольвентної зубчастої передачі, пов'язане з необхідністю розв'язання значної кількості різноманітних задач, зокрема: моделювання робочих режимів механічної системи на етапі проектування і експлуатації; можливість роботи у реальному часі без зміни структури комплексу і його модулів; проведення модального аналізу динаміки механічної системи; виведення отриманих результатів у вигляді таблиць або графіків за командою користувача; дослідження динаміки зубчастої передачі, як системи з зосередженими параметрами; аналіз коливних процесів зубчастої передачі у часовій і частотній областях; дослідження впливу зміни вхідних параметрів системи на параметри її коливальності; обчислення вихідних параметрів механічної системи для декількох наборів даних, тощо.

Робота з програмним комплексом здійснюється у відповідності з алгоритмом (рис. 1), і починається з введення числових значень загальних параметрів математичної моделі динаміки зубчастої передачі (блок 2), до складу яких входять масо-жорсткісні, демпфуючі, динамічні, конструктивні та геометричні параметри. На наступних кроках (блоки 3, 6), здійснюється введення даних опису валів та зубчастих коліс редуктора. За цими даними

обчислюються моменти інерції, значення яких використовуються для розрахунку жорсткостей і приведених моментів елементів зубчастої передачі.

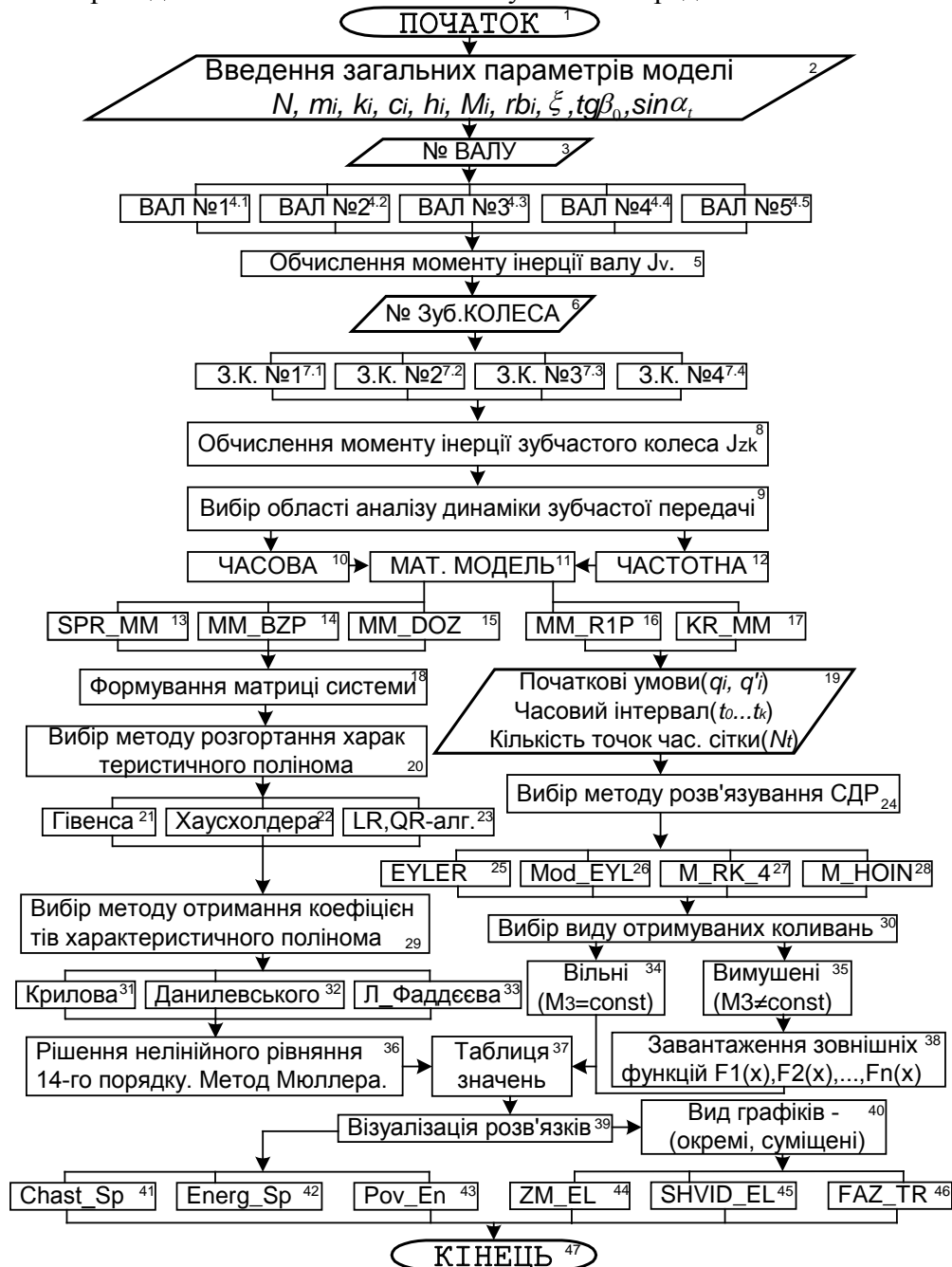


Рис. 1. Блок-схема алгоритму роботи з комплексом «DYNAMIKA»

Для зручності користування комплексом, використовується 3 екранних форми, для введення вхідних даних: форма введення загальних параметрів математичних моделей, заповнюється один раз на розрахунок; форма введення параметрів валів, заповнюється у кількості, що відповідає кількості валів зубчастої передачі; форма введення параметрів зубчастих коліс, також заповнюється по кількості валів зубчастої передачі.

Висновки. Наведений алгоритм використання програмного комплексу «DYNAMIKA» забезпечує ефективне розв'язання задач дослідження динаміки коливальних процесів механічних систем класу зубчастих передач.

Список використаних джерел

1. Абрамов Б. М. Колебания прямозубых зубчатых колес. [Текст] // Б. М. Абрамов / Харьков, изд-во ХГУ, 1989. – 175 с.
2. Керман Митчелл К. Программирование и отладка в Delphi. [Текст] Учебный курс: пер. С англ. // Митчелл К. Керман. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 672с.

РОЗРОБКА ЕМУЛЯТОРА ДЛЯ НАВІГАЦІЇ МОБІЛЬНОГО РОБОТА В НЕВІДОМОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Кожухівський А.Д., Горбенко О.В.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Розглядається питання моделювання системи навігації і управління мобільним роботом. Зокрема, пропонується один із шляхів вирішення даної проблеми та наведена схема визначення меж робочого простору, яка формується під час руху робота. Представлено огляд існуючих методів та засобів по рішенню навігаційних задач та стратегії функціонування роботів, які повинні будувати маршрут, управляти параметрами руху, правильно інтерпретувати одержувану від датчиків інформацію про оточення та відстежувати власні координати. Розглядається метод створення мобільного робота, що володіє здібностями до самостійного пересування і автоматичного виконання поставлених завдань. Важливу роль при цьому відіграє створення системи навігації, яка дозволяє скласти карту середовища, в якому функціонує мобільний робот, планувати маршрут, що веде до мети і обходити перешкоди.

Ключові слова: емулятор, мобільний робот, моделювання, автоматизація.

DEVELOPMENT OF MOBILE ROBOT NAVIGATION EMULATOR WORK IN UNKNOWN ENVIRONMENT

Kozhuhivskiy A., Horbenko A.

Cherkasy State Technological University

Abstract. One way to solve problem of modeling systems and navigation mobile robot control and a diagram defining the boundaries of a working space, which is formed during the movement of the robot. The review of existing methods and tools for solving navigational problems and strategies of functioning robots that have to build a route to control the parameters of motion to interpret the resulting information from sensors monitor the environment and their coordinates. Consider the method of development a mobile robot that has the ability to independent movement and automatically perform tasks. An important role is played by creating a navigation system that allows you to draw a map of the environment in which operates a mobile robot to plan a route that leads to the goal and avoid obstacles.

Keywords: modeling, mobile robot, emulation, automation.

Метою даної роботи є визначення завдань і розробка емулятора для моделювання робота з навігацією в невідомому середовищі.

Постановка задачі. Розробити емулятор мобільного робота, автоматично та дистанційно керованого, здатного рухатися по пересіченій місцевості, мати маніпулятор, для захоплення об'єктів, різні датчики для проведення досліджень на основі наявних засобів.

Вирішення задачі. Моделювання функціонування мобільного робота проходить у дві стадії. На першій він проводить сканування простору та визначає координати характерних точок контурів, тобто таких точок, які визначають геометрію. На другій визначається стратегія функціонування у відповідності до призначення утилітарного робота.

Визначення меж контурів проходить шляхом взаємодії просторових сенсорів робота з елементами простору та інтер'єром кімнати. Характер взаємодії перш за все визначається діаграмою направленості сенсорів. Для утилітарних роботів просторові датчики являють собою кільце, яке зміщується при наїзді робота на перешкоду, при цьому формується пропорційний сигнал сили контакту. В останньому варіанті можливо при емуляції вибирати кругову діаграму направленості, а на схемі її представляти у вигляді кола, вісь якого збігається із віссю обертання робота. Характер взаємодії при цьому можливо вважати як точковий і знаходити як перетин кола та прямої [1]:

$$\begin{cases} (x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2; \\ \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}. \end{cases} \quad (1)$$

Для вирішення системи (1) необхідно розв'язати рівняння прямої відносно y та зробити його підстановку у рівняння кола. Ввівши заміну $A = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ та провівши спрощення, отримуємо наступне рівняння:

$$A^2 * x^2 + x^2 - 2 * A^2 * x * x_1 - 2 * A * x * y_0 + 2 * A * x * y_1 - 2 * x * x_0 + x_0^2 + y_0^2 - 2 * y_0 * y_1 + A^2 * x_1^2 + 2 * A * x_1 * y_0 - 2 * A * x_1 * y_1 - R^2 + y_1^2 = 0. \quad (2)$$

Розв'язок рівняння (2) зводиться до рішення звичайного квадратного рівняння:

$$ax^2 + by + c = 0, \text{ де: } a = 1 + A^2; b = -2 * (A^2 * x_1 + A * y_0 - A * y_1 + x_0).$$

На рис. 1 наведено схему визначення робочого простору робота.

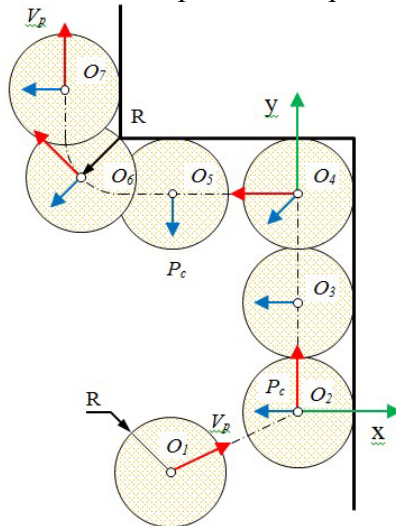


Рис. 1. Схема визначення меж робочого простору

Розглянемо принцип роботи наведеної схеми. Оскільки в початковий момент робот не має уявлення про оточення, то у відповідності до зазначеної концепції доцільно здійснювати рух робота в прямому напрямку. Перше зіткнення з об'єктом дає точку O_2 . Вектор взаємодії сенсора з об'єктом P_c утворює з вектором швидкості руху V_p кут φ , який повинен бути $\pi/2$. Тому напрямку руху робота коректується на визначену величину та здійснюється прив'язка системи координат до нового положення робота. В подальшому проводиться об'їзд контуру. Коли має місце швидка зміна напрямку руху \vec{P}_c – ця точка сприймається як характерна точка об'єкту, координати якої зберігаються в структурі опису контуру.

У відповідності до вибраної моделі віртуального простору його формування слід проводити шляхом обходу усіх контурів кімнати та об'єктів, причому лише периметр кімнати буде зовнішнім контуром. По завершенню виявлення усіх контурів доцільно систему координат перенести, щоб усі точки контуру кімнати знаходились у першому квадранті.

Операцією перенесення системи координат у саму ліву нижню точку віртуального простору завершується формування моделі простору робочої зони робота.

Висновок. Розглянуто метод створення мобільного робота, що володіє здібностями до самостійного пересування і автоматичного виконання поставлених завдань. Представлено процес створення системи навігації, яка дозволяє скласти карту середовища, в якому функціонує мобільний робот, планувати маршрут, що веде до мети і обходити перешкоди.

Список використаних джерел

1. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем: Учеб. пособие. / Под ред. С.Л. Зенкевича, АС. Юшенко. – М: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, – 2005. – 384 с.

СИНТЕЗ АВТОКОРЕЛЯЦІЙНОГО МОДЕМУ М-ПОЗИЦІЙНИХ ШУМОВИХ СИГНАЛІВ

Лега Ю.Г., Курятник А. А.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. В сучасних телекомунікаційних системах невід'ємною частиною комунікаційного обладнання є модем. Від модемів і реалізованих в них принципів прийому та передачі сигналів в значній мірі залежить ефективність використання каналів зв'язку, швидкість передачі, скритність, рівень якості обслуговування користувачів. Тому задачі дослідження методів надійної цифрової передачі інформації з використанням модемів з багатопозиційними сигналами є доцільними і своєчасними. Принцип побудови модемів на базі шумових сигналів забезпечує досить високий рівень скритності передачі даних з одночасною простою апаратною реалізацією модемів. В роботі синтезована структура некогерентного модему М - позиційних шумових сигналів з амплітудною модуляцією. При синтезі структури модему використано методи теорії ймовірностей дискретних випадкових величин. Наведено аналіз завадостійкості приймача модему при роботі в каналу з адитивними завадами гауссового типу.

Ключові слова: шумовий сигнал, завадостійкість модему, багатопозиційна маніпуляція, автокореляційний приймач.

DESIGN AUTO CORRELATOR – TYPE MODEM M – ARY OF NOISE SIGNALS

Lega Yu., Kurjatnik A.

Cherkassy State Technological University

Abstract. In modern telecommunication systems modem is main part of equipment. Structure uses signals of transmittion in modems significant dependent a degree efficiency using communication channels, transfer velocity, secrecy, level quality service users. Therefore tasks of the study methods of reliability digital transfer information from using modems with M-ary signals is appropriate and timely. The principle of building of modems with noise signals provides high level secrecy communications with simultaneous simple implementation modems. In the work, structure incoherent modem with M - ary modulation amplitude of noise signals is presented. The synthesis of modem structure use probability theory methods of discrete random variables. The theoretical symbol error rate of the system under noise environment of Gaussian type is derived.

Keywords: Communication System, M-ary Noise Signal, Auto Correlator Reciever.

Вступ. У зв'язку з інтенсивним зростанням кількості телекомунікаційних інформаційних систем, що спостерігається в останні десятиліття, виникла необхідність пошуку способів передачі інформації в умовах обмеження на частотний ресурс каналу зв'язку. Для розв'язання проблем сучасних телекомунікаційних систем широко використовуються системи з розширеним спектром сигналів - псевдо шумові, хаотичні і чисто шумові [1, 2]. Відсутність апріорної інформації про форму шумових сигналів передбачає використання в приймачі таких сигналів автокореляційних методів обробки. При цьому копія еталона переданого сигналу формується безпосередньо з прийнятої суми сигналу з адитивною завадою каналу зв'язку.

Мета роботи полягає в синтезі структури приймача багатопозиційних шумових сигналів з амплітудної маніпуляцією. При отриманні основних результатів використовуються загальні методи системного аналізу та теорія випадкових процесів.

Постановка задачі. В роботі [3] описана система передачі дискретних даних з використанням кореляційного методу обробки М - позиційних хаотичних сигналів (CRCDS - correlator-type receiver in chaos-based digital systems). Синтезуємо схему приймача некогерентного типу для розрізнення багатопозиційних сигналів шумового типу.

Основна частина. Зазначена в [3] складність формування когерентного сигналу в приймачі обмежує можливість практичного використання такої системи. Застосування

некогерентного методу дозволяє при використанні спеціальної схеми генерації сигналу на передавальній стороні системи формувати зразок сигналу в приймачі.

Опис сигналу $S_n(t)$, $t = [(n - 1)T; nT)$, який формується на n -у тактовому інтервалі тривалістю T в передавачі, виконаємо в векторній формі вектором $\bar{S}_n = [\bar{X}; \bar{Y}]$, утвореним з об'єднання двох векторів \bar{X} і \bar{Y} . Ці вектора мають координати x_i і y_i , $i = \overline{1, N}$, де параметр N - визначає розмір векторного простору.

Вектор \bar{X} формується складовими, отриманими від генератора випадкових чисел гауссового розподілу з дисперсією σ_x^2 , і утворює еталонну частину шумового сигналу тривалістю $T/2$. Другий вектор \bar{Y} сформуємо з першого вектора з використанням величин

$$y_i = A_n x_i, \quad i = \overline{1, N}, \quad (1)$$

де A_n - константа, яка визначає ваговий коефіцієнт j -ї, $j = \overline{1, M}$ позиції сигналу на n -у тактовому інтервалі.

Константу A_n можна вибрати за номером переданої позиції з використанням різних однозначних відображень величини j у A_n . Для визначеності прийmemo, що використовується формула лінійного відображення $A_n = j\Delta$, де Δ - інтервал, який визначає відстань між сусідніми позиціями M - позиційного сигналу.

У приймач з каналу зв'язку приходить сигнал, що описується вектором \bar{S}^* , в якому до кожної складової вектора \bar{S}_n додається складова ξ_i , $i = \overline{1, 2N}$, яка є адитивною білою гауссовою завадою каналу з дисперсією σ_ξ^2 . Структуру прийнятого сигналу опишемо як

$$\bar{S}^* = [\bar{X} + \bar{\Psi}_1; \bar{Y} + \bar{\Psi}_2] = [\bar{X} + \bar{\Psi}_1; A_n \bar{X} + \bar{\Psi}_2], \quad (2)$$

где $\bar{\Psi}_1 = \{\xi_i, i = \overline{1, N}\}$, $\bar{\Psi}_2 = \{\xi_i, i = \overline{N+1, 2N}\}$.

Сигнал (2) містить еталон шумовий несучої \bar{X} , переданої на інтервалі $T/2$, у вигляді вектора $\bar{Z}_1 = \bar{X} + \bar{\Psi}_1$ і інформаційну складову, представлену на другий половині такту T вектором $\bar{Z}_2 = A_n \bar{X} + \bar{\Psi}_2$. Демодуляцію позиції прийнятого сигналу можна виконати за величиною скалярного добутку векторів $\langle \bar{Z}_1, \bar{Z}_2 \rangle$, що пронормовані на величину $\|\bar{X}\|^2$

$$W/\|\bar{X}\|^2 = A_n + \{ \langle \bar{X}, \bar{\Psi}_1 \rangle + \langle \bar{X}, \bar{\Psi}_2 \rangle + \langle \bar{\Psi}_1, \bar{\Psi}_2 \rangle \} / \|\bar{X}\|^2 = A_n + V_n^*, \quad (3)$$

де $V_n^* = A_n \langle \bar{X}, \bar{\Psi}_1 \rangle + \langle \bar{X}, \bar{\Psi}_2 \rangle + \langle \bar{\Psi}_1, \bar{\Psi}_2 \rangle$ - випадкова складова, обумовлена завадою каналу.

Остання рівність в (3) дозволяє побудувати структуру приймального пристрою модему та визначити його завадостійкість.

Висновки. Синтезована схема модему M -позиційних сигналів з амплітудною маніпуляцією шумової несучої. Проаналізована завадостійкість некогерентного приймача в каналі з постійними параметрами при дії завади типу адитивного гауссового шуму. Результати теоретичних обчислень перевірені на імітаційній моделі системи.

Список використаних джерел

1. Лега Ю.Г. Системное проектирование средств связи с шумовыми сигналами. К.: Наук. думка, – 2000. – 304 с.
2. Дидковский Р.М., Первунинский С.М., Бокла Н.И. Базовые методы модуляции стохастических сигналов // Доклады БГУИР, 2013 – №4 (74). – С. 50-55.
3. Lau F. C. M., Tse C.K., Tam W. M., Hau S. F. NOLTA 2001, Proceedings, pp. 565–568.

ТЕХНОЛОГІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА

Нестеренко Ю.Г., Серков Є.О., Крейда Р.М.
Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Використання інформаційних технологій навчання на промислових підприємствах в середовищі PDM- систем не знайшли відбиття в науковій літературі. В тезах розглядаються питання інформаційного обстеження та моделювання методу мультимедійного навчання інженерно-технічних робітників (ІТР) без відриву від виробництва. Навчання типовим проектним рішенням в процесі конструювання в CAD/CAM/CAE - системах пропонується проводити з використанням файлів мультимедіа, що прикріплюються до складу виробу.

Ключові слова: PDM- системи, ІТ - технології, МДС - мультимедійна довідкова система, CAD/CAM/CAE – системи.

INFORMATION TECHNOLOGY SUPPORT PROJECT SOLUTION CONSTRUCTION PREPARATION MANUFACTURE

Y.G. Nesterenko, Y.O. Serkov, R. M. Kreida
Cherkasy State Technological University

Abstract. The use of information technology education in industrial plants in the environment of PDM- systems did not find reflection in the scientific literature. In thesis deals with the examination of information survey and modeling method of multimedia learning technical workers (ITR) without discontinuing work. Education typical design decision in the process of constructing in CAD / CAM / CAE – systems proposed to using media files which are attached to the structure of the product.

Keywords. PDM- systems, IT – Technology, MDS - multimedia information system, CAD / CAM / CAE – systems.

Вступ. Останні десятиліття характеризуються широкою комп'ютеризацією всіх видів діяльності людства: від традиційних інтелектуальних завдань наукового характеру до автоматизації виробничої та інших видів діяльності. В умовах ринкової економіки конкурентну боротьбу успішно витримують лише підприємства, які застосовують у своїй діяльності сучасні інформаційні технології (ІТ).

Мета роботи – є підвищення продуктивності автоматизованого проектування ІТР промислового підприємства комп'ютерним технологіям проектування на основі створення мультимедійних проектних рішень (МПР) в середовищі PDM- систем.

Постановка задачі. Для скорочення термінів конструкторської підготовки виробництва (КПВ) пропонується:

- запропонувати способи оперативної взаємодії користувачів з мультимедійною довідковою системою (МДС) в середовищі PDM-систем;
- розробити методи та алгоритми створення МДС для підготовки та перепідготовки фахівців з ТПВ.

Вирішення задачі.

Ідея створення МДС в середовищі PDM- системи полягає в наступному. Досвідчений конструктор, використовуючи довідник «Номенклатура», створює склад майбутнього виробу. При цьому виробляє декомпозицію загальної збірки на під збірки, деталі і під'єднує до них файли мультимедіа, в яких показані типові МПР, що висвітлюють принципи створення складних моментів проектування. У довіднику «Файлы» повинні бути попередньо розміщені відео уроки, що створені попередньо досвідченим конструктором. У довіднику «Документы» створюється об'єкт, що містить всю можливу інформацію про деталі, складальне креслення і т.п., який підключається до довідника «Номенклатура». Відео файл з МПР можна підключити як до документа в довіднику «Документы», так і до об'єкта в довіднику «Номенклатура и изделия». Куди саме - залежить від того, що саме буде міститися у відео уроці, тобто на якій стадії буде корисно використовувати дану

інформацію. У разі послідовного складання вузла, відео файл слід підключати до номенклатурної одиниці. У разі використання методики роботи в CAD/CAM/CAE – системах до об'єкта з довідника «Документи».

У випадку, коли у конструктора з'являється необхідність у побудові складного елемента моделі, він повинен скористатися базою навчальних відеороликів, попередньо відфільтрувавши в ній об'єкти, які в списку тем містять необхідні ключові слова. Далі ІТР можуть переглянути отриманий список відео роликів, вибрати конкретне МПР, а також переглянути список деталей, де застосовувався цей метод побудови об'єкта проектування. При необхідності система покаже тільки такі об'єкти довідника «Номенклатура», які мають підключення файлів з папки «Мультимедійні матеріали». Розміщення та пошук МПР в довідниках PDM-систем наведено на рисунку.

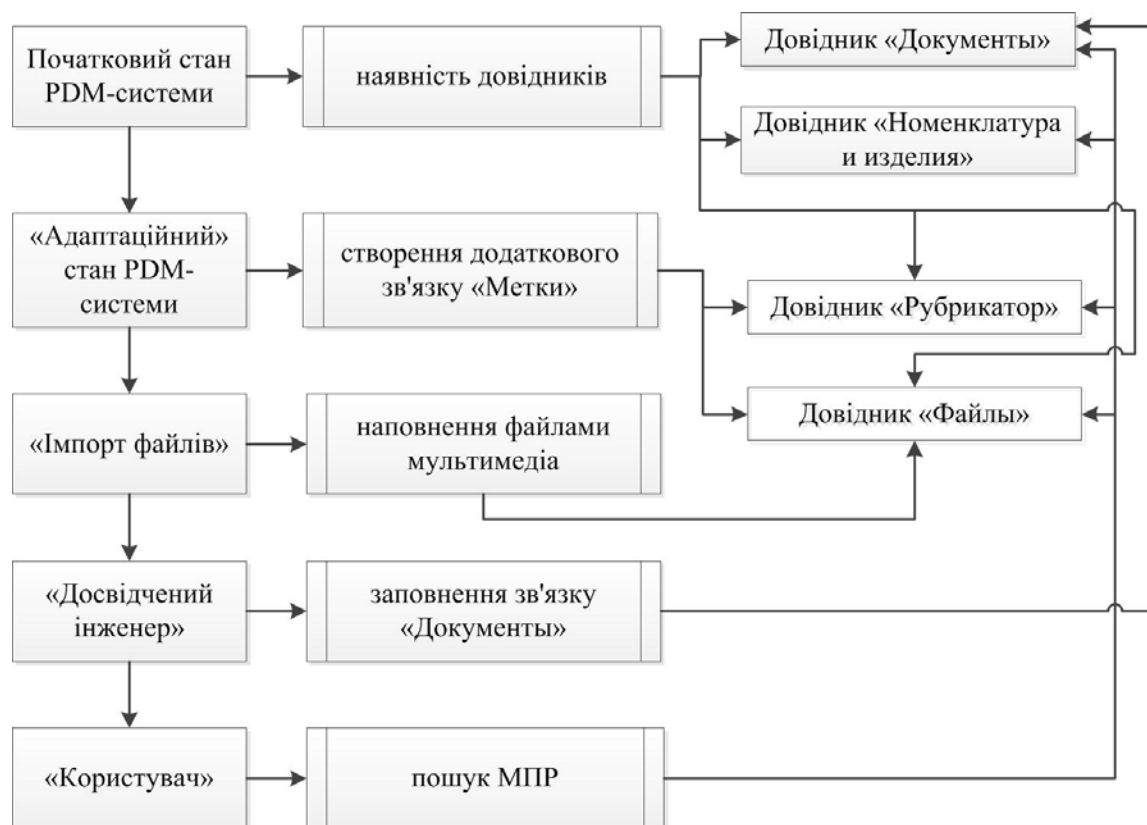


Рис. 1. Послідовність створення та функціонування МПР в середовищі PDM – систем

Висновок. PDM-системи інтегрують інформацію будь-яких форматів і типів, надаючи її користувачам вже в структурованому вигляді. PDM-системи працюють не тільки з текстовими та графічними документами, але й дозволяють прикріпляти файли мультимедіа до складу виробів, що проектуються. Таким чином, МПР досвідченого конструктора можуть бути прикріплені до нових типових конструкторських проектів, які виконують конструктори в середовищі PDM-систем. Це значно скорочує КПВ.

Список використаних джерел

1. Топ системы. – [Електронный ресурс]: – <http://www.tflex.ru/price/docs15.php> ;
2. Руководство пользователя T-FLEX DOCs, ЗАО «Топ Системы». – Москва, 2009
3. Муленко В. В. Компьютерные технологии и автоматизированные системы в машиностроении // В. В. Муленко / РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина. – Москва, 2015.

НЕСИЛОВОЕ УПРАВЛІННЯ КОНФЛІКТАМИ В ПРОЕКТАХ

Бойко Н.В.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Анотація. В цій роботі розглядаються питання управління конфліктами, що виникають в проектах та запропонований найбільш оптимальний метод для їх вирішення. На сьогоднішній день універсальний метод для вирішення конфліктних ситуацій, який можна застосовувати в будь-якій сфері – це метод несилової взаємодії. Використання методів несилової взаємодії в проектах дозволить учасникам проекту усунути конфлікти різних типів без застосування класичних шляхів вирішення конфліктів, а саме наказів керівників та звільнення співробітників.

Ключові слова: управління проектами, несилова взаємодія, конфлікти, ресурси в проектах, взаємовідносини

NON-FORCIBLE CONFLICT MANAGEMENT IN PROJECTS

Boiko N.

Taras Shevchenko National University of Kyiv

Abstract. This paper deals with the conflicts management arising in projects. The optimal method for solving them was proposed. Today the universal method for conflict resolution that can be used in any field is a method of non-forcible interaction. The use of non-forcible interaction projects allows project participants to remove conflicts of various types without the exploitation of classical ways of conflicts solutions, such as orders of managers and dismissal of employees.

Keywords: project management, non-forcible interaction, conflicts, resources in projects, relationships.

Вступ. Останнім часом від осіб, що приймають участь у проектах можна почути, що основною проблемою сьогодення в управлінні проектами є конфліктні ситуації, які виникають в трудових колективах. Та майже відсутні шляхи несилового вирішення конфліктів. Силкові методи як правило не діють в проектах та впливають на якість виконання роботи.

Дуже часто виникають проблеми та напружені відносини між учасниками та командою проекту у все більш складних системах проектів. Збереження гарних взаємовідносин та запобігання неминучих непорозумінь та розбіжностей мають першочергове значення в проектах [2].

Метою роботи є аналіз методів несилової взаємодії та формування пропозицій щодо застосування методів в проектах для вирішення конфліктних ситуацій.

Постановка задачі. Проаналізувати конфлікти, які виникають в проектах та використовуючи методи несилової взаємодії усунути їх.

Основна частина. Не одноразово вітчизняні та зарубіжні науковці розглядали питання вирішення конфліктів на підприємствах та управління конфліктними ситуаціями в організаціях та пропонували різні шляхи їх вирішення [1, 2, 3]. Але дані підходи вирішення конфліктів не підходять для вирішення конфліктів та конфліктних ситуацій в проектах.

Відносини між групами осіб, що приймають участь у проектах як правило характеризуються співпрацею та «здоровою» конкуренцією. Особи залежать один від одного, але в той же час мають особисті інтереси, цілі та можливості в проектах. В проектах особи намагаються застосувати набутий досвід, отримати нові знання, зарекомендувати себе та отримати можливість піднятися по кар'єрній сходинці шляхом отримання відповідальної роботи. Не останнім також являються нові корисні зв'язки, які забезпечать майбутнє особі.

Кожна людина стикається з конфліктами в повсякденному житті, в сім'ї, на роботі, всюди, де присутній людський фактор. Різні конфлікти виникають в різних ситуаціях та відповідно призводять до різних наслідків. Деякі конфлікти викликають легкі емоції роздратування або розчарування, а інші приводять до більш негативних наслідків (стрес, депресія, пригніченість, фрустрація).

Конфлікти у трудових колективах практично неминучі, вони створюють робочу атмосферу як на підприємствах так і у проектах [1]. Але не всі конфлікти позитивно впливають на осіб, груп осіб, колективи.

Робота в проекті відрізняється від роботи на підприємствах своєю короткою тривалістю та визначеною вартістю. Проекти обмежені в часі та ресурсах. Тому при виникненні конфліктів в проектах, менеджер повинен швидко зорієнтуватись і підібрати правильні дії для вирішення конфліктної ситуації.

Оперативна діяльність менеджера й застосування несилових методів взаємодії приведе до зміни поведінки між «конфлікуючими» сторонами та вирішення конфліктної ситуації.

Висновки. Проаналізувавши інформацію можна зробити висновок, що існує проблема обов'язкового виникнення конфліктів в проектах. Для вирішення конфлікту в проектах шляхом застосування методів несилової взаємодії, необхідно поступово змінити поведінку об'єкта або об'єктів взаємодії.

Якщо для вирішення конфлікту застосовувати силові методи, то можливі декілька шляхів розвитку конфліктів, а саме: конфлікт на деякий час затихне, але потім спалахне та призведе до більш сильних негативних наслідків, які обов'язково відобразяться на проектах. В іншому випадку конфлікт може перерости в хронічну ворожнечу наслідки в даному випадку будуть важко передбачувани.

Мотивуючи внутрішню поведінку об'єкта взаємодії застосовуючи до нього методи несилової взаємодії, можна без загроз, примусів або залякування змінити його поведінку та отримати позитивні результати [4].

Застосовуючи методи несилової взаємодії та змінюючи світогляд людини буде мати відображення у взаємовідносинах між особами, які являються стимулами для співпраці.

Таким чином застосування методів несилової взаємодії в проектах дозволить успішно завершити проект із оптимальним використанням ресурсів та часу.

Список використаних джерел

1. Кредісов А.І. та ін. менеджмент для керівників // А.І. Кредісов, Є.Г. Панченко, В.А. Кредісов / К.: Знання, 1999 – 556 с.
2. Мастанбрук У. Управление конфликтными ситуациями и развитие организации: Пер. с англ. // У. Мастанбрук / Профессиональная библиотека. – Расш. изд. – М.: Инфра-М, 1996. – 256 с.
3. Роббинс, Стивен П. Правда об управлении персоналом / О.А. Полищук (пер. с англ.), И.Е. Дезертинская (ред. пер.). – М.: Издательский дом «Вильямс», СПб.; К., 2003. – 299 с.
4. Тесля Ю.М. Введение в информатику природы [Текст]: Монография / Ю.М. Тесля. – К.: Маклаут, 2010. – 255 с.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ ПОВІТРЯНИХ КОРАБЛІВ НА БАЗІ ІНВАРІАНТНОЇ МЕРЕЖЕЦЕНТРИЧНОЇ СИСТЕМИ

Волков О.Є.

Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем

Анотація. У роботі викладені основні положення нової запропонованої технології вирішення конфліктних ситуацій повітряних кораблів і запобігання зіткненню динамічних об'єктів в навігаційному середовищі. Технологія дозволяє подолати бар'єр «прокляття розмірності» і забезпечує реалізацію управління безконфліктного руху в реальному масштабі часу для різних класів динамічних об'єктів. Пропонується ідея застосування теорії абсолютної інваріантності та принципу мережецентричності для розробки нового алгоритму системи щодо запобігання зіткнень динамічних об'єктів в розподіленому середовищі в умовах можливої невизначеності і збурень.

Ключові слова: мережецентричність, інваріантність, динамічний об'єкт, конфліктна ситуація, невизначеність, диференціальні ігри.

THE TECHNOLOGY OF AIRCRAFT CONFLICT RESOLUTION BASED ON INVARIANT NETWORK-CENTRIC SYSTEM

Volkov O.

International Research and Training Center for Information Technologies and Systems

Abstract. This paper describes the main provisions of the new technology of aircraft conflict resolution and collision avoidance of dynamic objects in the navigation environment. The technology allows to overcome the barrier "curse of dimensionality" and ensures the implementation of non-conflict management of the movement in real time for different classes of dynamic objects. The idea of using the theory of absolute invariance and net-centric principle to develop a new algorithm of dynamic objects collision avoidance in distributed environment under conditions of uncertainty and possible disturbances is proposed.

Keywords: network-centric, invariance, dynamic object, conflict situation, uncertainty, differential games.

Вступ. Забезпечення безпеки польотів в значній мірі пов'язано з вирішенням завдання попередження зіткнень літаків у повітрі. Останнім часом в науковому світі велика увага приділяється розробці методів виявлення, моніторингу та вирішення конфліктів між динамічними об'єктами. Однак, розроблені на сьогоднішній день методи виявлення і вирішення конфліктів динамічних об'єктів, в тому числі і літаків, мають ряд суттєвих недоліків, які обмежують можливості їх використання. Також слід зазначити, що вирішення задачі попередження зіткнень повітряних кораблів в більшій частині покладається на диспетчерські служби і екіпажі, що збільшує на них навантаження [1].

Постановка задачі та мета досліджень. Сьогодні існує проблемна ситуація, яка полягає в протиріччі між потребою в універсальній технології вирішення конфліктних ситуацій повітряних кораблів, що задовольняє всім концептуальним запитам її учасників, і недостатніми можливостями існуючого науково-методичного апарату [2].

Мета даної роботи – розробка способу, який забезпечує гарантоване вирішення конфліктних ситуацій повітряних кораблів і запобігання їх зіткненню між собою, з перешкодами і обмеженнями в реальному масштабі часу, при наявності збурень і факторів невизначеності.

Основна частина. Суть технології полягає в розрахунку та врахуванні прогнозованих траєкторій руху динамічних об'єктів в кожний момент часу, «зон невизначеності» та «областей керованості» рухомих об'єктів, нелінійності у поведінці рухомих об'єктів та процесу конфлікту взагалі, бази даних зі збіркою загальних правил ухилення об'єктів у разі можливої загрози зіткнення, глобального оптимуму по критерію мінімального відхилення, що забезпечується мережевими технологіями.

На кожному рухомому об'єкті визначають координати всіх інших рухомих об'єктів, що знаходяться в певній заданій обмеженій зоні простору, за допомогою даних, що передаються від супутникових та радіолокаційних систем. Відповідно до визначених координат кожному рухомому об'єкту задають «зону невизначеності», що характеризує недостовірність визначеного та прогнозованого положення рухомого об'єкту, яка обумовлена похибками оцінки поточної ситуації, неадекватністю математичних моделей, впливом зовнішнього середовища, навігаційними похибками та інше. Далі за допомогою мережевих технологій передачі даних рухомі об'єкти в заданій зоні простору обмінюються між собою даними необхідними для проведення прогнозування та побудови траєкторій їх можливого руху в кожний момент часу, а також у разі необхідності для подальшого розрахунку їх «областей керованості». Ймовірність конфлікту визначається як ймовірність того, що відстань між двома або більше рухомими об'єктами стане меншою деякого встановленого значення.

Після виявлення можливої загрози зіткнення рухомих об'єктів, побудови прогнозованих траєкторій їх руху, визначення відстані та часу до зіткнення, на основі даних які взаємно передаються між об'єктами за допомогою мережевих технологій, обчислюють «області керованості» для кожного з об'єктів, які засновані на врахуванні всіх характеристик рухомих об'єктів. Під «областями керованості» розуміється побудова графіків залежностей певних керуючих характеристик рухомого об'єкта від інших керуючих характеристик того самого рухомого об'єкта. «Області керованості» характеризують можливості рухомих об'єктів по зміні параметрів руху в один момент часу і дозволяють характеризувати нелінійність поведінки рухомих об'єктів і процесу конфлікту взагалі. Для цього використовується математичний апарат кінематики та динаміки руху об'єкта [3].

Розраховані і побудовані «області керованості» рухомих об'єктів порівнюються між собою за допомогою стандартних математичних алгоритмів і методів моделювання. На основі проведеного порівняння визначають рухомий об'єкт або об'єкти яким необхідно виконувати маневр ухилення (визначають пріоритетність об'єктів). Принцип визначення такий: маневр ухилення повинен виконувати той об'єкт, який має більше для цього можливостей, однак, якщо можливостей одного об'єкту для забезпечення гарантованого розходження не вистачає, маневр ухилення повинні виконувати і інші рухомі об'єкти у порядку пріоритетності.

Тип необхідного маневру, а саме: зміна висоти руху одного або декількох рухомих об'єктів, зміна швидкості руху, зміна курсу або комбінація цих маневрів для одного або декількох об'єктів – визначається на основі «областей керованості». При цьому, для визначення типу маневру ухилення також використовується база даних зі збіркою загальних правил ухилення рухомих об'єктів у разі можливої загрози зіткнення.

Висновки. Алгоритм вирішення конфліктних ситуацій повітряних кораблів повинен синтезувати рекомендації, в умовах наявності виявлених конфліктів, які повинні забезпечити, в загальному випадку, просторовий маневр ухилення з метою запобігання можливого небезпечного зближення об'єктів, а після вирішення конфлікту - забезпечити повернення об'єкту на планову траєкторію і її подальше витримання. При цьому в процесі синтезування рекомендацій по виконанню маневру повинні враховуватися критерії оптимальності. Це перспективне завдання, що вимагає свого вирішення. У даній роботі запропоновані нові підходи до вирішення цього завдання.

Список використаних джерел

1. Бычков С.И. Радиотехнические системы предупреждения столкновений самолетов // С.И. Бычков, Г.А. Пахолков, В.Н. Яковлев / «Советское радио». – М., 1977. – 272 с.
2. Чепиженко В.И. Энергетико-потенциальный метод гарантированного разрешения поликонфликтов столкновения динамических объектов // В.И. Чепиженко / Кибернетика и вычисл. техника. – Киев, 2012. – Вып. 168. – С. 80-87.
3. Павлов В.В. Инвариантная сетцентрическая система управления конфликтными ситуациями воздушных кораблей на этапе захода на посадку // В.В. Павлов, А.Е. Волков, Д.А. Волошенко / Кибернетика и вычисл. техника. – Киев, 2015. – Вып. 180. – С. 45-66.

ТЕХНОЛОГІЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ПОСАДКИ ЛІТАКІВ ЗА КРИВОЛІНІЙНИМИ ГРАНИЧНИМИ ТРАЄКТОРІЯМИ

Волошенюк Д.О.

Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем

Анотація. У роботі викладені основні положення нової, віртуальної технології посадки літаків за криволінійними граничними траєкторіями. Технологія дозволяє розраховувати і будувати таку віртуальну траєкторію посадки літаків, яка буде задовольняти сучасній концепції польотів «Free-Flight» і дозволить підвищити економічність та екологічність польотів. Пропонується ідея застосування теорії адаптивності та принципів керування польотом у планеризмі для розробки нового алгоритму розрахунку траєкторії посадкового зниження (глісади) сучасних літаків.

Ключові слова: технологія, посадка літаків, гранична траєкторія, вільний політ, адаптивність.

TECHNOLOGY FOR AIRCRAFT LANDING BY USING VIRTUAL CURVED BOUNDARY TRAJECTORIES

Voloshenyuk D.

International Research and Training Center for Information Technologies and Systems

Abstract. This paper describes the main provisions of the new technology of aircraft landing by using boundary virtual curved trajectories. The technology allows calculating such aircraft landing virtual trajectory that will satisfy the modern concept of flights named «Free-Flight» and will improve the efficiency and environmental friendliness of flights. The idea of using the theory of adaptability and principles of flight management in gliding to develop a new algorithm for calculating the trajectory of modern aircrafts landing (glide path) is proposed.

Keywords: technology, landing airplanes, boundary trajectory, free flight, adaptability.

Вступ. Для забезпечення безпечного та ефективного управління повітряними судами, які прибувають до аеропорту потрібні диспетчери системи управління повітряним рухом (УПР). Однак показник "ефективності" у різних зацікавлених сторін може бути різним і варіюватися в залежності від щільності повітряного руху, наявності різних типів повітряних суден або погодних умов. Для досягнення граничної ефективності прибуттів і вильотів слід знайти баланс між прискоренням руху з урахуванням пропускної спроможності аеропорту, з одного боку, і скороченням часу і протяжності польоту, споживання палива, емісії та шуму, з іншого боку, в рамках загальної вимоги до безпеки польотів. Екологічні наслідки є важливим питанням для авіації в цілому і повинні враховуватися при плануванні повітряного простору і побудові схем польотів за приладами, а також при організації виробництва польотів повітряних суден. Зокрема, слід в міру можливості завжди і всюди застосовувати методи, які дозволять ефективніше споживати паливо (мінімальна тяга), шляхом оптимального зниження і заходження на посадку. Сумарний енергетичний запас повітряного судна на великих абсолютних висотах може використовуватися найбільш ефективно при зниженні з мінімальними тягою і лобовим опором. Однак пілот повинен мати у своєму розпорядженні максимальну гнучкість в управлінні швидкістю польоту повітряного судна і швидкістю зниження [1].

Постановка задачі та мета досліджень. Технологія віртуальної посадки літаків являє собою метод пілотування повітряного судна, підтримуваний відповідною структурою повітряного простору і конфігураційною схемою, а також відповідними дозволами УПР, який дозволяє виконувати профіль польоту, оптимізований з урахуванням експлуатаційних можливостей повітряного судна, в режимі зниженої тяги двигунів і, у міру можливості, в конфігурації найменшого лобового опору, тим самим зменшуючи споживання палива та емісію в процесі зниження.

Оптимальний вертикальний профіль набуває форму траєкторії постійного зниження з мінімумом горизонтальних ділянок польоту, необхідних тільки для зменшення швидкості і встановлення конфігурації повітряного судна або для виходу на курс, що задається системою управління посадкою (наприклад, ILS).

Основна частина. Суть технології полягає в генерації (розрахунку і побудови) віртуальної криволінійної глісади посадкового зниження літака за граничною траєкторією.

Оптимальний кут вертикальної траєкторії буде варіюватися в залежності від типу повітряного судна, його фактичної маси, швидкості вітру, температури повітря, атмосферного тиску, умов зледеніння і інших динамічних характеристик. Нова технологія посадки, що пропонується, може виконуватися з використанням або без використання вертикальної траєкторії польоту обчислюваної комп'ютером (функція вертикальної навігації системи управління польотом) та фіксованої траєкторії в бічному вимірі. Проте максимальні вигоди для окремого польоту досягаються при дотриманні повітряного судна на максимально можливій висоті, поки воно не досягне точки оптимального зниження [2].

На рисунку 1 наведено приклад розрахованої глісади посадкового зниження за новою технологією. На рисунку 2 наведено тривимірну модель запропонованої технології віртуальної посадки літаків [3]:

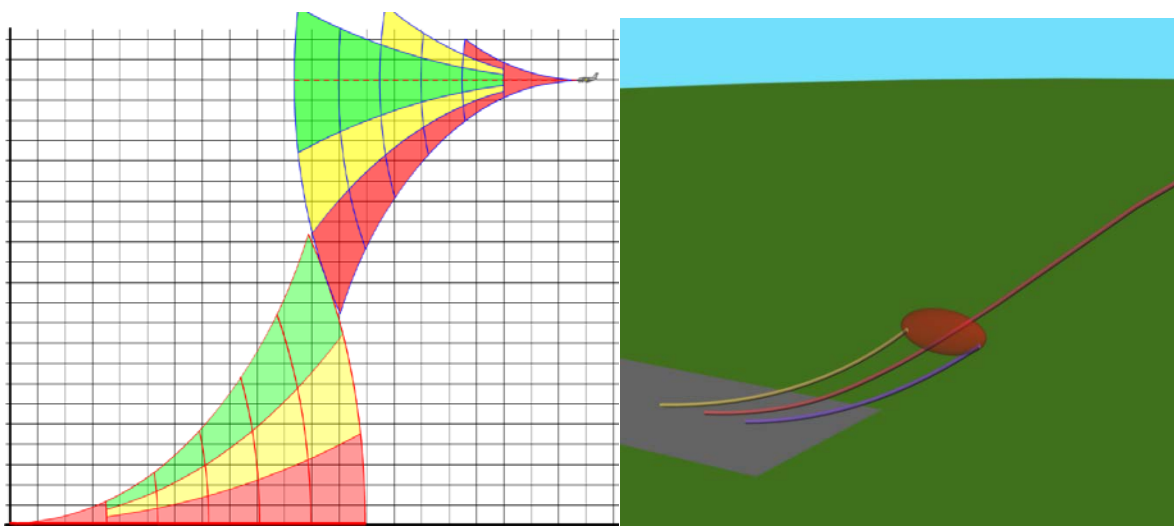


Рис 1.

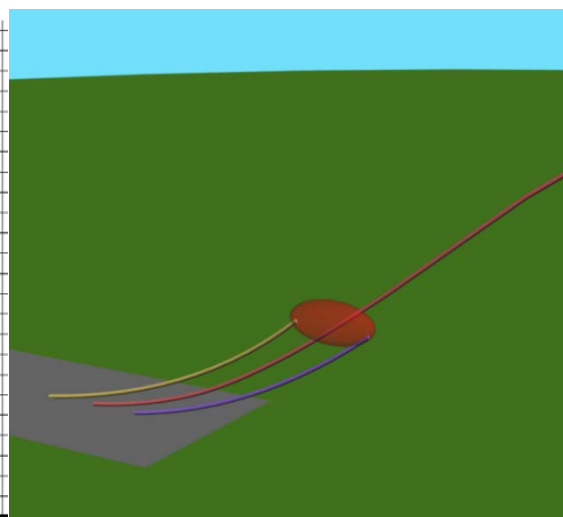


Рис. 2.

Висновки. Запропонована технологія забезпечує наступні переваги:

- більш ефективного використання повітряного простору та встановлення маршрутів прибуття;
- більш узгоджені траєкторії польоту і траєкторії стабілізованого заходу на посадку;
- зменшення робочого навантаження на пілота і диспетчера;
- скорочення обсягу необхідного радіозв'язку;
- економія витрат і екологічні вигоди в результаті скорочення споживання палива;
- скорочення кількості випадків зіткнення справного повітряного судна із землею;
- дозвіл на виконання польотів там, де обмеження по шуму в іншому випадку зумовлюють зупинення або обмеження виробництва польотів.

Список використаних джерел

1. Руководство по производству полетов в режиме постоянного снижения / Международная организация гражданской авиации // ИКАО. – Монреаль, Канада. 2010. – 80 с.
2. Павлов В.В., Волошенко Д.О., Волков О.С. / Концепция сетецентрического управления посадкой самолетов по свободным траекториям с технологией решения конфликтных ситуаций // Кибернетика и вычислительная техника: Науковий журнал. – Київ, 2014. – Вип. №178. – С. 36-51.
3. Павлов В.В., Волошенко Д.О. / Комп'ютерна програма генерації індивідуальних віртуальних криволінійних глісад посадки літаків по вільним та оптимальним за часом та відстанню траєкторіям // Свідоцтво про реєстрацію авторського права. – К., 2015. № 61657. Заяв. 14.09.2015.

ЗАСТОСУВАННЯ GSM-ТЕХНОЛОГІЙ В ЗАДАЧАХ ВІДДАЛЕНОГО КОНТРОЛЮ ТА КЕРУВАННЯ ЗОВНІШНІМИ ПРИСТРОЯМИ

Дяченко П.В., Гайденок Т.О.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Розвиток інформаційних технологій у сфері створення систем управління зовнішніми пристроями побутового призначення, зумовлює постійне зростання вимог що до функціональності та продуктивності таких систем. Зокрема, при цьому зростають вимоги до таких їх робочих параметрів, як максимальна швидкість отримання інформації, доступні інтерфейси інтеграції тощо. Застосування інформаційних систем для віддаленого контролю та керування зовнішніми пристроями житлово-побутової сфери, на сьогодні є актуальною науково-практичною задачею. З цією метою пропонується розробка інформаційно-управляючої системи з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом з елементами голосового меню, на основі використання новітніх GSM-технологій. Сформульовано задачі розробки інформаційної технології управління, вимоги до програмної частини та надано опис її структури.

Ключові слова: GSM-технологія, голосовий інтерфейс, інформаційно-управляюча система.

GSM-USE TECHNOLOGIES IN PROBLEMS REMOTE CONTROL AND CONTROL EXTERNAL DEVICES

Dyachenko P., Gaidenko T.

Cherkassy state technological university

Abstract. The development of information technologies in system control peripherals, household products, causes continuous growth demands that the functionality and performance of such systems. In particular, with the growing requirements of their operating parameters like maximum speed of information integration interfaces available and so on. The use of information systems for remote monitoring and control external devices housing and consumer services, today is actual scientific and practical problems. To this end, proposed the development of information-management system with an intuitive interface with voice menu items based on the use of new GSM-technology. The problem of development of information technology management requirements of the program and provided a description of its structure.

Keywords: GSM-technology, voice user interface, information and control system.

Вступ. В даний час, в Україні, у зв'язку з входженням у світовий інформаційний простір, швидкими темпами впроваджуються новітні досягнення комп'ютерних і телекомунікаційних технологій. Створюються локальні і регіональні обчислювальні мережі, великі території охоплені мережами сотового зв'язку, факсиміальний зв'язок став доступний для широкого кола користувачів. Системи телекомунікацій активно впроваджуються у фінансові, промислові, торгові і соціальні сфери. Завдяки новим розробкам у галузі електроніки, в даний час ринок пропонує широкий спектр пристроїв для віддаленого контролю та управління. Однак, зазвичай вартість таких пристроїв дуже висока, вони складні в налаштуванні та установці, або вузькоспеціалізовані. Одним з можливих варіантів вирішення поставленої задачі, є використання GSM-модуля для контролю та керування зовнішніми пристроями з голосовим меню, який дозволяє проводити віддалене керування та контроль і налаштовується за допомогою інтуїтивно зрозумілого програмного забезпечення.

Мета роботи: Метою даної публікації є висвітлення актуальної науково-практичної задачі – розробки інформаційної системи для віддаленого контролю та керування зовнішніми побутовими пристроями, на основі застосування новітніх GSM-технологій.

Основна частина. Розробка інформаційної технології створення інтерфейсу системи управління GSM-модулем є задачею, що потребує комплексного підходу до її вирішення, базується на виборі апаратних засобів, а також розробці програмного забезпечення з голосовим меню. Сучасні програмні засоби систем управління повинні відповідати наступним вимогам [1]: підтримка стандартних каналів обміну технологічною інформацією між окремими автоматизованими об'єктами і централізованою системою управління і контролю; можливість обміну даними інформаційними каналами в реальному часі; забезпечення ефективного інтерфейсу користувача в системі візуалізації і моніторингу.

На даний час розроблено багато пристроїв для віддаленого керування та контролю зовнішніми пристроями. До них можна віднести універсальні вільнопрограмовані логічні контролери (УВПЛК) ES-ForthLogic™ з вбудованим GSM/GPRS-комунікатором, функціями IVR (голосового меню), SMS, CSD та GPRS для завдань моніторингу, передачі та електронного реєстрування технологічних параметрів, з функцією багатоканального регулятора для систем автоматизації будинків та квартир ES-HOUSEControl™.

Найчастіше GSM системи є комплексними, спрямованими на вирішення широкого кола задач, тому містять у своєму складі велику кількість компонентів. Також вони потребують розробки програмного забезпечення для організації взаємодії складових системи, що підвищує її загальну складність [2, 3]. GSM канал є середнім по надійності, а зона покриття мобільних операторів перевищує 90% території України, що дає змогу контролю майже в будь-якій точці країни. Для здешевлення пристрою і спрощення його налаштувань, доцільно зберігати налаштування на карті пам'яті з використанням персонального комп'ютера. Це дає змогу змінювати налаштування не знімаючи пристрій, а лише змінивши карту пам'яті. Його основним елементом є контролер, який керує пристроєм і задає його режими роботи. GSM-модуль виконує функції віддаленого зв'язку через стільниковий зв'язок і працює напряду з контролером який керує ним. DTMF декодер перетворює отримані від абонентського обладнання сигнали в цифровий вигляд і передає контролеру який в залежності від отриманого коду виконує відповідні дії. Карта пам'яті слугує для зберігання голосових повідомлень та алгоритму роботи пристрою. Входи з захистом забезпечують зв'язок контролера з зовнішніми пристроями. Драйвер керує зовнішніми пристроями і має виходи типу відкритий колектор з захистом від зворотного ЕРС що дає змогу напряду підключати електромагнітні реле до 500 мА.

При ввімкненні живлення контролер перевіряє працездатність GSM модуля та карти пам'яті. Якщо все в нормі то контролер зчитує з карти програмну роботу пристрою і з енергонезалежної пам'яті збережені налаштування та параметри. Після перевірки встановлює відповідні стани на виходах та зчитує показники на входах. Після цього переходить в режим очікування дзвінка.

При вхідному дзвінку на пристрій, GSM модуль надсилає команду на контролер який перевіряє номер телефону для запобігання керування сторонніми особами. При підтверженні номеру телефону, контролер подає команду відповіді на дзвінок і починає програвати з карти пам'яті голосове привітання і меню, при цьому очікується команда від DTMF декодера. Коли від абонента надходить двохчастотний сигнал, DTMF декодер декодує його і надсилає контролеру, який в залежності від програми записної на карту пам'яті переходить до іншого меню, називає зчитані параметри або виконує зміну стану виходів. Після зміни стану виходів контролер записує параметри в енергонезалежну пам'ять і називає новий стан для перевірки вірності введення. Після завершення дзвінка абонентом, контролер знову переходить в режим очікування дзвінка.

Для зручності та реалізації інтуїтивно зрозумілого налаштування, використовується спеціальне програмне забезпечення, що гарантує вірне та швидке налаштування. Апаратна частина повинна мати цифрові та аналогові входи для підключення дискретних та аналогових зовнішніх пристроїв.

Для зручного контролю та керування за допомогою мобільного телефону необхідне голосове меню, що дасть змогу швидко і легко дізнатися необхідні параметри та провести керуванням. Оскільки пристрій універсальний, то голосове меню буде також знаходитися на карті пам'яті і налаштовуватися за допомогою спеціального програмного забезпечення. Щоб пристрій набув широкого поширення в побуті потрібно зробити його легким в налаштуванні.

Програма повинна забезпечувати виконання таких функцій:

- працювати на операційних системах Windows;
- мати інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс;
- підтримувати 2 типи входів/виходів (аналогові та дискретні);
- мати можливість вибору теки для зберігання файлів для карти пам'яті;
- мати можливість створення багаторівневого голосового меню (більше 10 вкладень);
- мати три види голосових файлів (початковий, кінцевий, одиниці виміру).

Висновки. Одним з можливих варіантів вирішення поставленої задачі є розробка інформаційної технології створення інтерфейсу системи управління GSM-модулем для контролю та керування зовнішніми пристроями з голосовим меню, який дозволяє проводити віддалене керування та контроль і налаштовується за допомогою інтуїтивно зрозумілого програмного забезпечення.

Список використаних джерел

1. Алексеев В.А. Особенности построения информационных систем из использованием ГИС-технологий [Текст] // В.А. Алексеев, В.В. Мостовой, В.С. Терещенко, Р.О. Машкин / Проблемы программирования. 2008. – № 2,3
2. GSM-технології. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.sierrawireless.com>
3. GSM-модули: области применения и производители. Елисеев Н. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.electronics.ru/files/article_pdf/3/article_3457_377.pdf

АДАПТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТА ПРИ КРИТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПОЛЕТА

Комар Н.Н.

Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН Украины и МОН Украины, м. Київ

Аннотация. В работе рассмотрен вопрос влияния вертикальных порывов ветра на динамику движения летательного аппарата. Предлагается идея использования теории инвариантности и технологии реконфигурации системы управления для повышения качества и безопасности полета летательного аппарата.

Ключевые слова: теория инвариантности, система автоматического управления, ветер, реконфигурация, безопасность полетов.

ADAPTIVE TECHNOLOGY AS A MEANS OF IMPROVING THE QUALITY AND SAFETY OF FLIGHT IN CRITICAL CONDITIONS OF FLIGHT

Komar N.

International Research and Training Center for Information Technologies and Systems

Abstract. The work considers the effect of vertical gusts of wind on the dynamics of the aircraft. The idea of usage the theory of invariance and technology of reconfiguration management to improve the quality and safety of the aircraft flight is proposed.

Keywords: theory of invariance, automatic control system, wind gust, reconfiguration, flight safety.

Введение. Полет летательного аппарата (ЛА) протекает на различных режимах и в условиях разного рода неопределенностей характеристик, параметров и воздействий внешней среды. Результатом воздействия этих неопределенностей может быть не только усложнение условий полета, но и возникновение нештатных ситуаций, например отказов, которые могут привести к аварийной ситуации с ее дальнейшим переходом в катастрофическую.

Постановка задачи. В связи с этим целесообразной и актуальной есть разработка системы автоматического управления (САУ), обладающей свойствами живучести и отказоустойчивости, которая в автоматическом режиме позволит парировать негативные последствия воздействия внешних возмущений и отказов авиационной техники (АТ) для упрощения работы экипажа и снижения уровня психофизиологической нагрузки на него.

Основная часть. Нагрузки на ЛА под действием порыва ветра возникают вследствие изменения аэродинамических сил, связанных с изменением углов атаки и скольжения, а также скорости движения ЛА относительно воздуха. Порыв ветра рассматривается также при анализе вопросов устойчивости и управляемости самолета. Возникающий при этом дополнительный угол атаки не должен приводить к превышению допустимого угла атаки [1].

По требованию норм летной годности гражданских транспортных самолетов [2], следует рассматривать действие однократного вертикального (восходящего или нисходящего) порыва с линейным участком нарастания интенсивности (рис. 1.а). Принимается длина участка нарастания $L \geq 30$ м. Также рекомендуют другую форму порывов ветра для анализа движения самолета при полете в неспокойном воздухе. Считается, что на горизонтально летящий самолет раздельно воздействует симметричный вертикальный восходящий (нисходящий) однократный порыв (рис. 1.б).

Форма вертикального порыва принимается в виде:

$$W(S) = \frac{W_{ds}}{2} \left(1 - \cos \frac{\pi S}{H}\right) \text{ для } 0 \leq S \leq 2H.$$

где S – расстояние, пройденное в порыве (глубина проникновения в порыв), м; W_{ds} – расчетная скорость (амплитуда) порыва, м/с; H – градиентный участок порыва, м.

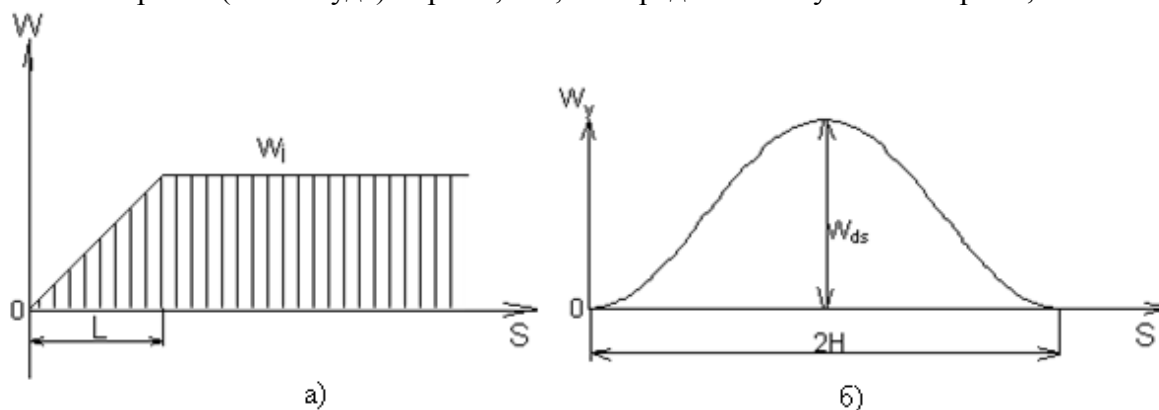


Рис.1. Форма вертикального порыва с линейным участком (а) и порыва вида «1-cosine» (б)

Для определения действующих на полет ЛА возмущений используются данные о спектральной плотности интенсивности вертикальных порывов ветра и результирующей функции когерентности между скоростью пульсаций воздуха и результирующим ускорением центра тяжести ЛА. В источнике [3] проведены исследования для самолетов 3-го класса. В данном случае спектры вычислялись в полосе частот от 0,1 до 4,0 Гц с разрешением 0,05 Гц при длине реализации около 10 мин. Скорость пульсаций на входе и ускорение самолета на выходе обладают относительно большой когерентностью, равной 0,8 - 0,9 в полосе частот от 0,3 до 2,0 Гц. Однако правее и левее этой полосы функция когерентности убывает. На низких частотах вертикальное ускорение самолета в основном определяется нагрузками, вызванными действиями пилота, управляющего самолетом, а не влиянием атмосферной турбулентности. На высоких частотах выходной спектр резко убывает за счет характера реакции самолета, подобной действию низкочастотного фильтра, а также из-за убывания в этой полосе частот плотности спектра интенсивности вертикальных порывов [3].

Для повышения качества управления ЛА является актуальным применение всех имеющихся компонентов аэродинамической схемы, помимо рулей высоты и направления. Так же, при отказах, либо ухудшениях характеристик необходимо использование всех доступных неотказавших каналов управления и управляющих поверхностей ЛА т.н. конфигурационное управление. Подобная технология с использованием реконфигурации САУ применяется в военной авиации и имеет название CCV (Control Configured Vehicle) – *самолёт с конфигурацией, определяемой системой управления. Применение теории инвариантности и использование в оптимальных комбинациях всех доступных на современном пассажирском ЛА поверхностей управления, позволит создать САУ, которая обеспечит качество и безопасность полета ЛА как при воздействии порывов ветра любой интенсивности из рассмотренного спектра частот, так и при возникновении возмущений, вызванных отказами АТ.*

Выводы. Использование теории инвариантности с применением основ технологии CCV, позволяет существенно повысить уровень безопасности полетов, компенсировать влияния ветровых возмущений на полет ЛА, обеспечить комфорт пассажиров во время полета, уменьшить нагрузку на экипаж при парирования отказов АТ, что приведет к снижению влияния человеческого фактора на безопасность полетов.

Список использованных источников

1. Самолет Ан-124-100. Руководство по летной эксплуатации. Книга первая. Авиастар СП. – Ульяновск, 1993. – 44 с.
2. Авиационные правила. Ч. 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории. – М.: МАК, 1993.– 483 с.
3. Press H. A. A Study of the Application of Power-Spectral Methods of Generalized Harmonic Analysis to Gust Loads on Airplanes: NACA Rep. 1172, 1953. – 17 p.

ТЕОРІЯ НЕСИЛОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ - ФУНДАМЕНТ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СУПРОВОДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВПЛИВУ НА ПРОТИВНИКА

Кубявка М.Б.¹, Кубявка Л.Б.²

¹Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка

²Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Анотація. Метою дослідження є створення науково-методологічного базису для розробки інструментів управління інформаційними впливами, які можна було б застосувати в управлінні інформаційним супроводженням в процесах підготовки та проведення впливів на противника в рамках підготовки та проведення військових дій м'якими методами із використанням інформаційних технологій впливу, направлених на перемогу над противником. Основна ідея цього базису – обґрунтувати та формально представити такі науково-методологічні інструменти (технології) управління впливами, які забезпечать значне покращення шляхів підготовки і проведення операцій з інформаційного впливу на противника, здійснення контрзаходів та будуть максимально інформативно зрозумілі, прості, результативні і мінімально затратні. Тому є необхідність розгляду питання управління інформацією не з позицій максимального інформування контрагентів впливу, а з позицій потрібної інформаційної дії на них. При цьому потрібно врахувати не тільки засоби отримання інформації, а й специфіку методів надання інформації, орієнтованих на інформаційну дію на контрагентів впливу. В роботі представлено основні поняття та визначення науково-методологічного базису для розробки інструментів управління інформаційними впливами.

Ключові слова: інформаційні технології управління впливами; інформаційні операції; теорія несилової взаємодії.

THEORY NON-FORCIBLE INTERACTION - THE FOUNDATION FOR BUILDING INFORMATION TECHNOLOGY SUPPORT OF THE PROCESS EXPOSURE THE ENEMY

Kubyavka N.¹, Kubyavka L.²

¹Military Institute of Kyiv National Taras Shevchenko University

²Taras Shevchenko National University of Kyiv

Abstract. The study is the creation of scientific and methodological basis for the development of information management tools of influence that could be used in the management information support in the preparation and conduct of impact on the enemy in the preparation and conduct of hostilities soft methods using information technology influence aimed the victory over the enemy. The main idea of this basis - to substantiate and formally submit such scientific and methodological tools (technology) management influences that will provide significant improvement through training and operations information influence on the enemy, the implementation of countermeasures and will be most informative clear, simple, effective and minimally costly. Therefore, there is need to consider the management information is not from the point of maximum exposure informing contractors and from the standpoint of information necessary action on them. It should take into account not only the means of obtaining information, but also the specific methods of information-oriented informational effect on counterparty exposure. The paper presents the basic concepts and definitions of scientific and methodological basis for the development of information management tools influences.

Keywords: IT management impacts; information operations; theory of non-coercive interaction.

Вступ. Провідним місцем впливу на перебіг політичних та економічних процесів в державах, керування несвідомою поведінкою людських мас сьогодні віддається інформаційним засобам, як основному інструменту несилового впливу [1]. Пропонується використати теорію несилової взаємодії в якості науково-методичного базису для підготовки та проведення дій, спрямованих на перемогу над противником.

Постановка задачі. Однією з найважливіших задач в управлінні інформаційним супроводженням процесів впливу на противника є задача оцінки інформації, яка найбільш впливає на нього, з обов'язковим визначенням величин, змісту та методів її надання. Проведений аналіз вказав, на відсутність робіт, в яких розглядалось би питання якісного управління інформаційним супроводженням з позицій впливу на контрагент впливу (противника), що дозволить оптимізувати процеси інформаційної взаємодії під час підготовки та проведення військових дій. Наявність невирішеної частини проблеми в цій сфері висуває об'єктивну потребу в розробці інструментів (технологій) управління інформаційними процесами впливу на контрагентів впливу, як проміжну ланка між базою знань та засобами інформаційної дії (впливу).

Мета роботи. Метою роботи є створення науково-методологічного базису (теоретичного підґрунтя) для розробки інструментів управління впливами, які можна було б застосувати в управлінні інформаційним супроводженням в процесах підготовки та проведення інформаційних впливів на противника (контрагента взаємодії).

Основна частина. Беручи до уваги попередній досвід у впливах на супротивника, в проведенні спеціальних інформаційних операцій та інформаційних війн [2] пропонується створити науково-методологічний базис, а також дати основні поняття та визначення щодо управління інформаційними процесами впливу. Основна ідея цього базису – обґрунтувати та формально представити такі науково-методологічні інструменти (технології) управління впливами, які забезпечать значне покращення шляхів підготовки і проведення операцій з інформаційного впливу на противника, здійснення контрзаходів та будуть максимально інформативно зрозумілі, прості, результативні і мінімально затратні.

Тому є необхідність розгляду питання управління інформацією не з позицій максимального інформування контрагентів впливу, а з позицій потрібної інформаційної дії на них. При цьому потрібно врахувати не тільки засоби отримання інформації, а й специфіку методів надання інформації, орієнтованих на інформаційну дію на контрагентів впливу.

Понятійний простір роботи формується на перетині кількох важливих для організації і здійснення інформаційного впливу моментах. По перше, це процеси формування інформаційного ресурсу впливів. По друге, технології та методики представлення інформації в системі управління впливами. По третє, це простір інформаційної взаємодії контрагентів впливу та його вміст. По четверте, це цілепокладання та цілеорієнтація сторони, що здійснює вплив. По п'яте – науково-методологічний базис формування та використання знань в управлінні впливами.

Висновки. Виходячи з ґрунтовного аналізу питань інформаційного впливу використано теорію несилової взаємодії в якості теоретичного підґрунтя для створення науково-методологічного базису з метою розробки інструментів управління впливами, які можна було б застосувати в управлінні інформаційним супроводженням в процесах здійснення впливів на противника на етапах підготовки чи проведення військових дій, а також в постійній роботі спецслужб [3].

Список використаних джерел

1. Тесля Ю.Н. Введение в информатику Природы // Юрий Тесля / – Киев: Маклаут, 2010.– 256с.
2. Тесля Ю.М., Кубявка Л.Б., Кубявка М.Б., Миколенко А.О. Використання технологій інформаційного впливу під час підготовки та ведення бойових дій / Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони, 2014. – № 2. – С. 147-152.
3. Кубявка М.Б., Кубявка Л.Б., Тесля Ю.М. Можливості застосування теорії несилового впливу в військовій контррозвідці. // Scientific Journal «ScienceRise», 2015. – №2/1(7). – С. 18-22.

РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ РАСПРЕДЕЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Павлов В.В., Мельников С.В., Богачук Ю.П., Господарчук А.Ю.

Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины, Киев, Украина

Аннотация. При современном развитии информационных технологий открываются новые возможности для автоматизации управления подвижными объектами. Рассматривается задача управления взаимодействующими транспортными средствами, управление частью которых может быть автономным или автоматизированным или же выполняться удаленным диспетчерским центром. Для построения подобных систем управления требуется постепенное развитие существующей транспортной инфраструктуры с учетом возможностей новых информационных технологий. В работе предлагаются рекомендации по развитию транспортной инфраструктуры за счет внедрения современных средств обмена данными. Предложенные направления развития инфраструктуры распределенного управления и контроля подвижными объектами позволят осуществить постепенный переход от стандартных средств управления и контроля движения к более безопасным и эффективным. При этом уже существующие на сегодня технологии построения каналов связи позволяют повысить эффективность решения задач распределенного управления в несколько раз.

Ключевые слова: информационные технологии, распределенное управление, подвижные объекты.

DEVELOPMENT OF INFRASTRUCTURE FOR DISTRIBUTED CONTROL SYSTEMS OF MOBILE OBJECTS

Pavlov V., Melnikov S, Bogachuk Yu, Gospodarchuk O.

International Research and Training Center for Information Technologies and Systems

Abstract. Modern state of information technologies opens new possibilities for automation of mobile objects control. The problem of control of interacting vehicles is considered. Some of the interacting vehicles can be fully or partly autonomous or controlled from the remote dispatch center. To build a control system in such an environment, the gradual update of existing transport infrastructure is needed to make use of advantages offered by new information technologies. Recommendations on perspective directions for infrastructure development to incorporate modern communication means are put forward. Proposed approaches to transport infrastructure development could allow gradual transition from standard means of traffic control to more safer and effective ones. Even existing technologies for building communication channels could increase efficiency of distributed control systems several times.

Key words: information technologies, distributed control system, mobile objects.

Вступление. При современном развитии информационных технологий (глобальные и локальные информационные сети, спутниковая навигация и связь, передача данных с использованием сетей сотовой связи) открываются новые возможности для автоматизации управления подвижными объектами (например, наземным, морским, авиационным транспортом).

Цель работы – сформулировать подходы к развитию инфраструктуры управления и контроля подвижными объектами с учетом требований к надежности, безопасности, эффективности и комфортности.

Постановка задачи. Рассматривается задача управления взаимодействующими транспортными средствами, управление частью которых может быть автономным или автоматизированным или же выполняться удаленным диспетчерским центром. Для построения подобных систем управления требуется постепенное развитие существующей транспортной инфраструктуры с учетом возможностей новых информационных

технологий. В работе предлагаются рекомендации по развитию транспортной инфраструктуры за счет внедрения современных средств обмена данными.

Основная часть. Предполагается, что в процессе движения между собой взаимодействуют транспортные средства, как управляемые оператором, так и полностью или частично автоматизированные, при этом оператор может осуществлять управление транспортным средством удаленно. Для управления процессом движения в этих условиях необходима информационная среда, которая бы позволила участникам движения и транспортным средствам обмениваться данными.

При этом одной из основных задач процесса управления является идентификация участников движения, которая может осуществляться как визуально (человеком-оператором или системами распознавания образов) так и посредством обмена идентификационной информацией. Обмен подобной информацией может происходить как в автоматическом режиме так и по запросу других участников движения или диспетчерских центров.

Транспортная инфраструктура должна обеспечить каналы данных, достаточные для передачи в реальном времени значительных объемов информации. Это может достигаться за счет развертывания широкополосной информационной сети (технологии Wi-Fi, мобильные сети 4го и 5го поколений, спутниковые каналы) вдоль основных маршрутов движения.

Должны быть обеспечены как возможность непосредственного обмена данными между локальными группами участников движения [1] так и возможность обмена данными с удаленными диспетчерскими центрами для принятия решений по управлению транспортными потоками и передачи информации удаленным участникам движения.

Необходимой частью создаваемой инфраструктуры должны стать системы (автономные и расположенные в диспетчерских центрах), которые обеспечивают прокладку безопасных оптимальных маршрутов участников движения и генерируют интегрированную информацию для принятия решений по управлению.

В перспективе все большее значение будут приобретать средства удаленного управления подвижными объектами, которые учитывают оптимальное распределение функций между удаленным центром и локальной системой управления [2], а также величины задержек прохождения информации в распределенной системе управления, которые не могут быть компенсированы [3, 4].

Выводы. Предложенные направления развития инфраструктуры распределенного управления и контроля подвижными объектами позволят осуществить постепенный переход от стандартных средств управления и контроля движения к более безопасным и эффективным. При этом уже существующие на сегодня технологии построения каналов связи позволяют повысить эффективность решения задач распределенного управления в несколько раз [3].

Список использованной литературы

1. Chen Wai Ad Hoc Peer-to-Peer Network Architecture for Vehicle Safety Communications // Wai Chen, Shengwei Cai / IEEE Communications Magazine, 2005. – Volume 43, Issue 4. – P.100-107.
2. Мельников С.В. Закономерности организации сложных эргатических систем и построение структуры комплексов удаленного управления динамическими объектами // Кибернетика и вычислительная техника, 2012. – № 168. – С.70-79.
3. Павлова С.В. Возможности организации эффективного обмена данными в сетевых системах управления динамическими объектами // С.В. Павлова, Ю.П. Богачук, С.В. Мельников, А.Ю. Господарчук / Кибернетика и вычислительная техника, 2014. – № 177. – С.43-53.
4. Пат. 83118 Украина, МПК (2006), H04L 12/66, G05B 15/02, G05B 17/00. Способ и устройство для компьютерных сетей управления скоростными циклами прикладных процессов / В.В. Павлов, С.В. Павлова, Ю.П. Богачук; Заявлено 08.09.2006; Опубл. 10.06.2008 // Промислова власність, 2008. – №11.

ІНФОРМАЦІЙНА АНАЛІТИКА ТА ВПЛИВИ В УПРАВЛІННІ ПРОГРАМАМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ВНЗ

Тесля Ю.М.¹, Хлевна Ю.Л.², Кошелева Д.І.³

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка

²Національний університет фізичного виховання та спорту України

³Харківський національний університет радіоелектроніки

Анотація. Пріоритетним напрямком розвитку вищих навчальних закладів є створення умов, направлених на використання інформації у всіх сферах його діяльності, що можливе за рахунок ефективного управління програмою інформатизації. Для реалізації таких програм варто забезпечити можливість ефективного використання інформації на базі різноманітних даних. Процес інформаційно-аналітичної діяльності актуальний з використанням хмарних технологій, з одночасною роботою різних підрозділів університету. Накопичення аналітичної інформації, дозволить сформувати потужну інформаційну базу даних, що включатиме різноманітні показники. Ці показники потрібно розглядати не тільки через призму відображення стану програми інформатизації, але й як елементи інформаційного впливу на всіх, хто в ній задіяний. Саме ця ідея лежить в основі інтеграції способів інформаційного аналізу та інформаційних впливів в предметній області реалізації програм інформатизації.

Ключові слова: інформатизація, інформаційна аналітика, впливи, хмарні технології

INFORMATION ANALYST AND INFLUENCE IN THE MANAGEMENT OF INFORMATION PROGRAMS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTE

Teslia I.¹, Khlevna I.², Koshelieva D.³

¹ Taras Shevchenko National University of Kyiv

²Natsionalnyy University of Physical Education and Sport of Ukraine

³Kharkiv National University of Radioelectronics

Abstract. A priority direction of development of higher education institute is arrangement of conditions, that are aimed at using information in all their activities, it can be possible on account of effective management of informatization program. For realization such programs must give an opportunity to use of information on base of different data effectively. The process of information-analytical activity is topical using of cloud technology, with simultaneous work of various departments of the university. Accumulation of analytical information allows creating powerful information database that will include various indicators. These indicators should be seen not only in the light of information display program status, but as elements of information influence on all who are involved in it. This idea underlies methods of information analysis and information effects in the implementation of programs subject area information.

Keywords: informatization, information analyst, influence, cloud technologies

Вступ. Створення ефективної інфраструктури управління інформаційними ресурсами вищого навчального закладу (ВНЗ) є одним із головних принципів програми інформатизації. Традиційно, для виконання таких програм варто забезпечити реалізацію сукупності інформаційних процесів, пов'язаних із організацією, збором та переробкою інформації.

Мета роботи – визначення шляхів інтеграції задач інформаційної аналітики та інформаційних впливів у програмах інформатизації ВНЗ.

Постановка задачі. У роботі [1] вказано, що інформаційна аналітика повинна забезпечувати можливість одержання регулярної аналітичної й оглядової інформації, підготовки аналітичних і прогнозних матеріалів з актуальних проблем стану й розвитку управлінського об'єкта, оперативного одержання оптимального обсягу інформації. Питання ролі інформаційної аналітики в програмі інформатизації освіти в літературі не представлено, разом з тим у багатьох джерелах вказано про необхідність інформатизації ВНЗ [2]. Питання аналізу інформаційно-аналітичної інформації та управління впливами у

програмі інформатизації залишається відкритим. Тому дослідження в області потоків інформації, її узагальнення і є актуальною проблемою для створення нової інформації, забезпечення інформаційних потреб в управлінні, а також для визначення реального інформаційного забезпечення певного підрозділу університету.

Вирішення задачі. Підвищення ефективності реалізації програм інформатизації ВНЗ пропонується виконувати на основі вдосконалення методів інформаційно-аналітичного забезпечення процесів формування та використання інформації задля реалізації таких впливів на учасників цих програм, який призведе до успіху в більшості проектів. Для цього пропонується матрична структура в управлінні ВНЗ, у якій матриця взаємодій відбувається через службу інформатизації. Ця служба є об'єднанням усіх підрозділів ВНЗ, пов'язаних із інформатизацією. Із розвитком інформаційно-обчислювальних технологій збір та аналіз інформації виконується і швидше, і повніше з одночасною участю багатьох аналітиків та менеджерів. Для цього в більшості випадків використовуються хмарні технології (ХТ), які високо технологічні і їх можна впроваджувати у процес управління програмою інформатизації практично без додаткових витрат. Інформаційна аналітика з використанням ХТ дає можливість проводити онлайн-консультації з підрозділами ВНЗ та досить швидко реагувати на поставлені запитання та давати відповіді. Тож, одночасна робота працівників різних підрозділів університету над збором та обробкою інформації забезпечує принцип відкритості, що може мотивувати деякі підрозділи до ініціації власних проектів програми інформатизації. Разом з тим, чітке обґрунтування проекту, визначення його бюджету та термінів виконання «створює» інформаційний вплив, який сприятиме плануванню показників діяльності на перспективу. При цьому, на ініціацію проектів та їх реалізацію у програмі інформатизації ВНЗ можуть виконуватись як позитивні так і негативні впливи, причини яких лежать ззовні чи всередині програми. У цій сфері задача служби інформатизації полягає у формуванні впливів на реалізацію кожного проекту таким чином, щоб він був реалізованим у поставлені терміни та не виходив за межі бюджету.

Формування позитивних впливів, можливе за рахунок комбінації зовнішніх та внутрішніх чинників. Розглянемо деякі з них. Зрив термінів виконання проекту інформатизації ВНЗ, найчастіше відбувається із-за недостатнього фінансування, що можна розглянути як внутрішній вплив. Якщо аналітичні дослідження дозволять на початкових етапах передбачити зриви в фінансуванні проектів, то тим самим ця інформація може бути джерелом впливу на менеджмент проекту, який призведе до знаходження нових джерел фінансування. Так само менеджери та виконавці проектів, мають бути в першу чергу мотивовані через зовнішні так і внутрішні впливи (наприклад, загальнодержавна та університетська мотивація) на чітке виконання завдань по програмі інформатизації. І саме це є головною задачею системи управління такою програмою.

Висновок. Накопичення аналітичної інформації, дозволить сформувати потужну інформаційну базу даних, що включатиме різноманітні показники. Ці показники потрібно розглядати не тільки через призму відображення стану програми інформатизації, але й як елементи інформаційного впливу на всіх, хто в ній задіяний. Саме ця ідея лежить в основі інтеграції способів інформаційного аналізу та інформаційних впливів в предметній області реалізації програм інформатизації. Тому необхідність збору і аналізу інформації та аналіз впливів породжується не лише потребою прийняття управлінських рішень у програмі інформатизації ВНЗ, але й необхідністю планування показників діяльності на перспективу, а користь від аналітичної роботи, досягається лише тоді, коли показники не просто вириваються із загальної інформаційної бази, а аналізуються у комплексному взаємозв'язку та використовуються для здійснення впливів, які з високою імовірністю забезпечать досягнення цілей програми інформатизації.

Список використаних джерел

1. Князева Л.В. Информационно-аналитическое обеспечение социального управления // Л.В. Князева, Е.П. Тавокин / Социология власти, 2005. – № 4. – С. 5-22.
2. Гриценко В.Г. Шляхи інформатизації університетської освіти // В.Г.Гриценко / Вісник Черкаського університету. Випуск 211. Серія: педагогічні науки.: Збірник. – Черкаси: ЧНУ, 2011. – Частина II. – С. 35–39.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ГЕНЕРАЦИИ И ВНЕДРЕНИИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРАТЕГИЙ

Шепетуха Ю.М.

Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и
МОН Украины, Киев, Украина

Аннотация. Несмотря на большие достижения в области разработки аппаратного и программного обеспечения информационных систем, многие концептуальные вопросы их эффективного применения в составе организаций все еще являются нерешенными. Так, актуальной проблемой использования информационных систем является компьютерная поддержка различных этапов процесса разработки и внедрения организационных стратегий. Успешное решение этих задач возможно на основе методологии системного анализа и компьютерного моделирования, а также при интерпретации организации как социальной структуры. Данный подход позволяет сформировать эффективный механизм принятия решений на различных этапах достижения поставленных перед организацией целей. При этом имеются широкие возможности для интерпретации общих принципов, лежащих в основе системного подхода, в виде нормативных моделей организационного поведения.

Ключевые слова: организационная стратегия, информационная технология, принятие решений.

USAGE OF INFORMATION SYSTEMS DURING GENERATION AND IMPLEMENTATION OF ORGANIZATIONAL STRATEGIES

Shepetukha Y.

International Research & Training Centre for Information Technologies and Systems, Kyiv,
Ukraine

Abstract. Despite great achievements in the field of information systems' hardware and software development, a lot of conceptual issues of their use in organizations are yet to be solved. Thus, an urgent problem of information system usage is the computer support of various stages of organizational strategies development and implementation. Successful solution of these tasks is possible on the basis of system analysis and computer simulation methods as well as interpreting organization as a social structure. This approach allows formation of an efficient mechanism of decision making at different stages of organizational goals' fulfillment. There are also broad opportunities for transformation of system approach general principles into normative models of organizational behavior.

Key words: organization strategy, information technology, decision making.

Введение. В последние годы наблюдается интенсивный рост использования информационных систем в различных областях. Однако, несмотря на большие достижения в области разработки аппаратного и программного обеспечения таких систем, многие концептуальные вопросы их эффективного использования являются нерешенными [1].

Цель работы – анализ перспектив использования системной методологии при создании и эксплуатации информационных комплексов, предназначенных для поддержки процессов формирования и внедрения организационных стратегий.

Постановка проблемы. Актуальной проблемой использования информационных систем в организациях является создание концептуальных основ компьютерной поддержки на различных этапах процесса разработки и внедрения организационных стратегий. Эти этапы включают анализ ситуации, генерацию стратегий, оценивание краткосрочных и долгосрочных последствий использования сформированных стратегических альтернатив, выбор и внедрение наиболее приемлемой альтернативы, а также контроль результатов внедрения и внесение необходимых корректирующих воздействий.

Подход к решению проблемы. В настоящее время информационная поддержка процессов формирования и внедрения организационных стратегий становится основой

эффективного функционирования сложных организационных структур с большим числом взаимодействующих элементов. Такие системы должны обеспечивать функционирование современных информационных технологий в организационном контексте - с учетом когнитивных, психофизиологических и социальных аспектов принятия решений людьми в составе организаций. Именно процессы принятия решений являются основным связующим звеном между получением информации и реализацией действий, необходимых для достижения целей данной организации. Компьютеризованные средства поддержки принятия решений, независимо от их конкретной аппаратной реализации, направлены на содействие принимающему решению человеку в понимании существенных взаимосвязей между составными частями организационной структуры, а также в оценке степени влияния внешней среды на динамику этих взаимосвязей. Для успешного решения этих задач необходимо использование методологии системного анализа и компьютерного моделирования, а также интерпретация организации как социальной структуры.

При использовании системной методологии информационные системы целесообразно рассматривать в качестве средства поддержки рациональных действий для достижения целей организации. Поэтому организационная структура, в рамках которой принимаются решения при помощи информационных систем, является неким целедостигающим механизмом. Кроме того, сама эта структура формируется на основе стоящих перед ней задач и, следовательно, является их отображением. Информационная поддержка целедостигающей деятельности человека в составе организации при использовании системного подхода должна охватывать все три существующих уровня принятия решений - стратегический, тактический и оперативный. При этом, чем выше уровень принимающего решения лица в организационной иерархии, тем в более агрегированной форме необходимо предоставлять ему информацию.

С учетом вышеизложенного целесообразно рассматривать три этапа деятельности по формированию и реализации организационных стратегий. Первый этап включает процессы генерации и выбора целей данной организации. Второй этап состоит из таких процессов, как генерация стратегий достижения целей и принятие решения о выборе конкретной стратегии. На третьем этапе происходит внедрение выбранной стратегии и анализ результатов ее использования. Важным моментом является нахождение правильного баланса между количественными и качественными критериями, используемыми для анализа процессов информационного обеспечения формирования организационных стратегий. При нахождении такого баланса следует учитывать, что данный набор критериев должен быть непротиворечивым, способствовать пониманию целей функционирования данной организации, а также легко адаптироваться к изменению внешней среды.

Вывод. Предложенный подход позволяет сформировать рациональную структуру принятия решений и интерпретации отношений на различных этапах достижения поставленных перед организацией целей. При этом имеются широкие возможности для интерпретации общих принципов, лежащих в основе системного подхода, в виде нормативных моделей организационного поведения.

Список использованных источников

1. Doherty N.F. The role of IS capabilities in delivering sustainable improvements to competitive positioning // Doherty N.F., Terry M. / Journal of Strategic Information Systems, 2009. – № 18. – P. 100–116.

РОЕВОЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ЭФФЕКТИВНАЯ ПАРАДИГМА В СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКЕ ОПТИМИЗАЦИИ

Гальченко В.Я.

Черкасский государственный технологический университет

Аннотация. Целью работы является реализация и исследование поисковых свойств гибридного бионического метаэвристического алгоритма оптимизации роем частиц с эволюционным формированием состава роя. Алгоритм построен по схеме низкоуровневой гибридизации вложением, когда комбинируемые методы PSO и GA сильно интегрированы. В основе гибрида заложен алгоритм PSO со случайной топологией связей с добавлением к нему генетических операторов, заимствованных из эволюционных методов. В предложенном алгоритме используется кроссовер координат, скоростей и связей. Оператор мутации применяется только к координатам частиц роя. Численные эксперименты, проведенные в пространствах поиска различной размерности для многочисленных тестовых овражных и многоэкстремальных функций, показали достаточно высокую эффективность созданного гибридного алгоритма при поиске глобального экстремума.

Ключевые слова: методы оптимизации, метаэвристики, оптимизация роем частиц, генетический алгоритм, гибридные метаэвристики.

SWARM INTELLIGENCE AS AN EFFECTIVE PARADIGM IN MODERN TECHNIQUE OF OPTIMIZATION

Halchenko V.

Cherkasy State Technological University

Abstract. The aim of the study is to research and realization of search properties of bionic hybrid metaheuristic algorithm of particle swarm optimization with an evolutionary formation of swarm structure. The algorithm is built on a low-level embedded hybridization when combined methods of PSO and GA are highly integrated. The basis of the hybrid is PSO algorithm with a random topology of connections with the addition thereto of genetic operators borrowed from evolutionary methods. The proposed algorithm uses a crossover of coordinates, speeds and connections. Mutation operator is applied only to the coordinates of particle swarm. Numerical experiments carried out in the search spaces of different dimensionality for numerous test ravine and multiextremal functions showed a relatively high efficiency of the created hybrid algorithm for finding the global extremum.

Keywords: methods of optimization, Metaheuristics, Particle Swarm Optimization, Genetic Algorithms, Hybrid Metaheuristics.

Введение. Методы оптимизации широко используются при решении самых разнообразных задач в науке и технике. Особенно актуальным является их применение для решения задач автоматизированного проектирования при параметрической и структурной оптимизации технических объектов, где, вследствие определенных математических особенностей данных задач, к методам поиска экстремума предъявляются специфические требования в смысле быстрой сходимости решения к оптимуму в результате малого количества вычислений целевой функции, невозможности вычисления производных даже численно конечно-разностными методами, сложной топографии целевой функции, которая при решении обратных задач с ограничениями носит многомерный овражный характер с узкой областью допустимых решений, необходимости поиска глобального экстремума. Таким образом, существует актуальная потребность в совершенствовании традиционных методов оптимизации и разработке новых, обладающих необходимыми поисковыми свойствами.

Постановка задачи. Современные тенденции в использовании методов оптимизации для решения указанного класса технических задач проявляются в предпочтительном

выборе в этих целях между стохастическими и детерминированными методами первых из них. Такой выбор объясняется большей универсальностью этих методов, особенно в случаях практически полного отсутствия априорной информации о свойствах задачи и пространства поиска. Существенных результатов в этой области исследователям удалось достигнуть в результате применения бионических метаэвристических методов оптимизации, причем как эволюционных, имитирующих процесс естественного отбора, так и поведенческих, основанных на коллективном интеллекте. В тоже время каждая из этих стратегий поиска экстремума характеризуется определенными достоинствами и недостатками. Так, например, канонический метод оптимизации роем частиц (Particle Swarm Optimization), являющийся представителем стратегии многоагентного поиска с коллективным разумом, уступает эволюционным методам (например, Genetic Algorithms) в эффективности оптимизации многоэкстремальных функций, но хорошо зарекомендовал себя при решении унимодальных и овражных задач. Поисковые свойства оптимизационного алгоритма могут быть существенно улучшены путем гибридизации нескольких методов, являющихся представителями разных стратегий. Такой подход позволяет использовать преимущества каждого из входящих в гибридный алгоритм методов.

Целью работы является реализация и исследование поисковых свойств гибридного бионического метаэвристического алгоритма оптимизации роем частиц с эволюционным формированием состава роя.

Основная часть. Алгоритм построен по схеме низкоуровневой гибридизации вложением, когда комбинируемые методы PSO и GA интегрированы настолько сильно, что в полученном алгоритме выделить входящие в его состав методы практически невозможно. В основе гибрида заложен алгоритм PSO со случайной топологией связей с добавлением к нему генетических операторов, заимствованных из эволюционных методов. С целью возможности эволюционирования роя частиц для него введены операторы кроссовера и мутации. Рой частиц представляет собой совокупность точек-решений, перемещающихся в пространстве в поисках глобального оптимума. При своем движении частицы пытаются улучшить найденное ими ранее решение и обмениваются информацией со своими соседями. В качестве оператора кроссовера применено неравномерное арифметическое скрещивание, которое является наиболее удачным для поиска оптимума функций многих вещественных переменных. При применении этого оператора наихудшие частицы в рое заменяются наследниками, которые порождаются родительскими особями, случайным образом выбираемыми из первых частиц упорядоченного роя. В гибридном алгоритме используется кроссовер координат, скоростей и связей. Оператор мутации применяется только к координатам частиц роя. Генетические операторы роя целесообразно применять не на всех итерациях алгоритма, а, например, через некоторое количество шагов, что дает возможность сгенерированным частицам, используя информацию от своих соседей, переместиться в более перспективную область пространства поиска. Усовершенствованная стратегия поиска является перспективной для решения более широкого класса задач. Численные эксперименты, проведенные в пространствах поиска различной размерности для многочисленных тестовых овражных и многоэкстремальных функций, показали достаточно высокую эффективность созданного гибридного алгоритма. В заключение следует также отметить, что предложенный алгоритм может быть легко модифицирован для решения задач условной и многокритериальной оптимизации.

Выводы. Разработан и верифицирован на наборе тестовых функций гибридизированный по схеме низкоуровневого вложения бионический метаэвристический алгоритм оптимизации роем частиц с эволюционным формированием состава роя, характеризующийся высокими поисковыми свойствами для широкого класса задач.

Список использованной литературы

1. Clerc M. Particle Swarm Optimization // M. Clerc / USA: ISTE Ltd, 2006. – 244p.
2. Гальченко В.Я. Популяционные метаэвристические алгоритмы оптимизации роем частиц: Учебное пособие // В.Я. Гальченко, А.Н. Якимов / – Черкассы: ФЛП Третьяков А.Н., 2015. – 160 с.

МЕТОДИКА ОТРИМАННЯ ЗНАНЬ В ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМАХ

Пальонний Ю.М., Бірюков О.В., Пальонна Т.А.
Черкаський державний технологічний університет

Анотація. В матеріалі розглядається завдання пошуку закономірностей між сукупностями властивостей атрибутів об'єкту і деяким висновком відносно даного об'єкту, керуючого рішення, що змінює його стан, належності об'єкту до деякого класу. Досліджується база експериментальних даних з кількісними значеннями, що відносяться до різних характеристик (атрибутів) об'єкту. Визначаються формальні описи лінгвістичних міток за допомогою кластерного аналізу та генерації функції належності значень інтервалів до лінгвістичних значень атрибутів.

Ключові слова. Нечіткі множини, експертна система, база знань, лінійні мітки.

METHOD FOR KNOWLEDGE EXPERT SYSTEMS

Palonyy Y., Biryukov A., Palonna T.
Cherkasy State Technological University

Abstract. In the article the problem of finding patterns between sets of object properties attributes and conclusions regarding this object control solution that alters its state belonging to some object class are considered. The basis of experimental data with numerical values relating to different characteristics (attributes) of the object is investigated. Language labels formal description using cluster analysis and generation interval membership function values to linguistic values are determined.

Keywords. Fuzzy sets, the expert system, knowledge base, line label.

Вступ. Традиційна побудова правил висновку і баз знань вважається прерогативою експертних систем. Одним з основних завдань проектування є отримання знань від експерта. Але експерт не завжди може чітко формулювати ті правила, якими він користується при підготовці експертного висновку. Об'єми сучасних баз даних визвали стійкий попит на нові алгоритми аналізу даних.[1]

Постановка задачі. Розглядатимемо базу експериментальних даних з кількісними значеннями, що відносяться до різних характеристик (атрибутів) об'єкту. Задача полягає в побудові правил типу «якщо $X \in A$, то $Y \in B$ ». Невизначеність рішення полягає в тому, що заздалегідь не відомі або лінгвістичні мітки, що характеризують атрибути X , або їх число, а також кількість лінгвістичних міток, що характеризують висновок Y .

Мета роботи. Метою дослідження є аналіз методів отримання знань в експертних системах.

Основна частина. Перший етап рішення поставленої задачі побудови правил якщо-то полягає у визначенні формальних описів лінгвістичних міток. Ідея підходу до опису міток полягає в наступному:

- 1) використовуючи методи кластерного аналізу, по базі експериментальних даних визначаються кластери кількісних значень атрибутів і центри кластерів;
- 2) на основі виділення в кожному кластері мінімального і максимального значень атрибутів, будуються інтервали значень, що є областями визначень лінгвістичних міток;
- 3) генеруються функції належності значень інтервалів до лінгвістичних значень атрибутів;
- 4) здійснюється перехід від бази даних з кількісними значеннями атрибутів до бази даних з лінгвістичними значеннями атрибутів.

Формально це полягає в наступному: нехай $E = \{e_1, e_2, \dots, e_p\}$ – база кількісних даних з p записами. Запис $e_i (i = \overline{1, p})$ – є множиною кількісних значень $a_{i,j}, j = \overline{1, m}$, тобто $e_i = \{a_{i,1}, a_{i,2}, \dots, a_{i,m}\}$, де m – число атрибутів. Кожне значення $a_{i,j}$ співвідноситься з лінгвістичною міткою з множини $L = \{l_{1,v}, \dots, l_{m,u}\}$ j -го атрибуту. Оскільки число записів бази

даних може бути великим, необхідно згрупувати $a_{i,j}$ в інтервали, в межах, кожного з яких, $a_{i,j}$ визначають одне і те ж лінгвістичне значення атрибута, можливо з різним ступенем. Нехай $\{z_1, z_2, \dots, z_k\}$ k -центрів кластерів, що знайдені з бази даних E з m атрибутами, де $z_r = \{a_{r,1}, a_{r,2}, \dots, a_{r,m}\}$ ($r = \overline{1, k}$) - центр r -го кластера. Інтерпретуваємо $\{a_{1,1}, a_{2,1}, \dots, a_{k,1}\}, \dots, \{a_{1,m}, a_{2,m}, \dots, a_{k,m}\}$, як множину найбільш характерних значень нечітких множин, для j -го атрибута, тобто таких значень, які найточніше характеризують відповідні лінгвістичні значення j -го атрибута.

Побудуємо нечіткі множини для кожного інтервалу j -го атрибута. У відповідності з [2] нечітка множина з характерним значенням $a_{1,j}$ задається функцією належності вигляду:

$$F_{1,x}(x) = \begin{cases} 1.0, & \text{якщо } x \leq a_{1,j} \\ \frac{x - a_{2,j}}{a_{1,j} - a_{2,j}}, & \text{якщо } a_{1,j} \leq x \leq a_{2,j} \\ 0, & \text{якщо } x \geq a_{2,j} \end{cases} \quad (1)$$

Нечітка множина з характерним значенням $a_{k,j}$ задається функцією:

$$F_{k,j}(x) = \begin{cases} 0, & \text{якщо } x \leq a_{(k-1),j} \\ \frac{x - a_{(k-1),j}}{a_{k,j} - a_{(k-1),j}}, & \text{якщо } a_{(k-1),j} \leq x \leq a_{k,j} \\ 1.0, & \text{якщо } x \geq a_{k,j} \end{cases} \quad (2)$$

За допомогою формул (1) і (2) можна побудувати крайні ліву і праву функції належності нечіткої множини лінгвістичних міток (рис.1).

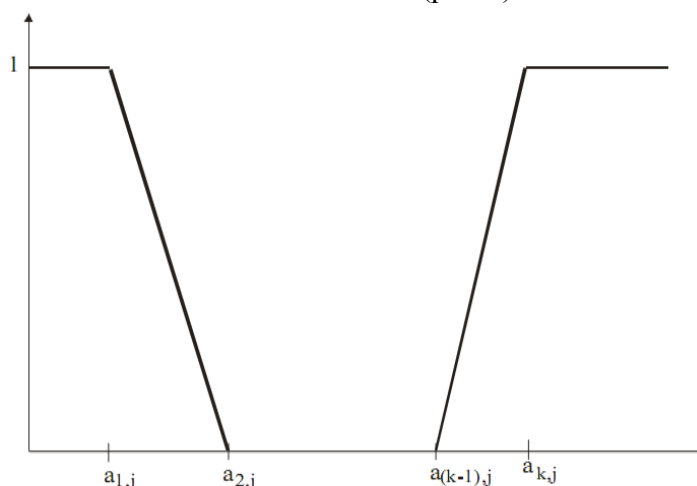


Рис. 1. Представлення крайніх функцій належності нечітких множин

Після побудови функцій належності нечітких множин по кожному j -му атрибуту експертним шляхом їм зіставляються лінгвістичні мітки $\{L_1\}, \{L_2\}, \dots, \{L_m\}$.

Висновки. Розглянута методика дозволяє формалізувати процедуру оцінки якості і відбору інформації. Використовуючи функції належності, можна побудувати закономірності між сукупностями властивостей атрибутів об'єкту і деяким висновком відносно даного об'єкту.

Список використаних джерел

1. Strikant R., Agrawal R. Mining Quantitative Association Rules in Large Relational Tables, in Proceeding of ACM SIGMOD Conference on Management of Data, V.25 – pp.1-12.
2. Gyenesei A. Mining Weighted Association Rules for Fuzzy Quantitative Items. Proceedings of PKDD Conference, 2000 – pp. 416-423.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ В ЗАДАЧАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРОЖИВАННЯ ЛЮДИНИ

Снитюк В.Є.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Анотація. Сучасний світ визначає сукупність загроз та викликів, зменшення негативних наслідків яких становить множину науково-практичних проблем. Метою проведеного дослідження є удосконалення існуючих та розробка нових технологій, які дозволять здійснювати профілактичні, попереджувальні заходи, а також об'єктивізувати процеси прийняття рішень в умовах невизначеності. Об'єктом дослідження є процеси забезпечення безпечного середовища проживання людини, предмет дослідження – технології інтелектуальних обчислень, застосовні до прогнозування та мінімізації негативних наслідків природних і техногенних аварій та катастроф. Основою дослідження є системний підхід та системний аналіз як науково-прикладні методології вирішення складних проблем та дослідження складних систем. Результатом дослідження є визначення елементної бази та структурних особливостей технологій прийняття рішень у доаварійний та поставарійний періоди, що базуються на парадигмі інтелектуальних обчислень. Запропоновані моделі та методи можуть використовуватись для забезпечення безпечного проживання та перебування людей як в унікальних, так і типових об'єктах та спорудах.

Ключові слова: середовище проживання людини, безпека, невизначеність, інтелектуальні обчислення.

USE OF INTELLIGENT COMPUTATION IN ENSURING SAFE OF HUMAN ENVIRONMENT

Snytyuk V.

Taras Shevchenko National University of Kyiv

Abstract. The contemporary world is determined by a combination of threats and challenges, mitigation which is the set of scientific problems. The aim of the study is to improve existing and develop new technologies that allow for preventive, precautionary measures, and to objectify decision making processes under uncertainty. The study object is the process of providing a safe of human environment, subject research - intelligent computing technologies applicable to predict and minimize the negative effects of natural and technogenic accidents and disasters. The study basis is a system approach and system analysis as applied scientific methodology for solving difficult problems and complex systems research. The research is to determine the components and structural features of technology of decision making processes in before-and after accident periods based on the paradigm of intelligent computing. The models and methods can be used to provide secure accommodation and stay of people in both unique and typical sites and buildings.

Keywords: human environment, safety, uncertainty, intelligent computing.

Вступ. В основі багатьох європейських досліджень сьогодні лежить концепція забезпечення безпечного середовища людини, яка включає в себе мінімізацію терористичних загроз, гарантування продовольчої безпеки, а також профілактика та розробка можливих сценаріїв дій на випадок пожеж, аварій та катастроф різної природи. Актуальними є вказані задачі і для України, особливо в умовах економічного домінування хімічної промисловості, металургії та енергетики. Прагнення до пошуку нових ринків збуту, максимізація поточних доходів та норми прибутку, соціальна напруженість у суспільстві призводить до зростання кількості пожеж, техногенних аварій та катастроф. Їх попередження та ліквідація наслідків є важливою науково-технічною проблемою, оскільки її вирішення хоча б частково приведе до зменшення кількості людських жертв, мінімізації матеріальних збитків та непогіршення екологічної ситуації. Особливістю аварій та катастроф є їх настання у випадкові моменти часу при збігу певної кількості факторів. Ймовірнісний характер та суб'єктивні причини виникнення не є причиною відмови від вивчення можливих причин аварій та катастроф і здійснення їх прогнозування, а можливо і

передбачення та розробки майбутніх сценаріїв дій. Ще однією особливістю є те, що при вивченні аспектів виникнення пожеж у багатоквартирних будинках можна застосувати універсальний підхід, у той час як хімічні аварії мають унікальний характер та потребують розробки спеціальних моделей.

Постановка задачі. Як відомо, задачі класифікації, кластеризації, ідентифікації невідомих залежностей та прогнозування у переважній більшості випадків розв'язуються в умовах невизначеності, викликаних причинами різної природи. Саме ці задачі і складають елементний базис дослідження та дозволяють розв'язати задачу розробки загальних принципів, моделей, методів та інструментальних засобів прийняття рішень на основі використання експертної інформації та технологій інтелектуальних обчислень.

Мета роботи. Метою дослідження є підвищення рівня безпечності середовища проживання людини шляхом створення інтегральної технології прогнозування катастроф і аварій та розробки моделей і методів мінімізації їх наслідків.

Основна частина. Гарантування безпечного середовища проживання людини є проблемою, вирішити яку у повному обсязі неможливо, але можливо певним чином покращити її сучасний стан [1]. У доповіді визначені кроки та етапи, які необхідно для цього здійснити. Головними за кількістю та наслідками є хімічні аварії та пожежі, оскільки від них гине найбільша кількість людей. Для їх мінімізації запропоновано здійснювати оцінювання рівня пожежної безпеки об'єкта на основі розв'язання задачі ідентифікації з використанням експертних висновків, нечітких нейромереж та еволюційної оптимізації. Знання існуючого рівня пожежної безпеки дозволяє визначити перелік необхідних заходів щодо його підвищення. Інформування населення щодо можливих загроз та ризиків сприятиме здійсненню обґрунтованого прийняття рішень покупцями щодо житла у новобудовах. Еволюційне моделювання дозволяє здійснювати оптимізацію системи пожежного моніторингу споруд, що характеризуються скупченням людей та матеріальних цінностей, таких як концертні зали, супермаркети та логістичні об'єкти [2]. Крім того, застосування нечіткого логічного виведення та нейромереж робить можливим у режимі реального часу визначення часу досягнення вогнем особливо небезпечних об'єктів у спорудах із складними архітектурними рішеннями.

Хімічні аварії найчастіше відбуваються на підприємствах хімічної промисловості або при транспортуванні хімічних речовин. Як правило, такі хімічні підприємства як і елементи логістики їх продукції є унікальними, тому доцільним є створення у кожному окремому випадку спеціальних моделей. Такі моделі потрібні для прогнозування рівня концентрації небезпечної речовини у випадку аварії та розгерметизації. Сучасні методики розраховані на лінійний характер поширення первинної та вторинної хмар. У той же час наявність міської забудови, зелених насаджень та складних рельєфів не дозволяє здійснювати ефективно і точно прогнозування концентрації. Саме тому доцільно розробляти унікальні для кожного підприємства моделі з використанням експертних висновків та нейромережних технологій ідентифікації, які дозволять підвищити точність прогнозування. У випадку аварії значення багатьох параметрів залишаються невідомими. Незважаючи на низьку точність та інерційність приладів для вимірювання концентрації небезпечної хімічної речовини, їх показники у мінімальній кількості точок дозволяють здійснювати уточнене прогнозування з використанням розроблених раніше моделей.

Висновки. Невизначеність є тією домінантою, яка супроводжує людину протягом усього її життя. Використання технологій, які дозволяють її розкрити та зменшити, є основою для мінімізації людських жертв та матеріальних збитків внаслідок техногенних аварій, катастроф та пожеж.

Список використаних джерел

1. The premier association for EHS management. [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.naem.org/>
2. Снитюк В.Е. Эволюционные технологии принятия решений в условиях неопределенности. – К.: «МП Леся», 2015. – 367 с.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ ПЛАТФОРМИ ANDROID

Дяченко П.В., Зінченко І.Г.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. У доповіді розглядаються питання, пов'язані з процесом розробки програмних додатків для різноманітних мобільних платформ. Проведено аналітичний огляд найпоширеніших на сьогодні мобільних платформ, складено рейтинг популярності їх застосування у мобільних пристроях, виділено дві найпопулярніші мобільні платформи – iOS та Android. Проаналізовано існуючі на сьогодні мови програмування для мобільних додатків та технології програмування, які дають можливість розробляти мобільні додатки для декількох платформ одночасно. Наведено перелік основних версій Android на сьогодні, та сфер їх застосування. Проведено порівняльний аналіз платформ iOS та Android, на основі чого сформульовано основні переваги та недоліки створення мобільних додатків для кожної з них.

Ключові слова: операційна система, мобільна платформа, iOS, Android.

FEATURES OF DEVELOP MOBILE APPLICATIONS FOR ANDROID PLATFORM

Dyachenko P., Zinchenko I.

Cherkassy state technological university

Abstract. The report addresses issues associated with the development of software applications for various mobile platforms. An analytical review of the most common mobile platforms today, compiled popularity rating their use in mobile devices, selected the two most popular mobile platforms - iOS and Android. Existing To date programming language for mobile applications and programming techniques that make it possible to develop mobile applications for multiple platforms simultaneously. The list of major versions of Android to date, and their scope. Comparative analysis platforms iOS and Android, based on which formulated the basic advantages and disadvantages of creating mobile applications for each.

Keywords: operating system, mobile platform, iOS, Android.

Вступ. Розвиток мобільних технологій на початку 21-го століття дав поштовх появі різноманітних операційних систем для мобільних пристроїв. На початку деякі з них базувалися на версіях ОС для комп'ютерів, проте згодом вони стали повноцінними самостійними продуктами. На сьогоднішній день серед мобільних платформ найпопулярнішими є Android, iOS, Windows Phone, Blackberry, Symbian. Інші платформи здебільшого побудовані на Java ME (Java для мобільних пристроїв). В процентному співвідношенні розподіл операційних систем поміж мобільних пристроїв на сьогодні такий: Android – 52,6%; iOS – 40,28%; Windows Phone – 2,9%; Java ME – 1,73%; Symbian – 1,32%; Blackberry – 1,06%; Kindle – 0,04%; інші платформи – 0,05%.

Мета роботи: Метою роботи є опис та порівняльний аналіз особливостей створення програмних додатків для двох найбільш популярних мобільних платформ – iOS та Android.

Основна частина. Процес розробки додатків для всіх мобільних платформ полягає у використанні конкретної мови програмування та *SDK*. *SDK*(*Software Development Kit*) – це набір інструментів та засобів, що дозволяють розробляти додатки для певної платформи. SDK зазвичай поширюються розробником платформи. Наприклад, розробка для платформи Android вимагає знання будь-якої з мов програмування, що виконуються на *Java Virtual Machine(JVM)*, а також *Android SDK*, що постачається компанією Google. Останнім часом стає поширеною технологія *Xamarin*, яка дозволяє розробляти додатки одночасно для декількох платформ. Основна мова програмування – *C#*. Також, існує технологія *Titanium*,

що подібна до *Xamarin*. Сам процес розробки можна умовно поділити на такі етапи: планування архітектури додатку – створення програмного коду – відлагодження – підтримка. Слід також зазначити, що на сьогоднішній день на Android працюють не лише смартфони та планшети, а й ручні годинники, телевізори та навіть автомобілі, тож сфера застосування цієї технології досить широка. За весь час існування вийшло 6 основних версій платформи. На сьогодні співвідношення версій є таким: Lollipop – 38,5%; KitKat – 37,8%; JelliBean – 20,7%; Marshmallow – 8,3%; GinderBread – 4,2%; Ice Cream Sandwich – 2,2%.

Написання додатків окрім Android SDK вимагає також інтегроване середовище розробки (IDE). Зараз Google рекомендує та підтримує Android Studio, що побудована на базі IntelliJ IDEA. Існують плагіни для Eclipse, NetBeans та власне IntelliJ IDEA. Компоненти при написанні програми поділяються на дві групи: 1. Класи, що складають реалізацію додатку; 2. Ресурси. До ресурсів належать файли розмітки, файли налаштувань, різноманітні файли констант, зображення, шрифти та інші файли, що можуть бути застосовані в додатку. Було проведено порівняльний аналіз двох найпопулярніших мобільних ОС – Android та iOS, на основі чого можна виділити переваги та недоліки обох платформ.

Недоліки розробки додатків для iOS:

- вимагає наявність операційної системи Mac OS X для Xcode IDE;
- вимагає платний обліковий запис Apple.

Переваги перед Android:

- невелика кількість пристроїв;
- пріоритет при виборі між цими двома платформами.

Переваги розробки для платформи Android полягають у:

- крос-платформних рішеннях для розробки;
- можливості застосування кількох JVM-мов програмування;
- відносній простоті розробки;
- можливості вільного розповсюдження додатків.

Недоліки розробки:

- досить високі системні вимоги для комфортної розробки;
- не завжди висока швидкість виконання при використанні JVM-мов програмування;
- різноманіття пристроїв;
- платний обліковий запис розробника в Google Play для розміщення додатків в Play Store.

Відповідаючи на питання, що непокоїть замовників послуг розробки, чому розробка додатку на платформі Android займає більше часу аніж на iOS, – є кілька основних причин:

1. Велика кількість пристроїв, що потрібно підтримувати.
2. Складність розмітки в порівнянні з iOS.
3. Велика кількість версій платформи, що потрібно підтримувати.
4. Більша кількість коду реалізації.

Висновки. 1. На сьогоднішній день двома найпопулярнішими конкуруючими мобільними платформами є Android та iOS.

2. Розповсюдженість та певна універсальність Android визначають актуальність та найближче майбутнє платформи: вона є найбільшою затребуваною і залишатиметься такою ще мінімум кілька років.

3. Розробка для Android супроводжується універсальністю та певною простотою, проте, якщо людина має бажання стати розробником Android, то вона повинна мати досить потужний комп'ютер та знання кількох технологій, а також витримку для тестування на різних пристроях.

Список використаних джерел

1. Android. – [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/Android> .
2. iOS. – [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/iOS>

РОЗРОБКА ФУНКЦІЙ ІНТЕРФЕЙСУ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА СТАТИСТИКИ ВІДДАЛЕНИХ ВЕБ-РЕСУРСІВ

Куницька С.Ю., Висоцька І.П.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Робота присвячена питанню розробки інструментів веб-аналітики. Авторами розглянуто організацію функцій SEO аналізу для інтерфейсу системи моніторингу та статистики віддалених веб-ресурсів. Запропоновано до структури інтерфейсу системи внести набір функцій, що здійснюватимуть аналіз сайту, аналіз посилань та швидкість завантаження сайту. Крім того передбачена можливість отримувати статистичні дані про ресурс від системи через API функції. Реалізовані SEO функції дозволяють ефективно здійснювати супровід, оптимізацію та вибір правильної подальшої стратегії просування сайту.

Ключові слова: система, інтерфейс, функція, статистика, сайт, веб-ресурс, SEO аналіз.

DESIGN FUNCTIONS OF USER INTERFACE SYSTEM FOR MONITORING AND STATISTICS REMOTE WEB RESOURCES

Kunitskaya S., Vysotska I.

Cherkasy State Technological University

Abstract. The work is dedicated to the development of web analytics tools. The authors reviewed the organization SEO analysis functions for interface of system for monitoring and statistics remote web resources. Proposed structure of the system interface to make a set of functions, which will carry out a site analysis, links and download speed. Also provides the ability to produce resource statistics from the system through the API function. Implemented SEO functions allow you to effectively support, optimization and choosing the right strategy for the further promotion of the site.

Keywords: system, interface, function, statistics, website, web resource, SEO analysis.

Вступ. Веб-сайт – це потужна система просування бізнесу в мережі Інтернет. Як і за кожною системою за сайтом потрібно спостерігати: займатися переглядом всіх його процесів і роботою ресурсів в цілому. Зараз існує безліч систем моніторингу та статистики віддалених WEB-ресурсів. Вони представляють собою сервіс, який виконує функцію збору та накопичення інформації про користувачів Інтернет ресурсів. Аналіз сайту – це ефективний моніторинг, який є запорукою успішного просування сайту в Інтернеті.

Постановка задачі. Ефективність використання веб-сайтів підприємств та організацій напряму залежить від зручності для користувача організації веб-сайту. З метою постійного аудиту для визначення прогресу чи регресу сайту застосовують веб-аналітику, що спирається на широке застосування статистичних методів. Наявність аналітичних інструментів на сайті є основою здійснення його дослідження та управління, а підбір і впровадження інструментів аналітики дозволяє своєчасно корегувати вміст сайту для підвищення його ефективності. Отже, сьогодні актуальною задачею веб-аналітики є розробка нових та вдосконалення існуючих інструментів для збору та інтерпретації статистичних даних, а також їх обробки та аналізу.

Мета роботи. Метою дослідження є розробка інтерфейсу системи моніторингу та статистики віддалених веб-ресурсів, що базується на реалізації функцій збору, обробки, представлення та збереження основної статистичної інформації про веб-ресурс та функцій управління нею.

Основна частина. Розроблена система моніторингу та статистики віддалених веб-ресурсів [1] має досить великий набір функцій для потенційних користувачів даної системи. Умовно систему можна поділити на 5 структурних частин: 1) ведення статистики та моніторингу віддалених веб-ресурсів; 2) створення графічних та текстових звітів; 3) SEO функції для веб-майстрів; 4) користувацьке адміністрування власних проектів; 5) API функції для роботи з отриманими даними про статистику.

Розглянемо розроблені SEO функції. Насамперед розглянемо функцію «Аналіз сайту», за допомогою якого можна здійснювати аналіз домену, тобто ознайомитися з такими показниками сайту, як тематичний індекс цитування (ТІЦ для Яндекс), наявність сайту в каталозі Яндекс, дізнатися кількість проіндексованих сторінок пошуковими системами, визначити кількість посилань по вашому домену, а також повний список всіх сторінок з посиланнями на сайт. Крім того відображається інформація про вік сайту, тобто вказується назва організації, де розміщується ресурс фізично і IP адреса вашого сайту [2].

Функція «Аналіз посилань» дозволяє отримувати максимально повну інформацію про точну кількість зовнішніх і внутрішніх посилань на сторінці, а також url посилань і їх текстове оточення. Сервіс дозволяє аналізувати посилання як на головній, так і на будь-якій внутрішній сторінці сайту та як інструмент для аналізу буде корисний як оптимізатору, так і веб-майстру.

Функція «Перевірка швидкості» віддаленого ресурсу дозволяє візуально оцінити як швидко веб-сайт буде завантажуватися у браузері відвідувача. Інструмент надає дані про помилки на користувацькій сторінці сайту, а також опис способів підвищення швидкості завантаження веб-ресурсу. Також користувач системи має можливість отримати інформацію про відвідувачів онлайн. Інформація в інтерфейсі системи оновлюється кожні 5 хвилин. Таке кешування даних потрібне для того, щоб не перенавантажувати систему запитами до бази даних.

Для зручності отримання статистичних даних із системи для веб-майстра розроблені функції, за допомогою яких користувач системи має можливість отримати дані не тільки за допомогою інтерфейсу користувача, а й викликавши певні функції напряму з ресурсу. Отримані дані кешуються на стороні серверу в залежності від пакету послуг. Перелік дозволених API функцій: інформація про відвідування ресурсу за певний період часу; інформація про користувачів, які в даний момент знаходяться на ресурсі (лічильник відвідування сайту); дані про браузери та ОС, які використовують користувачі веб-ресурсу (у відсотковому відношенні). Таким чином збір та обробка даних по статистиці ресурсу виконується в хмарному середовищі, що дозволяє користувачам відмовитися від локальної обробки статистичних даних.

Однією з особливостей функцій розробленої системи моніторингу та статистики віддалених веб-ресурсів є здатність запам'ятовувати всі попередні сканування і відображати прогрес на графіку. Таким чином, передбачена можливість не тільки дізнатися поточні параметри домена, а й переглянути всю SEO історію домену. Це дозволить отримати більш комплексну інформацію про сайт і допоможе у виборі рішення про купівлю / продаж сайту або виборі правильної подальшої стратегії просування сайту. Повний аналіз сайту також дає можливість виявити інші домени, які знаходяться на одній і тій самій IP адресі, що й домен, який перевіряється, що дуже зручно при аналізі сайтів конкурентів. Додаткові інструменти дозволяють оцінити валідність HTML, CSS, перевірити орфографію, унікальність контенту. Створений сервіс отримує дані з сторонніх ресурсів для того, щоб веб-майстер мав можливість оперувати повними даними, використовуючи один ресурс.

Висновки. Запропонований набір функцій для SEO аналізу веб-ресурсу, що входить в структуру інтерфейсу розробленої системи моніторингу та статистики віддалених веб-ресурсів, дозволяє ефективно здійснювати супровід, оптимізацію та вибір правильної подальшої стратегії просування сайту.

Список використаних джерел

1. Висоцький С.В. Структура та особливості функціонування швидкодіючої системи моніторингу та статистики веб-ресурсів / С.В. Висоцький, І.П. Папуша, В.Г. Бабенко // Smart and Young: щомісячний науковий журнал. – №1, 2015. – С.13-20.
2. Авінаш Кошик. Веб-аналітика 2.0 на практиці. Тонкощі і кращі методики. – М.: «Діалектика», 2011. – 528с.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ КОЕФІЦІЄНТІВ ВАЖЛИВОСТІ ПРИ ОЦІНЦІ СТЕГАНОГРАФІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Семенко К.О., Вовк О.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Анотація. Дана робота присвячена визначенню коефіцієнтів важливості для експертної оцінки стеганографічних методів. Метою даної роботи є дослідження сучасних методів розрахунку коефіцієнтів важливості та визначення найбільш доцільного для подальшого використання у дослідженнях методів вбудовування інформації. Значимість роботи зумовлює можливість використання отриманих результатів для подальшого використання у дослідженнях стеганографічних методів. Це дозволить підвищити стійкість та надійність прихованої передачі інформації по мережах зв'язку. Завданнями наукової роботи є визначення коефіцієнтів важливості критеріїв стеганографічних методів, а також комплексний порівняльний аналіз методів приховування в конкретних умовах проведення експертизи.

Ключові слова: стеганографія, характеристики, коефіцієнти важливості, кореляція.

RESEARCH OF METHODS OF DETERMINATION OF IMPORTANCE FACTORS FOR EVALUATION OF STEGANOGRAPHIC CHARACTERISTICS

Semenko K., Vovk O.

Kharkiv National University of Radioelectronics

Abstract. The given work is devoted to determination of the coefficients of importance for expert evaluation of steganographic methods. The aim of this work is a determination of modern methods of calculating the coefficients of importance and an analysis of the most appropriate ways for using in research methods of embedding information. The possibility of using the obtained results in research of steganographic methods determines the practical significance of the work. This will increase the stability and reliability of secure data transmission in communication networks. The objectives of the work are definition of important criteria factors of steganographic methods, and a comprehensive comparative analysis of techniques in the specific context of the examination.

Keywords: steganography, characteristics, importance factors, correlation.

Вступ. Завдання надійного захисту авторських прав, прав інтелектуальної власності або конфіденційних даних від несанкціонованого доступу є однією з найдавніших і невіршених на сьогодні проблем. У зв'язку з інтенсивним розвитком і поширенням технологій, питання захисту інформації, представленої в цифровому вигляді, є надзвичайно актуальним.

Мета роботи – дослідження сучасних методів розрахунку коефіцієнтів важливості та визначення найбільш доцільного для подальшого використання у дослідженнях методів вбудовування інформації.

Вирішення задачі. Для досягнення поставленої мети виконувались наступні завдання: визначення критеріїв оцінки стеганографічних систем, дослідження основних сучасних підходів до розрахунку коефіцієнтів важливості, здійснення експертного оцінювання важливості стеганографічних характеристик, розрахунок коефіцієнта кореляції оцінок експертів, вирішення задачі усереднених оцінок коефіцієнтів важливості для кожного фактора та виділення найкращого методу багатокритеріальної оцінки для подальшого використання у дослідженнях стеганографічних методів.

Згідно з [2] найважливішими якісними характеристиками стеганографічних систем є пропускну спроможність, стійкість, невидимість, захищеність, складність вбудовування та вилучення. Нажаль, вони є взаємно конкуруючими і не можуть бути оптимальними одночасно. У роботі розглядалися основні підходи визначення коефіцієнтів важливості стеганографічних характеристик: пряма розстановка, ранжування факторів та метод аналізу ієрархій.

Після детального вивчення обраних методів формування коефіцієнтів важливості, найбільш придатними для подальшого визначення впливовості критеріїв та проведення порівняльної характеристики стеганографічних методів був обраний метод аналізу ієрархій. У підсумку були визначені його переваги та недоліки саме для оцінки роботи методів вбудовування інформації у різних додатках.

Переваги методу:

- Попарне порівняння
- Доповнюваність вихідної матриці
- Наявність вербально-числової шкали
- Вбудований критерій якості роботи експерта

Недоліки методу:

- Використання транзитивності для якісних показників
- «Зворотна» логіка
- Ненадійність відношення узгодженості

Залежність значень коефіцієнтів важливості від способу розрахунку та обробки експертних суджень досліджувалася на даних, отриманих у процесі аналізу вимог до стеганографічних методів приховування даних при передачі мережами зв'язку. Знайдені в результаті обробки індивідуальних експертних суджень вагові коефіцієнти, потребували усереднення. Задача полягала в знаходженні усереднених оцінок вагових коефіцієнтів для кожного фактора. На рис.1 представлені графіки результатів усереднення оцінок трьома методами.



Рис. 1. Графіки усереднених оцінок методом прямої розстановки, ранжуванням та методом аналізу ієрархій, де 1 – пропускна спроможність, 2 – стійкість, 3 – невидимість, 4 – захищеність, 5 – складність вбудовування, 6 – складність вилучення

Отже, усереднення вагових коефіцієнтів шляхом розрахунку середнього арифметичного, середнього геометричного, середнього гармонійного та медіанних оцінок, при умові нормування трьох останніх характеристик, показало, що отримані таким чином значення близькі між собою. Відтак, процедура усереднення не грає суттєвої ролі для визначення вагових коефіцієнтів.

Висновок. Практичну значимість роботи зумовлює можливість використання отриманих результатів для подальшого використання у дослідженнях стеганографічних методів. Що, в свою чергу, дозволить підвищити стійкість та надійність прихованої передачі інформації по мережах зв'язку.

Список використаних джерел

1. Конахович Г.Ф. Компьютерная стеганография: Теория и практика / Г.Ф. Конахович, А.Ю. Пузыренко // К.: МК-Пресс, 2006. – 288 с.
2. Fridrich, J. Applications of Data Hiding in Digital Images. – New York: Suny Binghamton, 1999. – 33 p.

БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНИЙ ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ VPN ПРОТОКОЛІВ

Христоєв В.М., Вовк О.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Анотація. На сьогоднішній день у світі телекомунікацій спостерігається підвищений інтерес до віртуальних приватних мереж (VPN). Віртуальні приватні мережі ефективні у випадках, коли клієнти переміщуються в зонах дії мереж різних типів, оскільки їх робота здійснюється поверх різномірних рівнів з'єднання мереж. Для створення закритих каналів обміну інформацією використовуються різні VPN-протоколи, кожен з яких відрізняється характеристиками, що зумовлюють його переваги та недоліки. Актуальним завданням є проведення порівняльного аналізу найпоширеніших протоколів тунелювання, оскільки вони мають істотний вплив на ефективність і надійність передачі конфіденційних даних в цілому. В роботі використовується методика на основі методу попарних порівнянь з подальшою побудовою матриць пріоритетів для кожної з характеристик.

Ключові слова: VPN, PPTP, L2TP, OpenVPN, SSTP, IKEv2, MAI.

MULTICRITERIAL COMPARATIVE ANALYSIS OF VPN PROTOCOLS

Khrystoiev V., Vovk O.

Kharkiv National University of Radioelectronics

Abstract. Today, the interest to the virtual private networks (VPN) in the world of telecommunications is increasing rapidly. VPNs are effective when clients move in areas of different types of networks because their work is carried out over heterogeneous networks connect levels. To create private channels to exchange information various VPN-protocols are used, each with different characteristics that determine its advantages and disadvantages. An actual task is to conduct a comparative analysis of the most common tunneling protocols, as they have a significant impact on the efficiency and reliability of confidential data transmission in general. The paper used the technique on the basis of pairwise comparisons, followed by construction of matrix of priorities for each characteristic.

Key words: VPN, PPTP, L2TP, OpenVPN, SSTP, IKEv2, AHP.

Вступ. На сьогоднішній день у світі телекомунікацій спостерігається підвищений інтерес до віртуальних приватних мереж (VPN). VPN набуває стрімкого розвитку як чудовий засіб для безпечної передачі конфіденційних даних через відкриті мережі Інтернету.

Мета роботи – дослідити та виконати порівняльну характеристику VPN-протоколів; визначити оптимальний протокол тунелювання за обраними характеристиками.

Постановка задачі. Для надійного транспортування трафіку даних через мережеву інфраструктуру використовуються різні VPN протоколи. Кожен протокол відрізняється характеристиками, що зумовлюють його переваги та недоліки.

Вирішення задачі. В результаті досліджень VPN-протоколів були виокремлені наступні особливості:

- PPTP небезпечний, тому його використання слід уникати. У той час, як простота установки і кросплатформна сумісність є привабливими, L2TP/IPsec має ті ж переваги і є більш безпечним;
- L2TP/IPsec є гарним рішенням для швидкого налаштування VPN без необхідності установки додаткового програмного забезпечення, особливо для мобільних пристроїв
- OpenVPN є кращим рішенням VPN незважаючи на необхідність стороннього програмного забезпечення у всіх операційних системах. Це надійний, швидкий і безпечний протокол, хоча і вимагає трохи більше зусиль, ніж інші протоколи;
- IKEv2 також дуже гарний (безпечний і швидкий) протокол (якщо використовуються реалізації з відкритим вихідним кодом), особливо для мобільних користувачів, які, можливо, навіть віддають перевагу IKEv2 перед OpenVPN, завдяки своїй

покращеній здатності повторно з'єднуватися, коли підключення до Інтернету переривається. Для Blackberry користувачів, це в значній мірі єдиний доступний варіант;

- SSTP пропонує більшість переваг OpenVPN, але тільки в середовищі Windows. Це означає, що він краще інтегрований в ОС, але у зв'язку із цим слабо підтримується VPN-провайдерами.

В даній роботі для визначення найліпшого протоколу за кожною з обраних характеристик (підтримка ОС, застосування, безпека, швидкість та складність конфігурації) застосовується метод попарних порівнянь для кожного з протоколів.

Формою представлення попарних порівнянь є зворотно-симетрична матриця, елементи якої W_{ij} є проявами інтенсивності елементів ієрархії I відносно ієрархії j , що оцінюється за шкалою інтенсивності від 1 до 9. При цьому при заповненні матриць пріоритетів керуються правилом: якщо при порівнянні елемента i з елементом j отримано $W_{ij} = b$, тоді $W_{ji} = 1/b$.

В таблиці 1, в якості прикладу, наведені результати оцінки безпеки, що забезпечують VPN-протоколи.

Таблиця 1

Матриця пріоритетів (Безпека)

	PPTP	L2TP	OpenVPN	SSTP	IKEv2
PPTP	1	1/5	1/9	1/7	1/7
L2TP	5	1	1/5	1/3	1/3
OpenVPN	9	5	1	3	3
SSTP	7	3	1/3	1	1
IKEv2	7	3	1/3	1	1

Шляхом рівнозваженого усереднення результатів для всіх характеристик розраховується коефіцієнт переваги кожного з протоколів (табл. 2).

$$R_i = \sum_{i=1}^5 V_i / 5. \quad (1)$$

Таблиця 2

Результат розрахунку коефіцієнта переваги протоколів

VPN-протокол	Коефіцієнт переваги (R_i)
PPTP	0,224
L2TP	0,21
OpenVPN	0,271
SSTP	0,106
IKEv2	0,189

Висновок. Отже, з отриманих результатів можна зробити висновок, що найвищий коефіцієнт переваги $R_i = 0,271$ отримав протокол OpenVPN, що характеризує його як оптимальний протокол тунелювання за обраними критеріями.

Список використаних джерел

1. Narayan S. Network performance comparison of VPN protocols on wired and wireless networks / Narayan S., Williams C.J., Hart D.K., Qualtrough M.W. // Computer Communication and Informatics (ICCCI). – 8-10 Jan. 2015 – P. 1-7.

2. Тунельні протоколи VPN. Призначення: Windows Server 2008 / Офіц. ресурс Microsoft. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://texnet.microsoft.com/ru-ru/library/cc771298%28v=ws.10%29.aspx>

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА СТАТИСТИКИ WEB-РЕСУРСІВ

Бабенко В.Г., Висоцький С.В.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Робота присвячена питанню захищеності системи моніторингу та статистики веб-ресурсів. Авторами розглянуто організацію захисту інформації при роботі зі системою в різних аспектах: від використання стандартних засобів забезпечення безпеки операційної системи та програмного забезпечення як середовища функціонування і розробки до захисту даних користувачів та інформації, що обробляється системою, а також алгоритмів роботи системи. В системі моніторингу та статистики веб-ресурсів реалізований механізм запобігання умисного збільшення кількості переглядів сторінки та навмисної зміни даних про ресурс, а також захист персональних даних за допомогою авторизації в системі.

Ключові слова: система, веб-ресурс, захист інформації, файли cookie, розмежування доступу, автентифікація, накручування кількості переглядів.

INFORMATION SECURITY FOR MONITORING AND STATISTICS SYSTEM OF WEB RESOURCES

Babenko V., Vysotskyi S.

Cherkasy State Technological University

Abstract. The work deals with the question of security monitoring and statistics system of web resources. The authors discussed the organization of information security when working with the system in various aspects: from the use of standard tools of the security of the operating system and software as the operating environment and development to the protection of user data and information processed by the system and the system of algorithms. The monitoring and statistics system of web resources has a mechanism to prevent the deliberate increase in the number of page views and deliberate change of the resource data, as well as the protection of personal data by means of an authorization system.

Keywords: system, web resource, information security, cookie files, access control, authentication, winding number of views.

Вступ. В інформаційних системах, побудованих на базі Web-технологій, може оброблюватися як відкрита інформація, так і конфіденційна. Тому виникає необхідність реалізації захисту інформації в таких ІС з метою забезпечення конфіденційності та цілісності інформації з обмеженим доступом шляхом запобігання несанкціонованого доступу до відповідних даних, що зберігаються та оброблюються на серверах, або перехоплення відповідних повідомлень при передачі по каналам розподіленої мережі, а також методами захисту від несанкціонованої модифікації відповідних даних, пошкодження, знищення або нав'язування хибних повідомлень.

Постановка задачі. Відсутність використання методів та засобів захисту інформації в системах моніторингу та статистики Web-ресурсів може призвести до завдання шкоди як власникам Web-ресурсів так і їх користувачам, в тому числі і Web-майстрам, а також спотворити інформацію (статистичні дані), на основі якої проводяться розрахунки всіх показників аналізу Web-ресурсу. Отже, задача забезпечення захищеності систем моніторингу та статистики Web-ресурсів є досить актуальною сьогодні.

Мета роботи. Метою дослідження є організація захисту інформації при роботі зі системою моніторингу та статистики віддалених Web-ресурсів.

Основна частина. Організація захисту розробленої системи моніторингу та статистики Web-ресурсів [1] повинна виконуватись комплексно, з врахуванням стандартних засобів безпеки операційних систем, середовищ розробки Web-додатків, баз даних та методів розмежування доступу до інформації.

Перший етап проектування, створення та використання безпечного Web-сайту – це забезпечення максимального рівня безпеки сервера (основою якого є операційна система), на якому він розміщується. Щодо засобів віддаленого адміністрування – не допускається використання паролів за замовчуванням або паролів, що легко підібрати. Ця ж вимога висувається і до облікових записів користувачів, комутаторів і маршрутизаторів. У питаннях захисту оптимальним є багаторівневий підхід, тому доцільним є використання міжмережевого екрану та антивірусу [2]. Розглянемо необхідні вимоги щодо налаштування Web-серверу Apache [2]: відключити доступ до ресурсів за замовчуванням, включивши тільки необхідну функціональність ресурсів; вести журнал усіх звернень для виявлення підозрілої активності; своєчасно отримувати оновлення та виправлення для системи безпеки. Якщо для веб-сайтів потрібна розширена функціональність, HTTP-сервер часто доповнюється серверним інтерпретатором PHP або ASP, або працює за допомогою інтерфейсу CGI [2]. Вразливості мови PHP, яка використана при створенні системи моніторингу та статистики віддалених Web-ресурсів [1], пропонуємо компенсувати за рахунок належної конфігурації або підвищення рівня безпеки коду, що розробляється. При використанні MySQL для роботи з базою даних [2] забороняється використовувати налаштування за замовчуванням.

Більшість браузерів підтримують два методи, які веб-додатки можуть використовувати для «запам'ятовування» відвідувачів: звичайні файли cookie і файли cookie сеансу [2]. Розробники часто схильні вважати дані з файлів cookie надійними, хоча хакер може з легкістю змінити файл cookie (а в деяких випадках – і дані активного сеансу). Тому при проектуванні системи ніколи не можна покладатися на надійність даних користувача. Оптимальний підхід – вважати всі дані, що зберігаються на комп'ютері користувача, ненадійними. Для розмежування доступу запропоновано використовувати метод перевірки автентичності користувачів. Існує кілька способів автентифікації користувачів: базова автентифікація, дайджест-автентифікація та HTTPS [2]. При виборі системи автентифікації рекомендується використовувати найбезпечніший варіант з наявних (HTTPS) [2] з метою запобігання зайвого ризику для користувачів. При автентифікації користувача, крім перевірки логіна та пароля, перевірці підлягає і IP-адреса користувача. Дана технологія перевірки виключає можливість авторизації користувача, IP-адреса якого не входить в допустимий масив адрес. Щоб запобігти навмисній зміні даних про ресурс, потрібно виконувати перевірку інформації, яка надходить на сервер. Інформація обов'язково містить у собі дані про домен, звідки надійшла інформація та реальну IP-адресу домену, звідки відбувається запит. Якщо отримані дані співпадають з налаштуваннями домену в створеній системі – виконується обробка і зберігання даних. Також створено механізм запобігання умисного збільшення кількості переглядів сторінки згідно принципу: зараховується перехід на певну сторінку тільки в тому випадку, якщо даний користувач після переходу на дану сторінку виконував завантаження інших сторінок ресурсу.

Висновки. Так як розроблена система моніторингу та статистики віддалених Web-ресурсів розрахована на масове використання, то вжито заходів щодо захисту даних користувачів, а також захисту алгоритмів роботи сервісу. Захист інформації при роботі зі створеною системою реалізований як засобами ОС так і методами захисту використаними в самій системі наступним чином: при зарахуванні відвідування виконується перевірка домену, звідки надійшов запит; захист від навмисних накручувань кількості переглядів сторінки; захист персональних даних відбувається за допомогою авторизації в системі.

Список використаних джерел

1. Висоцький С.В. Структура та особливості функціонування швидкодіючої системи моніторингу та статистики веб-ресурсів / С.В. Висоцький, І.П. Папуша, В.Г. Бабенко // Smart and Young: щомісячний науковий журнал. – №1, 2015. – С.13-20.
2. Секреты хакеров. Безопасность Web-приложений – готовые решения / Джоел Скембрей, Майк Шема, Йен-Минг Чен, Дэвид Вонг. – К.: Вильямс, 2003. – 384 стр.

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ ШЛЯХОМ ШИФРУВАННЯ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ СТАНДАРТУ «IDEA»

Демчик С.Л.

Житомирський військовий інститут ім.С.П.Корольова

Анотація. Швидке вдосконалення інформатизації, проникнення її в усі сфери життєво важливих інтересів зумовило, крім безперечних переваг, і появу низки стратегічних проблем. Посилення небезпеки несанкціонованого втручання в роботу комп'ютерних, інформаційних і телекомунікаційних систем змушує розробляти нові методи захисту інформації в автоматизованих системах. Одним з таких методів є шифрування відкритої інформації технологіями, що не перебувають у вільному доступі. Таким чином, є необхідність у розробці автоматизованих технічних та програмних засобів, що допоможуть у найкоротші строки передати інформацію у зашифрованому вигляді. У статті запропоновано програмний засіб, що обмежує можливість розшифрування даних зловмисником, при її перехваті, оскільки, дані для шифрування (ключ) буде відомий лише адресатові повідомлення. Розглянуто принципи шифрування даних з використанням стандарту шифрування даних «IDEA» з наведеною покроковою візуалізацією процесу шифрування. Виконаний аналіз проблеми криптостійкості зашифрованої інформації підтверджує необхідність даного програмного засобу.

Ключові слова: захист інформації, автоматизована система, шифрування даних, відкрита інформація, стандарт «IDEA».

INFORMATION PROTECTION IN AUTOMATED SYSTEMS BY ENCRYPTING DATA USING STANDARDS «IDEA»

Demchyk S.

Zhytomyr Military Institute by S.P.Korolov

Abstract. The rapid improvement of information, its penetration into all spheres of vital interests caused, besides indisputable advantages, and the emergence of a number of strategic issues. Increased danger of unauthorized interference with the work of computer, information and telecommunication systems makes the development of new methods of information protection in automated systems. One of these methods is public information encryption technologies that are not freely available. Thus, there is a need to develop automated hardware and software tools that help as soon as possible to convey information in an encrypted form. The paper proposes a software tool that can decrypt the data limits attacker during its interception as data encryption (key) is known only to the addressee messages. Principles of encrypting data using standard data encryption «IDEA» turn route provided with visualization of the encryption. The analysis of the reliability problems encrypted information confirms the need for this software.

Keywords: Information Protection, Automated Systems, Data Encryption, Public Information, Standard «IDEA».

Вступ. Питання захисту інформації є важливим у забезпеченні дотримання відповідних режимів інформаційних ресурсів та доступу до інформації. Основною вимогою до захисту інформації є збереження її цілісності, що забезпечується захистом від несанкціонованих дій, які можуть призвести до її випадкової або умисної модифікації чи знищення [1]. Будь-яка система оброблення чи передавання інформації включає створення технічного і програмного забезпечення. Одним з таких засобів є програмний комплекс шифрування відкритої інформації за допомогою стандарту «IDEA».

Серед засобів захисту відкритої інформації одним з найважливішим є криптографічний. Такий захист даних здійснюється за допомогою відповідної криптосистеми. Конкретні вимоги до засобів криптографічного захисту інформації залежать від її правового режиму.

Постановка задачі. В роботі описана створена система шифрування відкритої інформації з використанням алгоритму «IDEA».

Мета роботи полягає в розробці якісного програмного засобу для передачі зашифрованої інформації відкритими каналами стійким криптографічним алгоритмом з досить простим використанням.

Основна частина. Для створення експертної системи з шифрування відкритої інформації для передачі по відкритому каналу було обрано міжнародний алгоритм шифрування даних «IDEA». Цей алгоритм є симетричним блоковим шифром. Як і більшість інших блокових шифрів, алгоритм «IDEA» використовує при шифруванні змішування й розсіювання. IDEA оперує 64-бітовими блоками початкових даних. Безперечною перевагою алгоритму є те, що довжина ключа є досить великою для того, щоб запобігти можливості простого перебору ключа. За довжини ключа 128 бітів IDEA вважається досить безпечним. Довжина блока має достатні розміри, щоб приховати всі статистичні характеристики початкового повідомлення. З іншого боку, складність реалізації криптографічної функції зростає експоненціально відповідно до розміру блока.

Алгоритм шифрування даних складається з восьми раундів, за якими йде кінцеве перетворення. Програма поділяє вхідний блок даних (повідомлення) на чотири 16-бітові підблоки. Кожний раунд отримує на вході чотири 16-бітові підблоки та створює чотири 16-бітові вихідні підблоки, тобто всього в алгоритмі використовується 52 раундових ключа. Якщо розбиття на блоки по 64 біт неможливо, останній блок доповнюється різними способами певною послідовністю біт. Для уникнення витоку інформації про кожному окремому блоці використовуються різні режими шифрування. Кожен вихідний незашифрований 64-бітний блок ділиться на чотири підблока по 16 біт кожен, так як всі операції алгебри, що використовуються в процесі шифрування, здійснюються над 16-бітними числами.

Зашифровані дані однозначно залежать від ключа складним і запутаним способом. Кожний біт початкових даних впливає на кожний біт зашифрованих даних. Поширення одного незашифрованого біта на велику кількість зашифрованих бітів приховує статистичну структуру початкових даних. Визначити, як статистичні характеристики зашифрованих даних залежать від статистичних характеристик початкових даних, досить непросто. IDEA з цього погляду є дуже ефективним алгоритмом.

При шифруванні програмним комплексом відкритої інформації в режимі електронної кодової книги (ЕСВ) дані, які мають бути зашифрованими, поділяться на блоки по 64 біта. Останній з них, при необхідності, доповнюють до довжини в 64 біта. Основна перевага даного режиму – простота реалізації. Особливість цього режиму є окреме шифрування блоків повідомлення. Якщо змінити дані в одному блоці це не вплине на результат шифрування інших блоків повідомлення. Отже, шаблонів початок і кінець повідомлення збігаються, що дає криптоаналітику деяку інформацію про зміст повідомлення.

Шифрування програмним комплексом відкритої інформації в режимі “Зчеплення блоків шифротексту” або СВС є одним зі шляхів обходу проблем, що виникають при використанні режиму електронної кодової книги ЕСВ, шляхом додавання до кожного блоку шифротексту контекстного ідентифікатора.

Висновки. В роботі запропонована реалізація нового методу захисту інформації від несанкціонованого доступу шляхом створення програмного комплексу, що проводить шифрування інформації перед її передачею по відкритим каналам. Представлена проста реалізація міжнародного стандарту шифрування даних «IDEA». Розроблено модель системи, алгоритм функціонування та схему проектного програмного забезпечення. Отримані результати теоретичного аналізу криптостійкості системи.

Список використаних джерел

1. Комич Б.М. Основні принципи діяльності із захисту інформації. Захист інформації в інформаційних системах // Б.М. Комич. – 2012, № 2 (22). – С. 216-230.
2. Корченко О.Г., Сіденко В.П., Дрейс Ю.О. Прикладна криптологія: системи шифрування // О.Г. Корченко, В.П. Сіденко, Ю.О. Дрейс / К.: ДУТ, 2014. – С. 245-269.

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЙНОГО КАНАЛУ БПЛА ВІД ЗОВНІШНІХ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ ВПЛИВІВ

Кириченко В.В.¹, Лесіна Є.В.²

¹Національний авіаційний університет,

²Красноармійський індустріальний інститут ДВНЗ "ДонНТУ"

Анотація. Сучасні безпілотні літальні апарати (БПЛА) знаходять широке застосування не тільки у військовій справі, а й у цивільному секторі. Їх все частіше застосовують для вирішення таких народногосподарських завдань, як аерофотозйомка, метеорологічні вимірювання, контроль стану трубопроводів, ліній електропередач і т.д. Разом з тим стає актуальним ряд проблем, пов'язаних з інтенсивним розвитком даного напрямку, зокрема, закриття телекомунікаційних каналів зв'язку з БПЛА для їх захисту від зовнішніх програмно апаратних впливів. У цьому дослідженні проаналізовано питання закриття каналу зв'язку з безпілотним літальним апаратом криптографічними засобами. Сформульовано вимоги, що пред'являються до таких засобів. Розроблений програмний комплекс, який реалізує один з можливих алгоритмів криптографічного захисту передачі сигналів з борта БПЛА на пульт дистанційного керування. В алгоритмі застосовуються зворотні динамічні системи управління зі складною поведінкою траєкторій.

Ключові слова: інформаційний канал БПЛА, зворотні динамічні системи, кінцевовимірне кільце цілих чисел, генератори псевдовипадкових послідовностей.

PROTECTION OF THE UAV INFORMATION CHANNEL FROM EXTERNAL SOFTWARE AND HARDWARE EFFECTS

Kirichenko V., Lesina Ye.

National Aviation University,

Krasnoarmeysk industrial institute of DonNTU

Abstract. The present study has analyzed the issues of closing the communication channel with unmanned aerial vehicles by cryptographic means. The requirements applicable to such means have been defined. The developed software package realizes one of the possible algorithms of cryptographically secured transmission of broadband video signals from the UAV board to the Ground. The idea of using inverse control systems with complex behavior of trajectories is at the heart of the objective to synthesize new efficient algorithms of information protection, primarily from the unauthorized access. This work analyses the issues of closing the communication channel with an unmanned aerial vehicle by using cryptographic means. Requirements applicable to such means are formulated. The method of information encryption envisaging use of direct and reverse dynamical systems is considered. There has been carried out a series of experiments on information conversion with the encryption-decryption system that showed some algorithm features based on the above mentioned systems.

Key words: Information UAV channels, inverse dynamic system, finite-dimensional ring of integers, generators of pseudo-random sequences.

Вступ. На сьогоднішній день більшість існуючих безпілотних літальних апаратів пілотуються вручну, за допомогою пультів дистанційного керування, що працюють на радіоканалах. При ручному управлінні БПЛА виникають труднощі, пов'язані з підготовкою пілотів, недостатньою робочою дальністю, обмеженнями, які викликані погодними умовами. Особливої гостроти набувають питання інформаційної безпеки, зокрема, закриття телекомунікаційних каналів зв'язку з літальним апаратом. Атаки можуть бути спрямовані на перехоплення управління, виведення з ладу БПЛА, отримання розвідувальної інформації або для подальшої атаки на пілота-оператора і взаємодіючі з ним системи.

Мета роботи. Проаналізовано питання закриття каналу зв'язку з безпілотним літальним апаратом криптографічними засобами, з використанням зворотних динамічних систем. Сформулювати вимоги, що пред'являються до таких засобів.

Постановка задачі. Динамічні системи, що володіють хаотичним поведінкою, в даний час інтенсивно використовуються і застосовуються в різних областях, зокрема, для криптографічного захисту інформації. На основі таких систем можуть бути побудовані генератори псевдовипадкових послідовностей, які в подальшому використовуються для кодування відкритих сигналів.

Як спосіб шифрування інформації виберемо спосіб її безпосереднього перетворення за допомогою динамічної хаотичної системи, що використовує пряму і зворотну системи Чуа.

Пряма:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = A_1(A_2(x_2 - x_1) - (x_1 + 1)), \\ \dot{x}_2 = A_3(A_2(x_1 - x_2) - x_3 + Av_{in}), \\ \dot{x}_3 = A_4(x_2 - A_5x_3). \end{cases}$$

Зворотна:

$$\begin{cases} \dot{x}'_1 = A_1(A_2(x'_2 - x'_1) - (x'_1 + 1)), \\ v_{out} = \frac{1}{A} \left(\frac{1}{A_3} \dot{x}_2 - A_2(x'_1 - x'_2) + x'_3 \right), \\ \dot{x}'_3 = A_4(x'_2 - A_5x'_3). \end{cases} \quad (1)$$

Тут v_{in} та v_{out} – вхідні сигнали прямої та зворотної систем відповідно. Компоненти $x_i(t)$, $i = 1, 2, 3$, множини вхідних та вихідних символів, розуміються як елементи кінцевого поля $GF(q)$ або кільця $Z(q)$, а операції додавання і множення є відповідні операції в цьому полі або кільці. Для цифрової обробки інформації застосовуються, як правило, поля або кільця характеристики 2, тобто $q = 2^n$, $n \in \mathbb{N}$. З огляду на особливості подання інформації в пам'яті комп'ютера, в програмі використовуються поля $GF(2^{8k})$, або кільця $Z(2^{8k})$, $k = 1, 2, 3, 4$.

Вирішення задачі. Для дослідження отриманої псевдовипадкової послідовності чисел є дві групи тестів – графічні та оціночні. На малюнку 1 показані результати шифрування періодичного сигналу з використанням автомата Чуа (1) в кінцевому кільці $Z(2^8)$.

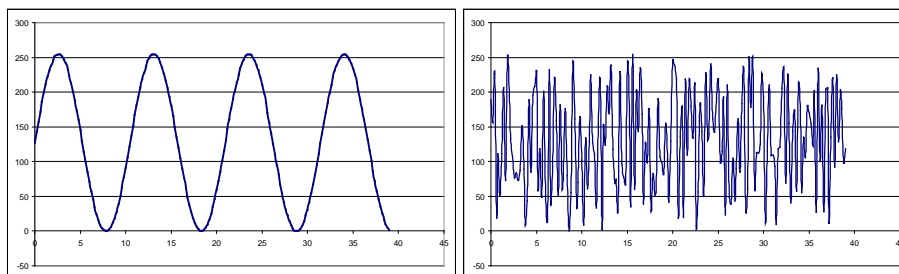


Рис. 1. Вхідний періодичний та зашифрований за допомогою системи Чуа сигнал

Висновок. Будь-яку керовану динамічну систему, що має структуру вхід-вихід, можна використовувати безпосередньо для перетворення інформації. Ідея застосування зворотних систем управління зі складною поведінкою траєкторій лежить в основі завдання синтезу нових ефективних алгоритмів захисту інформації, в першу чергу, від несанкціонованого доступу. Проведені дослідження і їх оцінка дозволяють стверджувати, що отримані нові результати, що розширюють теоретичну базу сучасної криптології і є перспективними для створення ефективних криптографічних алгоритмів.

Список використаних джерел

1. Kirichenko V. V. Information security of communication channel with UAV // Electronics and control systems. – N 3(45), 2015. – P. 23-27.
2. Обобщенная обратимость динамических систем в задачах шифрования / Ковалев А.М., Козловский В. А., Щербак В. Ф. – ПДМ, 2009, приложение № 1. – С. 20–21.
3. Sobhy M. J. and Shehata A. Secure computer communication using chaotic algorithms. Int. J. of Bifurcation and Chaos. – vol. 10, no. 12, 2000. – pp. 2831–2839.

ПРАВОВИЙ ЗАХИСТ ДЕРЖАВНИХ ТА КОМЕРЦІЙНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ДОКУМЕНТООБІГУ

Кунченко-Харченко В.І.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Бурхливий розвиток інформаційних ресурсів став потужним фактором трансформації ресурсів документообігу. Діяльність підприємств та державних установ активно переміщується в нове інформаційно-комунікативне середовище, в якому вагомою складовою є електронні інформаційні ресурси. В умовах сьогодення, виникає потреба захисту інформації, за допомогою нормативно-правових документів, які регулюють інформаційний потік електронних інформаційних ресурсів.

Ключові слова: документообіг, інформаційні ресурси, захист інформації.

LEGAL PROTECTION OF ELECTRONIC DOCUMENT INFORMATION RESOURCES

Kunchenko-Kharchenko V.

Cherkasy State Technological University

Abstract. The rapid development of information resources has become a powerful factor in the transformation of resources transmission of documents. Activities of enterprises and government agencies actively moved to the new information and communication environment, which is an important component of electronic information resources. In the conditions of today, there is a need for information security, through legal documents that regulate the information flow of electronic information resources.

Keywords: document management, information resources, protect information.

Вступ. У зв'язку зі стрімким розвитком сучасних технологій передачі інформації, зростає увага до її захисту від втрати та порушення цілісності.

Мета роботи – проаналізувати методи та напрямки захисту документообігу в інформаційних системах.

Постановка задачі. Вироблення конкретних вимог до сучасних методів захисту інформації та їх дотримання.

Вирішення задачі. Правовий режим інформаційних ресурсів визначається нормами, що встановлюють яким повинен бути порядок документування інформації, визначають право власності на окремі масиви документів в інформаційних системах, обґрунтовують категорію інформації за рівнем доступу до неї та порядок правового захисту інформації.

Елемент правого захисту інформації передбачає: наявність у засновницьких та організаційних документах фірми, контрактах що укладаються зі співробітниками, і в посадових інструкціях положень та зобов'язань по захисту відомостей, що складають таємницю організації та її партнерів, формулювання і доведення до відома всіх співробітників фірми механізму правової відповідальності за розголошення конфіденційної інформації.

Інформаційні ресурси є об'єктами відносин фізичних, юридичних осіб, держави. Вони складають інформаційні ресурси України і захищаються законом так само, як інші інформаційні ресурси.

Документування інформації є обов'язковою умовою включення інформації в інформаційні ресурси, необхідні для побудови часових рядів і воно здійснюється в порядку, що встановлюється органами державної влади, які відповідають за організацію діловодства, стандартизацію документів та їх масивів, безпеку України.

Документ, отриманий з автоматизованої інформаційної системи, отримує юридичну силу після його підписання (накладання електронно-цифрового підпису) посадовою особою в порядку, встановленому законодавством України.

Перш за все, доцільно виділити основні напрямки захисту систем інформаційних ресурсів, це:

1) захист від несанкціонованого копіювання і розповсюдження програм та даних (документації);

2) захист конфіденційної інформації від витоку по каналах електромагнітних випромінювачів і наводок;

3) захист інформації в системах зв'язку;

4) захист інформації від несанкціонованого доступу.

Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу в різних комп'ютерних системах можуть суттєво відрізнятися, але вони завжди повинні бути направлені на досягнення основних властивостей захищеності інформації:

– конфіденційність, що вказує на те, що певна інформація може бути доступна тільки тому, для кого вона призначена.

– цілісність, що відображає точність, достовірність інформації;

– доступність, що дозволяє у будь-який момент мати доступ до інформації, що спостерігається в системі.

Захист конфіденційної інформації від несанкціонованого доступу і модифікації має запобігати різним злочинним діям, що можуть нанести значні не тільки економічні, але і матеріальні збитки. Наприклад, захист державних секретів, де власником інформації є держава.

Інформаційні ресурси, які є власністю держави, знаходяться у віданні органів державної влади та організацій відповідно до їх компетенцій, підлягають обліку та захисту в складі державного майна.

Інформаційні ресурси можуть бути товаром, за винятком випадків передбачених законодавством України. Власник інформаційних ресурсів користується всіма правами передбаченими законодавством України.

Власник, що має дані, які є державною таємницею, має право розпоряджатися цією власністю тільки з дозволу відповідних органів державної влади.

Віднесення інформації до державної таємниці здійснюється відповідно до Закону України "Про державну таємницю", а до конфіденційної – в порядку, встановленому законодавством України.

Постановою Кабінету Міністрів України від 16 лютого 1998 р. №180 введено в дію Положення про забезпечення режиму секретності під час обробки інформації, що становить державну таємницю, в автоматизованих системах.

Переліки персональних даних, що включаються в склад державних інформаційних ресурсів, інформаційних ресурсів сумісно ведення, суб'єктів України, а також отриманих і збираних недержавними організаціями, повинні бути закріплені на рівні державного закону.

Висновки.

З огляду захисту інформації в інформаційних ресурсах, було розглянуто засоби забезпечення конфіденційності, цілісності і доступності інформації в інформаційно-комунікаційних системах. Визначено основні напрямки та методи захисту інформаційних ресурсів документообігу з позиції правового поля.

Список використаних джерел

1. Кунченко-Харченко В.І. Інформаційно-управлінське документування в ієрархічних системах / В. І. Кунченко-Харченко. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – С. 175-180, 183-189.

THE SIMPLEST METHODS OF DATA ENCRYPTION AND PROTECTION OF INFORMATIONAL SYSTEMS

Melnychuk Y., Zavalna O.

National Technical University of Ukraine
“Kyiv Polytechnic Institute”

Abstract. In the 21st century the most important and necessary thing is information. The modern world is pierced by digital technologies and informational systems. Their main purpose is the data transfer. Highly developed computer technologies rather help offenders, which intend to possess the information. That is the reason why data protection is a difficult process, that determines safety and integrity of the informational system. In this paper we are considering the simplest methods of data encryption, as well as the protection of informational systems and their comparison.

НАЙПРОСТІШІ МЕТОДИ ШИФРУВАННЯ ДАНИХ ТА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Мельничук Я.О., Завальна О.М.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Анотація. В 21 столітті найбільш цінним та необхідним товаром є інформація. Сучасний світ пронизаний цифровими пристроями та інформаційними системами. Їх головна мета – передача даних. Високий рівень розвитку інформаційних технологій грає на руку правопорушникам, які прагнуть заволодіти інформацією. Тому захист даних – дуже складна справа, від якої залежить безпека та цілісність інформаційної системи. В даній роботі розглядаються найпростіші методи шифрування даних і захисту інформаційної системи та їх порівняння.

Ключові слова: ARP-spoofing, DDoS-атака, MAC-адреса, код Грея.

Keywords: ARP-spoofing, DDoS attack, MAC address, Grey Code.

Introduction. Because of the rapid development of computer systems and informational technologies, attention to issues of informational defense had significantly grown. Without reliable protection, performance of the informational system becomes incorrect.

Purpose. To analyze methods of protection of informational systems against hacker attacks and unauthorized access to information. To describe the simplest methods of data encryption.

Formulation of the problem. There are many ways of hacking the informational systems and unauthorized access to the personal data. One of the most popular methods of unauthorized access to the information is ARP-spoofing. It works on the data link layer of informational model. Lawbreakers change the real MAC address of the user to other. Therefore, the important informational packages go to the lawbreakers. [2]

Lately, DDoS attacks had become more popular. The main goal of this attack is to bring the informational system to a state in which it can not perform properly. The simplicity of these attacks is their largest weapon. DDoS attacks download on the server a huge number of data burst so the server can not cope with them and becomes overloaded.

The most common of reflex encryption codes received code Gray. Feature of reflex building codes is that neighbor code combinations, as opposed to simple binary codes differ in only one digit discharge, so the code distance between them is one.

The solution of the problem. So how to prevent hacker attacks? There are number of ways to do that. Regarding ARP-spoofing you need to use comutator function with name Dynamic ARP Inspection. This function filtering the requests of ARP protocol rejecting requests of attackers.

To escape the deadlock during DDoS attack, all your servers must have the ability to restart quickly for erase the loaded information from cache. Moreover, you need to check the probability of software hacking. In big informational systems traffic filtering should be installed, which would help to prevent the start of DDoS attack in time. [3]

Considering a Gray Code. Let's assume that the source of the message is:

$$A = \{\kappa, o, н, \phi, e, p, e, н, ц, i, я\}$$

To encode into a Gray code you need to use a table uniform binary code, which will look like:

Table 1

Table uniform binary code

<i>Letter</i>	<i>Code</i>	<i>Letter</i>	<i>Code</i>
к	0000	е	0110
о	0001	н	0111
н	0010	ц	1000
ф	0011	і	1001
е	0100	я	1010
р	0101		

To build the code table use a table uniform binary code and bits of Grey Code we get by next way with rule $y_i = x_i + x_{i+1}$. Code table looks like:

Table 2

Grey Code table

Letter	Code	Gray Code
к	0000	0000
о	0001	0001
н	0010	0011
ф	0011	0010
е	0100	0110
р	0101	0111
е	0110	0101
н	0111	0100
ц	1000	1100
і	1001	1101
я	1010	1111

Conclusion. The proposed methods of protecting information systems are simple and reliable to use. They are the first step in information security from intruders

References

1. Безопасность информационных технологий. – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.akvalis.ru/news/1236>
2. ARP-spoofing. – [Electronic resource]. – Mode of access: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ARP-spoofing>
3. Как защитить себя от DoS/DDoS-атак. – [Electronic resource]. – Mode of access: <https://05.mvd.ru/document/1108566>

ПІДХІД ДО КЛАСИФІКАЦІЇ ЗАГРОЗ ІНФОРМАЦІЙНІЙ БЕЗПЕЦІ ДЕРЖАВИ У СОЦІАЛЬНИХ ІНТЕРНЕТ-СЕРВІСАХ

Молодецька К. В.

Житомирський національний агроекологічний університет

Анотація. На сучасному етапі розвитку високотехнологічного суспільства соціальні інтернет-сервіси (СІС) є ефективним засобом комунікації і суб'єктом інформаційного простору держави. Окрім позитивних комунікаційних характеристик СІС є джерелом загроз, які націлені на акторів віртуальних спільнот. Встановлено, що існуючі класифікації загроз інформаційній безпеці держави характеризують їх у аспекті функціонування інформаційно-комунікаційних систем чи складової інформаційного простору держави. З метою розробки ефективних методів протидії загрозам інформаційній безпеці держави в СІС розроблено їх узагальнену класифікацію. Перевагою запропонованого підходу є врахування особливостей функціонування СІС і взаємодії акторів у віртуальних спільнотах, актуальність сучасним викликам інформаційній безпеці держави, можливість додавання класифікаційних ознак та груп для подальшого розширення чи досягнення заданого рівня глибини класифікації.

Ключові слова: соціальні інтернет-сервіси, актори, загрози, класифікація, інформаційна безпека держави.

APPROACH TO THE CLASSIFICATION OF THREATS TO INFORMATION SECURITY OF THE STATE IN SOCIAL NETWORKING SERVICES

Molodetska K.

Zhytomyr National Agro-Ecological University

Abstract. At the present stage of development of high-tech society social networking services (SNS) is an effective means of communication and the subject of the information space of the state. In addition to positive communication specifications SNS is a source of threats aimed at actors virtual communities. It was established that the existing classification of state information security threats characterize them in terms of the functioning of information and communication systems or part of the information space of the state. In order to develop effective methods to counter threats to information security of the state in SNS developed their generic classification. The advantage of the proposed approach is to take account of the functioning of SNS actors and interaction in virtual communities, relevance to contemporary challenges of information security of the state, the ability to add classifications and groups to further expand or achieve a given level of depth of classification.

Keywords: social Internet services, actors, threat classification, information security state.

Вступ. Соціальні інтернет-сервіси (СІС) використовуються учасниками віртуальних спільнот – акторами, не тільки для спілкування, поширення і обміну контентом різного типу, але й поступово перетворюються в ефективний інструмент суспільних перетворень, створення об'єднань громадян тощо [1]. Позитивні комунікаційні властивості СІС можуть бути використані зловмисниками для реалізації власних інтересів шляхом поширення у віртуальних спільнотах недостовірного, неповного чи упередженого контенту. Наслідком таких дій може бути виникнення передумов маніпулюванню індивідуальною або масовою свідомістю громадян з метою поширення у суспільстві соціальної напруженості, міжнародної ворожнечі, протестних настроїв тощо. Недостатній рівень теоретичного розроблення класифікації видів загроз у СІС ускладнює процедури реалізації дієвої протидії загрозам, тому є актуальним теоретико-прикладним завданням для вирішення проблеми забезпечення інформаційної безпеки (ІБ) людини, суспільства, держави.

Постановка задачі. Проведення наукових досліджень у обраному напрямку ускладнюється відсутністю прийнятого нормативно-правового забезпечення для розробки дієвих механізмів впливу на інформаційний простір СІС на державному рівні. Тому класифікація загроз ІБ держави в СІС є особливо актуальною і потребує подальшого

дослідження. Для цього необхідно розв'язати такі частинні задачі: аналіз існуючих наукових підходів до класифікації загроз ІБ держави; визначення загроз ІБ держави в СІС; розробка нового підходу до узагальненої класифікації загроз ІБ держави в СІС і їх формалізація.

Мета досліджень полягає в аналізі загроз ІБ держави в СІС і розробці узагальненої класифікації для реалізації ефективного їх виявлення та протидії.

Основна частина. Стратегія кібербезпеки України визначає кібернетичну загрозу як наявні та потенційно можливі явища і чинники, що загрожують кібернетичній безпеці. Серед вітчизняних вчених проблема класифікації загроз ІБ держави представлена в працях О. Г. Корченка, В. А. Ліпкана, Р. В. Грищука та інших [2-4]. Розглянуті класифікації загроз ІБ держави сформульовані у розрізі кібербезпеки, безпеки інформаційно-комунікаційних систем, національної безпеки, однак не враховують особливості функціонування СІС і взаємодії акторів у віртуальних спільнотах, нових викликів ІБ громадянина, суспільства, держави у СІС, пов'язаних з гібридною війною і агресією Російської Федерації.

Узагальнюючи відомі підходи [2-4] до класифікації загроз ІБ держави, особливості функціонування і взаємодії акторів віртуальних спільнот у СІС як об'єкта державного інформаційного простору, запропоновано авторський підхід до класифікації загроз ІБ держави в СІС, що не суперечить матеріалам інших досліджень. Встановлено такі основні ознаки класифікації загроз ІБ в СІС:

1. По відношенню до акторів СІС виділяють: внутрішні і зовнішні загрози.
2. За видами суб'єктів загроз: іноземні держави; групи осіб; окремі особи.
3. За характером загрози по відношенню до СІС: комунікаційні і технологічні.
4. Залежно від мети загрози: вплив на психічний і емоційний стан акторів СІС; вплив на свободу вибору акторів у прийнятті будь-яких рішень від зовнішніх факторів; заклики до сепаратизму, повалення конституційного ладу, порушення територіальної цілісності; дискредитація органів державної влади, наслідком якої є ускладнення процесів прийняття політичних рішень, створення негативного іміджу держави, шкода національним інтересам; підтримка, супроводження чи активізація злочинної або терористичної діяльності.
5. За способом дії загрози у СІС: інформаційні впливи через СІС; несанкціонований доступ і кібератаки на аккаунти в СІС керівників держави, лідерів громадської думки тощо; розголошення інформації з обмеженим доступом у СІС; розповсюдження шкідливого програмного забезпечення; розвідувальна діяльність у СІС.
6. За частотою повторюваності: одноразові; повторювані; продовжувані.
7. За прихованістю прояву: латентні і явні.
8. За можливістю реалізації: потенційні; реальні; реалізовані; псевдореальні.
9. За рівнем впливу на акторів і віртуальних спільнот СІС: допустимі і недопустимі.

Висновки. Запропонована класифікація загроз ІБ держави у СІС дозволяє формалізувати процеси їх виявлення у СІС, підвищити швидкодію і ефективність систем забезпечення ІБ держави.

Список використаних джерел

1. Онищенко О. С., Горовий В. М., Попик В. І. Соціальні мережі як інструмент взаємовпливу влади та громадянського суспільства : [монографія] // О. С. Онищенко, В. М. Горовий, В. І. Попик та ін. / НАН України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. – К., 2014. – 260 с.
2. Корченко О. Г., Казмірчук С. В., Паціра Є. В., Гнатюк С. О., Кінзерявий В. М. Ознаковий принцип формування класифікацій кібератак // О. Г. Корченко, С. В. Казмірчук, Є. В. Паціра, С. О. Гнатюк, В. М. Кінзерявий / Вісн. СХУ ім. В. Даля, 2010. – №4, т. 1. – С. 184–193.
3. Ліпкан В. А. Національна безпека України: нормативно-правові аспекти забезпечення : [монографія] / Володимир Анатолійович Ліпкан. – К. : Текст, 2003. – 180 с.
4. Гришук Р. В. Диференціально-ігрові моделі та методи моделювання процесів кібернападу : дис. ... д-ра техн. наук : 21.05.01 / Гришук Руслан Валентинович ; Нац. авіац. ун-т. – Київ, 2013. – 411 с.

МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА НЬЮТОНА ДЛЯ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ НЕЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Головня Б.П.

Черкасский Национальный Университет имени Богдана Хмельницкого

Аннотация. В работе рассматривается метод Ньютона для решения систем нелинейных алгебраических уравнений. Как известно, это один из самых быстросходящихся методов решения систем. В тоже время метод очень сильно зависит от начальных условий, что фактически превращает его из метода решения систем в метод уточнения решения. Практически во всех пакетах программ, предназначенных для решения дифференциальных уравнений, в качестве основного инструмента решения нелинейных систем используется демпфированный метод Ньютона, очень значительно расширяющий набор допустимых начальных условий. В данной работе предложена модификация демпфированного метода, расширяющая область допустимых начальных условий примерно в 10 раз.

Ключевые слова: метод Ньютона, демпфированный метод Ньютона.

MODIFICATION OF NEWTON'S METHOD FOR NONLINEAR ALGEBRAIC EQUATIONS SYSTEMS SOLVING.

Golovnya B.

Cherkasy Bohdan Khmelnytsky National University

Abstract. The Newton method of nonlinear algebraic equations systems solving is considered. It is known that this method is highly dependent on the initial conditions. This fact transforming it from a method for solving systems to the method of precise solutions. Almost all software packages for solving of differential equations uses damped Newton's method as the main tool for solving nonlinear systems. This approach significantly expands the set of admissible initial conditions. In this paper the modification of damped method is proposed. This modification extends the range of acceptable initial conditions about 10 times.

Key words: Newton's method, dumping Newton's method.

Вступление. Метод Ньютона является одним из самых эффективных итерационных методов решения систем нелинейных уравнений. Подавляющее большинство современных методов решения нелинейных систем, так или иначе, с ним связаны. Но метод обладает одним существенным недостатком. При неудачном выборе начального приближения метод расходится, причем выяснить, устраивает нас выбранное начальное приближение или нет, можно только в результате проведения трудоемких исследований. Достаточно очевидно, что с ростом размерности системы угадать хорошие начальные условия становится все сложнее. Грубо говоря, для того, чтобы метод сошелся, начальное приближение надо выбирать где-то около корня, что превращает метод из метода решения в метод уточнения корня.

Постановка задачи. Наиболее известная модификация метода Ньютона, позволяющая как-то справляться с этим недостатком – демпфированный метод Ньютона. Метод предлагает подбирать длину шага так, чтобы очередная точка обязательно была ближе к решению, чем предыдущая.

В такой трактовке метод Ньютона может интерпретироваться как метод спуска. В его основе лежит надежда, что в очередной точке направление спуска окажется более удачным. Опыт показывает, что этот подход оказывается весьма удачным. Если в стандартном методе Ньютона сходимость со случайной выбранных начальных условий скорее исключение, то здесь это вполне обычное явление. Основная задача – расширить область сходимости метода.

Основная часть. Очевидный вариант расходимости подхода. Мы попали на дно оврага или близко к нему, но метод расчета показывает направление «на стенку», т.е. любое движение в этом направлении ведет к ухудшению текущего решения. Но направление движения во время одной итерации демпфированного метода не меняется. Поэтому проводить итерации Ньютона в этом случае не имеет смысла.

В то же время именно выбор направления спуска согласно Ньютону гарантирует высокую скорость сходимости метода. Поэтому менять направление спуска нельзя.

Но тогда сразу напрашивается идея. Прежде чем проводить итерации по Ньютону имеет смысл проверить перспективность спуска из очередной точки. Если спуск ведет к расходимости, следует попытаться как-то изменить эту точку. Фактически эти действия равносильны модификации начальных условий расчета.

В данной работе предложен метод смены точки. Смысл сводится к следующему. Перспективность направления проверяем следующим образом. С небольшим значением α находим точку

$$x^{temp} = x^k + \alpha h^k.$$

Если эта точка «лучше» x^k , считаем направление приемлемым, иначе меняем его. Тем самым мы страхуемся от движения на возрастающую стенку оврага. Эксперименты показывают, что $\alpha=0.1$ является вполне удовлетворительным значением.

В качестве новой точки используем точку

$$x^{new} = x^k - \beta g^k,$$

где g^k градиент Евклидовой нормы вектора невязок системы $F(x^k)$ - $g^k = grad\|F(x^k)\| = \sqrt{(F(x^k) \cdot F(x^k))}$. Такой выбор практически не увеличивает объем вычислений и приближает очередную точку к решению.

Метод тестировался на четырех системах из пяти нелинейных уравнений второго порядка. Проверялась зависимость сходимости метода от начальных условий. В качестве начальных условий для каждой переменной использовался набор из 7 вариантов

$$[-6+0.01; -4+0.01; -2+0.01; 0.01; 2+0.01; 4+0.01; 6+0.01],$$

то есть полный комплект начальных условий состоял из $7^5=16807$ наборов. Проверялась сходимость оригинального метода Ньютона, демпфированного метода и предложенного метода

	Система А разошлось из 16807		Система В разошлось из 16807		Система С разошлось из 16807		Система D разошлось из 16807	
Классический метод	16804		16802		16805		16802	
Демпфированный метод	12080		13435		10515		13946	
Данный метод	β	разошлось	β	разошлось	β	разошлось	β	разошлось
	0.15	1227	0.25	2724	0.25	971	0.10	1947
	0.20	1017	0.50	1787	0.50	433	0.25	1131
	0.25	1199	0.75	1998	0.75	373	0.30	1086
	0.50	1814	1.00	2386	1.00	388	0.50	1855

Выводы. Из таблицы хорошо видно, что данный подход расширяет диапазон подходящих начальных условий примерно в 10 раз. Остается открытым вопрос оптимального выбора β .

МОНІТОРИНГ ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-РЕСУРСУ "ЕЛЕКТРОННА БІБЛІОТЕКА НАПН УКРАЇНИ" ЗА ДОПОМОГОЮ GOOGLE ANALYTICS ЗА 2012-2015 РР.

Іванова С.М., Кільченко А.В.

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання
Національної академії педагогічних наук України

Анотація. Моніторинг використання веб-ресурсу «Електронна бібліотека НАПН України» проводиться в межах виконання науково-дослідної роботи (НДР) «Система інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень на основі електронних систем відкритого доступу» і спрямований на вирішення завдань з надання інформаційно-методичної підтримки при використанні служби Google Analytics. Моніторинг використання сайту Електронної бібліотеки НАПН України здійснюється за такими показниками: огляд відвідувачів, демографія відвідувачів, поведінка відвідувачів на сайті електронної бібліотеки, технології відвідування сайту, мобільні пристрої, трафік та інші. Моніторинг допомагає збирати, переглядати і аналізувати дані щодо відвідування сайту електронної бібліотеки, дає змогу довідатися, яка середня кількість переглядів сторінок, зміст яких матеріалів дозволяє домогтися найбільшого числа відвідувань, яка інформація залучає найбільше число відвідувачів на сайт та багато іншого.

Ключові слова: електронна бібліотека, Google Analytics, моніторинг, електронні системи відкритого доступу.

MONITORING OF THE USE OF WEB RESOURCES "DIGITAL LIBRARY NAES OF UKRAINE" BY MEANS OF GOOGLE ANALYTICS FOR 2012-2015

Ivanova S., Kilchenko A.

Institute of Information Technologies and Learning Tools
National Academy of Educational Sciences of Ukraine

Abstract. Monitoring of the use of web resources "Digital library of NAES of Ukraine" is held during the scientific-research work performance "System of information and analytical support for educational research based on electronic systems open access" and is aimed at solving the tasks of providing informational and methodological support with using Google Analytics. Site monitoring for digital library of NAES of Ukraine is carried out according to the following criteria: the inspection of visitors, demographics of visitors, visitor behavior on the website digital library, technology visit website, mobile devices, traffic and other. Monitoring helps to collect, view and analyze data about website traffic e-library, gives the opportunity to know what the average number of pages viewed, the contents of which materials ensures the greatest number of visits, what information attracts the most visitors on the website and much more.

Keywords: digital library, Google Analytics, monitoring, electronic systems open access.

Вступ. Сервіс Google Analytics [1] – зручний засіб моніторингу відкритих електронних систем, що має великі можливості для збирання, опрацювання, зберігання та подання статистичних даних щодо відвідування веб-сайтів. Сервіс використовується з метою інформаційно-аналітичної підтримки наукових досліджень.

Google Analytics – могутній інструмент відстеження сайтів будь-якого розміру. Це одне з найпотужніших рішень для веб-аналітики, що пропонується в Інтернеті безкоштовно. Сервіс дозволяє оцінити трафік веб-сайту та ефективність різноманітних заходів, а також забезпечує розширені можливості аналізу даних, у тому числі їх відображення у вигляді зручних діаграм та графіків. Google Analytics виконує детальний аналіз роботи сайту. Він дозволяє отримати достовірні дані як використовується сайт. Наприклад, можна відстежити, скільки користувачів за день відвідало сайт, але не натиснули на жодне посилання (це показник відмов), якими сторінками найбільше цікавляться відвідувачі та з яких джерел приходить більше трафіку та інші корисні дані. Маючи такі дані, можна вносити конкретні налаштування для вирішення завдань, що поставлені перед сайтом.

Постановка задачі. Моніторинг Електронної бібліотеки НАПН України як електронного ресурсу, що створено в межах НДР Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, розпочато в кінці 2011 р. Він спрямований на реалізацію завдань з надання інформаційно-аналітичної підтримки з використанням служби Google Analytics. Моніторинг використання Електронної бібліотеки НАПН України – це звітні матеріали про рівень використання сайту електронної бібліотеки з аналізом та узагальненням за окремий період. Моніторинг здійснюється кожні два місяці та за рік за низкою *основних показників*: демографія відвідувачів, поведінка відвідувачів на сайті, технології відвідування сайту, мобільні пристрої, трафік. Такий моніторинг дає змогу збирати, переглядати та аналізувати дані щодо відвідуваності сайту Електронної бібліотеки НАПН України, довідатися, яка середня кількість переглядів сторінок, зміст яких матеріалів дозволяє домогтися найбільшого числа відвідувань, яка інформація залучає найбільше число відвідувачів на сайті та багато іншого.

На головній сторінці зареєстрованого користувача відображаються посилання на всі веб-сайти, і таким чином користувач отримує статистичну інформацію різного типу.

Мета роботи. *Метою моніторингу* використання веб-ресурсу «Електронна бібліотека НАПН України» є відстеження процесів відвідування та використання ресурсів та підвищення ефективності розробки й обслуговування сайту Електронної бібліотеки НАПН України [2].

Основна частина. Розглянемо моніторинг використання Електронної бібліотеки НАПН України за допомогою сервісу Google Analytics протягом 2012-2015 рр. Наведемо кілька прикладів *даних*:

Сеанси (період часу, протягом якого користувач активно взаємодіє з веб-сайтом) – 245717 (від 36820 в 2012 р. до 86946 в 2015 р.);

Користувачі (кількість користувачів, які нещодавно взаємодіяли з програмою) – 156101 (від 27382 в 2012 р. до 52847 в 2015 р.);

Демографія відвідувачів (мова) – 110 (від 41 в 2012 р. до 92 в 2015 р.);

Місце розташування (країна) – 136 (від 66 в 2012 р. до 119 в 2015 р.);

Після отримання даних, хто відвідує сайт, скільки часу користувачі проводять на ньому і що їх цікавить, можна починати роботи з підвищення рівня конверсії, тобто зробити так, щоб відвідувачі більше часу перебували на сайті, робили більше кліків та переглядів.

Однією з найбільш корисних функцій Google Analytics є можливість побачити, скільки користувачів заходить на сайт за допомогою *мобільного пристрою*. Якщо сайт не надає достатніх функціональних можливостей для користувачів через мобільні пристрої, це може вплинути на його конверсію. За період 2012-2015 рр. маємо таку інформацію:

– Мобільні пристрої (сеанси) – 20945 (від 363 в 2012 р. до 5872 в 2015 р.);

– Інформація про мобільний пристрій – 879 (від 59 в 2012 р. до 697 в 2015 р.);

– Мобільні пристрої (країна) – 77 (від 12 в 2012 р. до 68 в 2015 р.);

– Мобільні пристрої (місто) – 408 (від 42 в 2012 р. до 308 в 2015 р.).

За допомогою сервісу Google Analytics сайт Електронної бібліотеки НАПН України є доступним для більшості мобільних пристроїв.

Висновки. Станом на березень 2016 року Електронна бібліотека НАПН України займає 8 місце в Україні серед усіх електронних бібліотек наукових установ та вищих навчальних закладів: (<http://repositories.webometrics.info/en/Europe/Ukraine%20>). Найбільшою перевагою сервісу Google Analytics є визначення того, що працює, а що треба покращити, після чого можна сконцентрувати свою роботу саме на конкретному завданні.

Використання Google Analytics – зручний і багатофункціональний засіб моніторингу сайтів електронних бібліотек. Сервіс GoogleAnalytics постійно змінюється, доповнюється та доопрацьовується, що надає потужні інструменти цифрової аналітики веб-сайтів. Аналітику використовують близько 49,95% з 1000000 провідних веб-сайтів.

Список використаних джерел

1. Сайт «Google Analytics». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.google.com/analytics>.
2. Сайт «Електронна бібліотека НАПН України». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://lib.iitta.gov.ua>.

ШИФРУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАДАЧІ ПРО УКЛАДАННЯ РАНЦЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ

Кожухівський А.Д., Намофілова О.О.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. В роботі наведено основні компоненти генетичного алгоритму та описано його роботу. Основні особливості застосування генетичних алгоритмів, які імітують процеси еволюції живої природи, свідчать про ефективність їх застосування для розв'язування задач криптології. «Сила» генетичного алгоритму полягає в його здатності оперувати одночасно багатьма параметрами, які використовуються в багатьох прикладних програмах. У деяких випадках потрібно знайти параметри, при яких досягається точне значення результату. В інших випадках точний оптимум не потрібний – рішенням може вважатися будь-яке значення, краще за певну задану величину. У цьому випадку, генетичні алгоритми – найкращий метод для пошуку «прийнятних» рішень. Розглядається можливість застосування генетичних алгоритмів до задачі про укладання ранця. Представлено загальний алгоритм задачі про укладання ранця, який базується на застосуванні генетичного алгоритму.

Ключові слова: генетичний алгоритм, еволюційне моделювання, NP-повна задача, укладання ранця.

ENCIPHERING FOR HELP TASK ABOUT CONCLUSION OF SATCHEL WITH THE USE OF GENETIC ALGORITHM

Kozhukhivskiy A., Namofilova O.

Cherkasy State Technological University

Abstract. The study describes the main components of genetic algorithm and outlines its work. The main features of genetic algorithm application which imitate the processes of nature evolution testify the effectiveness of their application in solving cryptology problems. The “strength” of genetic algorithm consists in its ability to simultaneously operate many options which are used in many applied programs. In some cases it is necessary to find options considering which the exact value of result is achieved. In other cases the exact optimum is unnecessary – any value better than a determined quantity can be considered a solution. In this case genetic algorithms are the best method in decision-making. The possibility of application of genetic algorithms in knapsack problem is examined. The general algorithm of knapsack problem which is based on the application of genetic algorithm is demonstrated.

Key words: genetic algorithm, evolutionary modeling, NP-complete problem, laying knapsack.

Вступ. Генетичні алгоритми являють собою модифікацію так званого «еволюційного програмування». Вони знаходять широке застосування в задачах криптології.

Мета роботи. Розробка альтернативного алгоритму шифрування за допомогою задачі про укладання ранця.

Постановка задачі. Задача про ранець відноситься до класу NP-повних задач, для неї немає поліноміального алгоритму, що вирішує її за розумний час. Тому при розв'язуванні задачі про ранець завжди потрібно вибирати між точними алгоритмами, які не застосовні для «великих» ранців, і наближеними, які працюють швидко, але не забезпечують оптимального розв'язку задачі.

Основна частина. Один із перших шифрів на основі задачі про укладання ранця був запропонований Мерклі й Хеллманом в 1978 [1]. Незважаючи на те, що проблема укладання ранця відноситься до класу NP-повних, було показано, що більшість версій алгоритму є нестійкими. Після цього було запропоновано безліч інших систем на основі алгоритму про укладання ранця. Для всіх цих систем були розроблені методи розкриття. В роботі [2] пропонується ще один метод криптоаналізу шифрів на основі алгоритму укладання ранця; відмінною рисою такого підходу є його універсальність, тобто

можливість застосування до будь-якої версії «ранцевої» криптосистеми, а також простота роботи. Метод базується на використанні генетичних алгоритмів.

Розглянемо формулювання задачі про укладання ранця. Заданий набір значень M_1, M_2, \dots, M_n і сумарне значення S , потрібно обчислити значення b_i ($i = \overline{0, n}$) такі, що:

$$S = b_1 M_1 + b_2 M_2 + \dots + b_n M_n.$$

Тут b_i може бути або нулем, або одиницею. Значення $b_i = 1$ означає, що i -й предмет кладуть у ранець, а $b_i = 0$ – не кладуть. Звідси випливає уявлення про вміст ранця у вигляді хромосом, біти яких відповідають значенням b_i . Функція вибору «кращих хромосом» оцінює близькість ваги конкретного ранця до заданого числа. Значення функції розташовуються в діапазоні $[0, 1]$, де 1 означає точний збіг із шуканою вагою. Якщо вага одного ранця перевищує цільове значення S на деяке число x , а вага іншого, навпаки, менша за потрібну на те ж число x , то «кращим» вважається останній ранець. Опишемо цю задачу більш формально:

1. Потрібно обчислити максимальну розбіжність, яка може виникнути між довільною хромосомою й цільовим значенням S : $\Delta_{\max} = \max(S, \tilde{S} - S)$, де \tilde{S} – сума всіх компонентів, які можна використовувати при укладанні ранця.

2. Обчислити вагу ранця, відповідного до поточної хромосоми, і позначити S' .

3. Якщо $S' \leq S$, то «якість» хромосоми оцінюється значенням: $\alpha = 1 - \sqrt{(|S' - S|) / S}$.

4. Якщо $S' > S$, то «якість» хромосоми оцінюється значенням: $\alpha = 1 - \sqrt{(|S' - S|) / \Delta_{\max}}$.

Загальний алгоритм задачі про укладання ранця можна представити так:

1. Створюється випадкова популяція двійкових хромосом.
2. Для кожної хромосоми обчислюється значення α (функція оцінки).
3. На основі отриманих коефіцієнтів відбувається природний відбір.
4. До обраних на 3-му етапі особин застосовується схрещування.
5. Нашадки зазнають мутації.
6. Нова популяція аналізується, виділяються «кращі хромосоми».

Процес перерветься, коли кількість поколінь перевищить певне задане число. «Кращі хромосоми» нового покоління будуть використані для «злому» шифру.

Розглянемо приклад шифрування за допомогою задачі про ранець. Повідомлення шифрується як розв'язок набору задач про ранець. Для шифрування відкритого тексту у двійковому представленні його розбивають на блоки довжини n , (наприклад, (1 1 1 0 0) відповідає 5-ти предметам у ранці). Вважається, що одиниця вказує на наявність предмета в ранці, а нуль на його відсутність. Якщо для заданого ранцевого вектора $M = (3, 4, 5, 6, 7, 8)$ довжини $n = 6$, за даним алгоритмом шукати шифротекст, то усі криптосистеми не перевищуватимуть 33 – сумарну вагу всіх предметів у ранцевому векторі.

Висновок. Основні особливості застосування генетичних алгоритмів, які імітують процеси еволюції живої природи, свідчать про ефективність їх застосування для розв'язування задач криптології.

Список використаних джерел

1. Merkle R.C. Hiding Information and Signatures in Trapdoor Knapsacks / R.C. Merkle, M.E. Hellman // IEEE transactions on Information Theory, Sep. 1978. – V. 24. – N. 5. – P. 525–530.
2. Matthews R. The use of genetic algorithms in cryptanalysts / R. Matthews // Cryptologia. – 1993. – V. 17. – N. 2. – P. 187–201.

МЕТОДИКА ТЕППІНГ-ТЕСТ ДЛЯ ПСИХОЕМОЦІЙНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ УЧАСНИКІВ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

Матвійчук А.О., Сидорчук В.Г.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

Анотація. Метою дослідження є реалізація комп'ютеризованої системи для тестування та реабілітації пацієнтів, що потребують психологічної підтримки та реабілітації.

Предмет дослідження – алгоритм дослідження показників психоемоційного стану.

Об'єкт дослідження - показники психоемоційного стану пацієнтів.

Для досягнення поставленої мети було сформульовано наступні задачі:

- а) огляд існуючих методик та видів психологічного тестування з метою виявлення найбільш дієвих та перспективних щодо комп'ютеризації;
- б) ознайомлення з теоретичним матеріалом, необхідним для створення програмного продукту;
- в) програмна реалізація комп'ютеризованої системи в середовищі розробки NI Labview 2015, створення інтерфейсу системи, тестування програмного продукту та оформлення всієї супровідної документації

Результатом дослідження є створення комп'ютеризованої системи для проведення теппінг-тесту як механізму психоемоційної реабілітації.

Ключові слова: теппінг-тест, психоемоційна реабілітація, методика Ільїна, тренінг.

METHOD TAPPING TEST FOR PSYCHO-EMOTIONAL REHABILITATION OF PARTICIPANTS IN ANTI-TERRORIST OPERATIONS

Matviichuk A., Sydorhuk V.

National Technical University of Ukraine
"Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine

Abstract. The study is the implementation of a computerized system for testing and rehabilitation of patients requiring psychological support and rehabilitation.

Subject of research - research performance algorithm emotional state.

The object of study - indicators of emotional state of patients.

To achieve this goal was formulated following tasks:

- a) review of existing methods and types of psychological testing in order to identify the most effective and perspective regarding computerization;
- b) review of theoretical material needed to create the software;
- c) the software implementation of a computerized system development environment NI Labview 2015, creating an interface system testing software and processing all accompanying documentation

The research is to create a computerized system for Tapping test as a mechanism of psycho-emotional rehabilitation.

Key words: Tapping test, psycho-emotional rehabilitation, method Pyin, training.

Вступ. В зв'язку з проведенням на території України антитерористичної операції (АТО), значно зріс рівень психологічних розладів населення. Особливу увагу слід приділити саме учасникам бойових дій, котрі найбільше постраждали та мають психологічні розлади.

На ринку України відсутні професійні комп'ютеризовані системи тестування та реабілітації, натомість наявні лише аналоги в паперовому вигляді, які застосовують для тестування та реабілітації учасників зони АТО з подальшими індивідуальними консультаціями психолога. Таким чином проводиться первинна діагностика психологічних травм та наявних проблем. Але тести в паперовому вигляді не мають електронної бази даних, що надзвичайно ускладнює зберігання, статистичну обробку та повноцінний аналіз результатів.

Постановка задачі. Теппінг-тест – це методика Е.П. Ільїна [1] для визначення нервової системи по психомоторним показникам. Сила нервових процесів є показником працездатності нервових клітин і нервової системи в цілому. Сильна нервова система витримує великі та тривалі навантаження, на відміну від слабкої. Методика заснована на визначенні динаміки максимального темпу руху рук. Досвід проводиться двома руками.

Основна частина. Програма реалізована в середовищі розробки NI Labview 2015 [2] та забезпечує виконання перерахованих функцій:

- реєстрація нового користувача;
- правила користування тестом;
- збереження даних для статистики у вигляді таблиці;

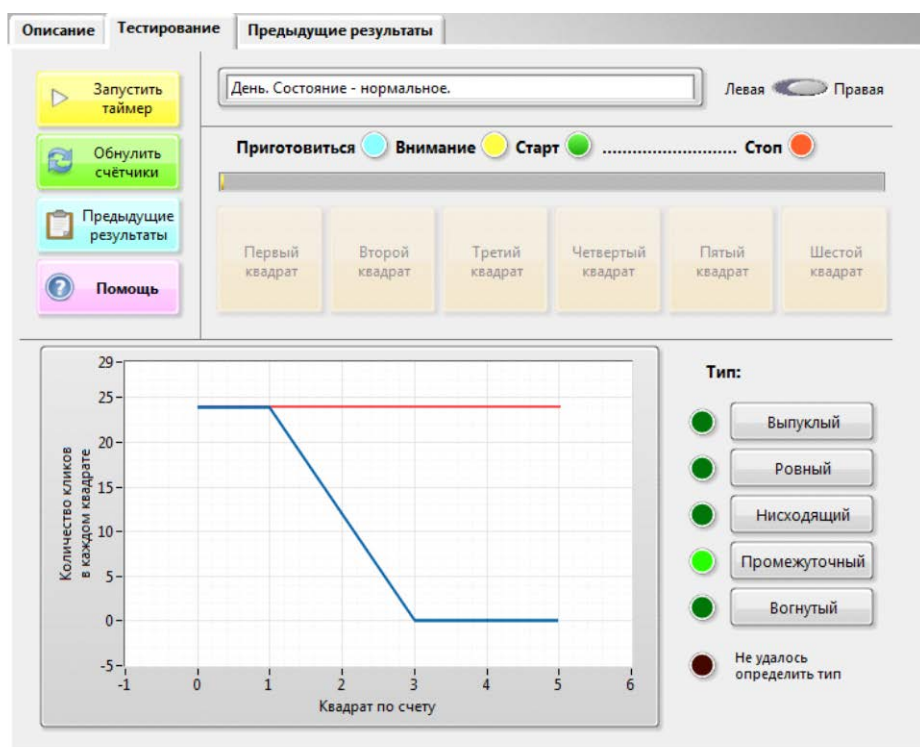


Рис. 1. Діалогове вікно комп'ютеризованої програми

Після проходження тесту, у поточному вікні відображається інформація, що тест завершено, виводиться графік тестування та визначається тип нервової системи (див. рис. 1). Багаторазове проходження теппінг-тесту еквівалентно психоемоційній реабілітації. Враховуючи те, що більшість людей з АТО мають певні психологічні проблеми після пережитого в зоні бойових дій, теппінг-тест – це один з варіантів відновлення психоемоційного стану.

Висновки. Створено комп'ютеризовану систему для проведення теппінг-тесту як механізму психоемоційної реабілітації. Це лише перший крок до створення комплексу для реабілітації, який можна розширити використовуючи різні тести в групі, що допоможе учасникам АТО пришвидшити відновлення психологічного стану після бойових дій.

Список використаних джерел

1. Теппінг-тест. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://psychologyu.ru/tepping-test/>
2. Програмування в NI LabVIEW. Технологія розробки віртуальних приладів : навч. посіб. // О.Г. Кисельова, А.В. Солонін. – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – 276 с. – Бібліогр.: с. 272-273.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОЦЕСНО-ОРІЄНТОВАНОЇ МЕТОДОЛОГІЇ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Антіпова Н.А.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Автоматизація процесів управління проектами на підприємствах зі складною організацією внутрішньої діяльності є важливою задачею, оскільки вдала проектна практика визначає рівень розвитку компанії. Існує велика кількість методологій управління проектами, котрі розроблялись протягом останніх десятиліть, і більшість з яких постійно модифікується та удосконалюється у зв'язку із розвитком індустрії.

У даній роботі розглядається процесно-орієнтований підхід до планування проекту, а також використання нечіткої логіки під час моніторингу виконання проекту та на етапі аналізу результатів його виконання. Вказана методологія реалізована в інформаційній системі управління, котра дозволяє учасникам проекту оперативно вводити інформацію щодо завершених операцій до бази даних.

Ключові слова: управління проектами, процесно-орієнтована методологія, нечітка логіка.

IMPLEMENTATION OF PROCESS-ORIENTED METODOLOGY TO INFORMATION CONTROL SYSTEM

Antipova N.

Cherkasy State Technological University

Abstract. A project management automation for enterprises with complex organization of internal activities is an important task because a successful design practice determines the level of the company's progress. There are many project management methodologies that have been developed over the past decades, and most of them are constantly modified and improved in connection with the development of the industry.

This paper considers the process-oriented approach to project planning and the use of fuzzy logic in monitoring the project and the stage of analyzing the results of its implementation. The above methodology is implemented in the information control system that allows project participants to effectively enter information about completed transactions to the database.

Key words: project management, process-oriented methodology, fuzzy logic.

Вступ. Серед усіх методологій управління проектами для процесно-орієнтованої характерна інтуїтивна зрозумілість на етапі планування для керівника проекту та на етапі виконання – для учасників загалом.

Використання процесно-орієнтованого підходу дає ефективні результати в управлінні проектами підприємства, котрі мають значну кількість задач, що співпадають за типом. Наприклад, до таких проектів можна віднести створення нових препаратів на фармацевтичному виробництві: хоча кожен препарат розробляється за своєю універсальною схемою, існує комплекс операцій, виконання яких необхідне, оскільки воно регламентоване законодавством чи міжнародними стандартами. Тому даний підхід було обрано для реалізації в інформаційній системі, котра призначена для використання у проектній діяльності підприємств вузької галузевої спрямованості.

Метою роботи є розробка структури об'єктів бази даних та інтерфейсу користувача для взаємодії з ними, що дозволить здійснювати управління проектами підприємства за процесно-орієнтованою методологією.

Виклад основного матеріалу. У стандартній постановці процесно-орієнтований підхід передбачає розгляд циклу життя проекту як послідовність наступних груп процесів:

ініціювання, планування, виконання, моніторингу, завершення (рис. 1). Із існуючих систем управління на основі процесного підходу найбільше виділяється продукт «Elma Projects+».

Функціонал інформаційної системи управління проектами, що розробляється автором, не передбачає чіткого розмежування на стандартні групи процесів, хоча керівник проекту має можливість їх використовувати. Система управління побудована на платформі «ІС: Підприємство», оскільки даний програмний продукт користується широкою популярністю в Україні та дозволяє налаштувати гнучкий обмін даними з іншими інформаційними базами даних підприємства.

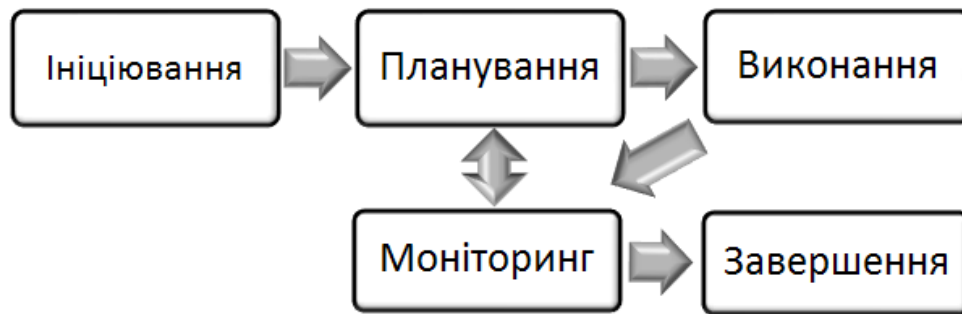


Рис. 1. Життєвий цикл проекту. Групи процесів

Розробка плану проекту починається з виділення основних етапів та їх представлення у вигляді процесу за допомогою стандартних типів об'єктів: початок, завершення, операція, умовний перехід, вибір варіанту, розгалуження операцій, злиття операцій тощо. При цьому керівник проекту може задавати операції як одиночні задачі (виконання певної дії відповідальною особою), або як окремих процес, і цей окремих процес може бути розроблений відповідальною особою, котру призначає керівник проекту (або ж ним самим). Кількість рівнів ієрархії плану проекту – не обмежена системно. Приклад ієрархічної структури плану проекту, розробленої в системі управління подано на рисунку (рис. 2).

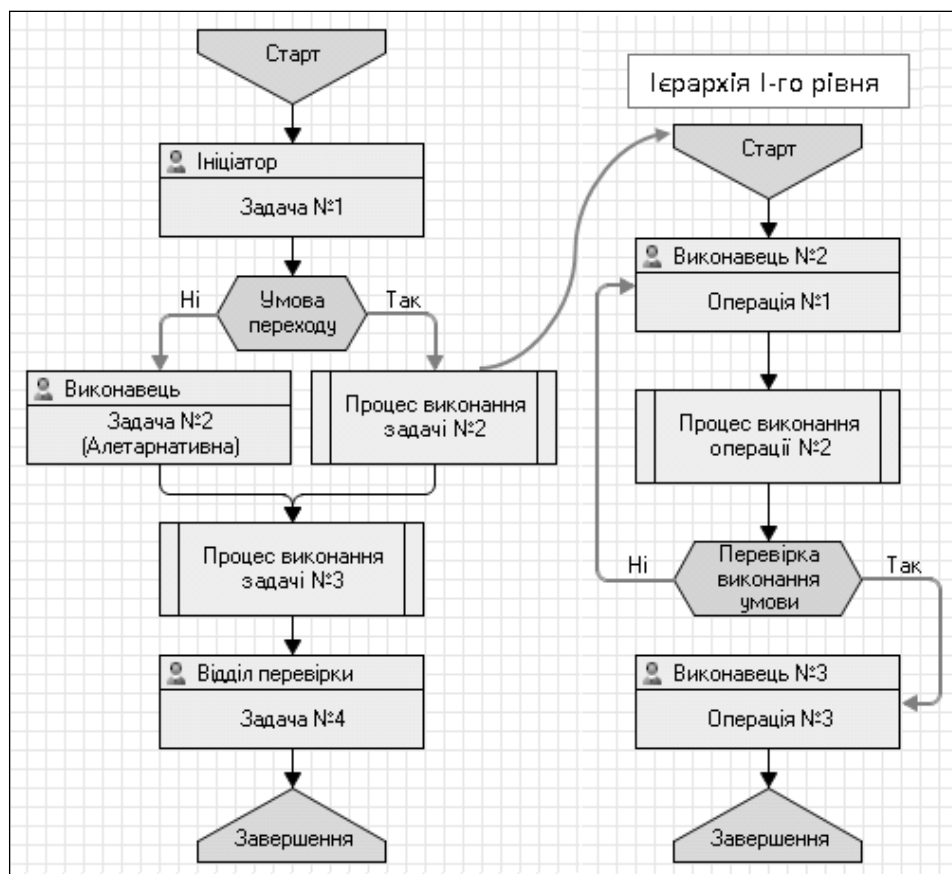


Рис. 2. Розробка ієрархічної структури плану проекту

Після розробки плану проекту, він запускається в роботу, і кожна з відповідальних осіб має можливість моніторингу виконання задач за своїм рівнем допуску, відповідно, керівник проекту може переглядати його стан на усіх рівнях ієрархії. Оскільки проект характеризується своєю відносною універсальністю, не можна задати чітку його схему і використовувати для кожного нового проекту. Це призводить до виникнення проблеми аналізу результатів виконання проекту.

Дана проблема була вирішена шляхом введення поняття типу задачі: при розробці плану, керівник проекту (чи відповідальна особа) має можливість вказати для кожної операції (незалежно від того, чи є вона елементарною, чи окремим процесом) її тип. Під час виконання проекту відбувається реєстрація у базі усіх затримок з типізованих задач або ж їх планового завершення. Таким чином, у результаті можна отримати просту статистику у розрізі типів задач, або структурних підрозділів підприємства, на яких відбувались критичні затримки.

Надалі ці дані зберігаються для формування навчальної вибірки системи нечіткого логічного виведення (СНЛВ). Після здійснення навчання СНЛВ її можна використовувати під час моніторингу проекту для аналізу впливів поточного стану проекту, планового виконання попередніх його задач, а також подальших змін у плані проекту, якщо вони необхідні.

СНЛВ використовує алгоритм нечіткого виведення Сугено та гібридний алгоритм навчання. База правил системи нечіткого логічного виведення є повною та генерується автоматично, функції належності вхідних змінних мають гауссівський тип, функції належності вихідної змінної – лінійні, при ініціалізації системи вони також генеруються автоматично та змінюються у результаті навчання. Вхідними змінними системи нечіткого логічного виведення є відхилення від планового часу виконання тих задач (типів операцій), котрі будуть вибрані користувачем системи для аналізу, вихідною змінною є відповідно обрана задача, вплив вхідних змінних на строки виконання якої користувач хоче змоделювати, також вихідною змінною можна обрати час реалізації усього проекту.

Отже, керівник проекту може аналізувати та прогнозувати успішність виконання як окремих етапів, так і проекту в цілому.

Висновок. Розроблена система управління проектами дозволяє здійснювати планування на довільній кількості рівнів, що спрощує моніторинг виконання, а також локалізує його за рівнями доступу для керівників різних етапів проекту. Окрім того, реалізований підхід робить можливим застосування засобів аналітики та прогнозування успішності завершення окремих операцій та всього проекту за допомогою таких потужних механізмів, як нечітка логіка.

Список використаних джерел

1. Wysocki, Robert K. Effective project management: traditional, agile, extreme / Robert K. Wysocki. – Wiley Publishing, Inc. – 5th ed., 2009. – 734 с.
2. Аньшин В.М. Управление портфелем проектов: сравнительный анализ подходов и рекомендации по их применению / В.М. Аньшин, В.Д. Бархатов // Управление проектами и программами, 2012. – № 1. – С. 20 – 41.
3. Тернер Д. Родни. Руководство по проектно-ориентированному управлению / Д. Родни Тернер; [Пер. с англ. Под общ. ред. Воропаева В.И.] – М.: Издательский дом Гребенникова, 2007. – 552 с.
4. Хемди А. Таха. Имитационное моделирование // Введение в исследование операций 7-е изд. – М.: Вильямс, 2007. – 917 с.

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ФУНКЦІЙ ЧЕБИШЕВА ДЛЯ ПОБУДОВИ ОДНОФАКТОРНИХ РЕГРЕСІЙНИХ МОДЕЛЕЙ

Добуляк Л. П.

Львівський національний університет імені Івана Франка

Анотація. Розроблено узагальнений підхід до побудови однофакторних регресійних моделей, в основі якого лежить використання системи функцій Чебишева, що дозволяє апроксимувати і аналізувати досліджувані процеси з найвищою мірою точності.

Ключові слова: регресійний аналіз, узагальнений підхід, система функцій Чебишева.

USING CHEBYSHEV'S FUNCTION SYSTEM TO CONSTRUCTION ONE-FACTOR REGRESSION MODELS

Dobuliak L.

Lviv National University named by Ivan Franko

Abstract. We have elaborated a generalized approach to the construction of one-factor regression models, the basis of which is the use of Chebyshev's function system. It allows to approximate and analyse the researched processes with the most objective measure of accuracy.

Key words: regression analysis, generalized approach, Chebyshev's function system.

Вступ. Часто при вивченні особливостей зв'язку між двома ознаками доводиться мати справу не з лінійними залежностями, а нелінійними (наприклад, логарифмічними чи гіперболічними). Тому нами запропоновано узагальнений підхід до побудови однофакторних регресійних моделей, який ґрунтується на використанні систем функцій Чебишева. Цей підхід дозволяє розробити спільні підходи та прийоми, які можна використовувати для оцінки невідомих параметрів, перевірки адекватності та застосування для прогнозування на основі моделей, побудованих на різних класах функцій (лінійних, логарифмічних, гіперболічних і т. д.) [1]. Цей підхід можна узагальнити на багатфакторні моделі і таким чином уніфікувати процес їх побудови.

Постановка задачі. Нехай нам відомі результати n спостережень за залежною змінною y та незалежною змінною x і вони є такими:

$$x = \{x_1, x_2, \dots, x_n\};$$

$$y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$$

Залежність між цими змінними запишемо так:

$$y = \sum_{k=0}^m a_k \varphi_k(x) + \varepsilon, \quad m < n,$$

де $\varphi_0(x), \varphi_1(x), \dots, \varphi_m(x)$ - система функцій Чебишева на відрізку, на якому відбувається спостереження за незалежною змінною;

a_0, a_1, \dots, a_m - невідомі коефіцієнти, які потрібно оцінити;

ε - випадкова величина (помилка).

Нам потрібно побудувати економетричну модель виду

$$\tilde{y} = \sum_{k=0}^m a_k \varphi_k(x),$$

яка найкращим чином буде відображати закономірність зв'язку між x та y . Цю економетричну модель, записану таким чином, називатимемо узагальненою однофакторною регресійною моделлю. Щоб мати явний вигляд залежності, необхідно оцінити невідомі параметри a_0, a_1, \dots, a_m цієї моделі.

КРОСПЛАТФОРМНИЙ ФІНАНСОВО-БУХГАЛТЕРСЬКИЙ ДОДАТОК “HOME BOOKKEEPER”

Кобевко А.Т., Павленко П.В.

Львівський національний університет імені Івана Франка,
факультет прикладної математики та інформатики

Анотація. Розроблено кросплатформний фінансово-бухгалтерський додаток на платформі Atom Shell з використанням фреймворку AngularJS. На основі зібраної статистики про прибутки та видатки програмою здійснюється фінансовий аналіз (на базі обраних методів та засобів) та візуалізація даних у табличну та графічну форми. Передбачено можливість обчислювати розмір виплат за кредитом, розрахунок депозиту тощо.

Для верстки інтерфейсу програми використано HTML, CSS, Bootstrap. Для зберігання даних застосовується об'єктна база даних *IndexedDB*. Контроль модулів реалізовано з допомогою *npm* (*node package manager*). Виправлення конфліктів, контроль версії програми здійснюється за допомогою системи курування версіями *git*. Додаток встановлений та реалізований на пристроях з операційними системами Windows, Ubuntu, Mac OS.

Ключові слова: Фінансово-бухгалтерські додатки, Atom Shell, AngularJS, HTML, CSS.

CROSS PLATFORM FINANCIAL AND BUDGETING APPLICATION SOFTWARE “HOME BOOKKEEPER”

Kobevko A., Pavlenko P.

Ivan Franko National University of Lviv
Faculty of Applied Mathematics and Informatics

Abstract. A cross platform financial and budgeting application software was designed on platform Atom Shell, using framework AngularJS. Based on accumulated statistics about income and expenditures the software application carries out the financial analysis (based on selected methods and techniques) and visualizes data in table form and graphical form. Provision is made for calculation of loan payment, of the deposit and more.

For layout interface of the software application HTML, CSS, Bootstrap were used. For saving data the object database IndexedDB was used. Module control was implemented, using *npm* (*node package manager*). Correction of conflicts and control of the version of software application is carried out by means of control system *git*. The software application is installed and implemented on devices running Windows, Ubuntu, Mac OS.

Keywords: financial and budgeting applications, Atom Shell, AngularJS, HTML, CSS

Для багатьох людей контролювати свій бюджет є важко, оскільки для цього потрібна велика самодисципліна, сумлінність у записуванні доходів і витрат; усвідомлювання скільки грошей можна витратити. Крім того, для раціонального використання своїх коштів, потрібно аналізувати витрати і прибутки і приймати відповідні управлінські рішення.

З огляду на актуальність даної проблеми, нами запропоновано і реалізовано фінансово-бухгалтерську програму “HOME BOOKKEEPER”, яка допомагатиме контролювати власний бюджет.

Для дослідження динаміки витрат було використано математичний апарат екстраполяції динамічних рядів часовими трендами [1]. Для аналізу тенденцій на основі даних статистичних рядів і здійснення прогностичних оцінок на певний період часу T із урахуванням закономірностей, що склалися у попередньому періоді, нами було використано поліномні лінійні, логарифмічні та гіперболічні рівняння трендів, тобто:

– лінійний: $\tilde{y} = a_0 + a_1 t + \dots + a_k t^k$;

– логарифмічний: $\tilde{y} = a_0 + a_1 \ln(t) + \dots + a_k (\ln(t))^k$;

– гіперболічний: $\tilde{y} = a_0 + a_1 \left(\frac{1}{t}\right) + \dots + a_k \left(\frac{1}{t}\right)^k$.

У програмі реалізовано обчислення нарощення та дисконтування за складними відсотковими ставками, неперервного нарощення та дисконтування, а також планування

погашення заборгованості [2]. Розроблення плану погашення заборгованості, що відповідає умовам угоди, передбачає складання графіку періодичних виплат боржника.

Для розробки настільних додатків є ряд програм і бібліотек, які призначені для створення настільних графічних інтерфейсів, включаючи *Qt*, *GTK*, *Swing* в *Java* і *AWT* та інші. Але вартість розробки таких програм є високою і вимагає великого обсягу написаного програмного коду. Також виникають проблеми з використанням додатків під керуванням різних операційних систем. Програма реалізована з використанням технології клієнт-сервер. Ядро *Atom Shell* [3] забезпечує можливість створення настільних додатків з доступом до системних ресурсів з використанням популярних веб-технологій (*HTML*, *CSS* і *JavaScript*). Фреймворк базується на платформі *io.js* (*Node.js* розширений з кращою підтримкою нових функцій) і веб-браузері *Chromium* (з відкритим програмним кодом, частина з *Google Chrome*).

Atom Shell складається з трьох основних частин: *Browser-side* – несе відповідальність за бізнес логіку і доступ до даних; *Render-side* – несе відповідальність за графічний інтерфес користувача; *Modules* – міст між *Browser-side* і *Render-side*, що допомагає контролювати життєвий цикл додатка. Клієнтська частина програми розробляється за допомогою фреймворків *AngularJS*, *Bootstrap*, мови розмітки *HTML*, *CSS*. Для візуалізацій даних в програмі використано графічну бібліотеку *ChartJS*.

AngularJS дозволяє створити односторінковий застосунок (*single page application*) [4]. Односторінковий застосунок – це веб-застосунок, який вміщується на одній сторінці з метою забезпечити користувачу інтерфейс близький до настільної програми.

Для зберігання даних використовуємо об'єктну базу даних *IndexedDB*, оскільки *IndexedDB* слугує для зберігання великих обсягів структурованих даних, з можливістю індексації. За допомогою *AngularJS* і принципу *MV** (*Model-View-Whatever*) реалізовано читання і запис даних в *IndexedDB*. Коли запускається програма операційна система буде створювати для вас новий екземпляр *Atom Shell* (браузерний процес) (Рис. 1).

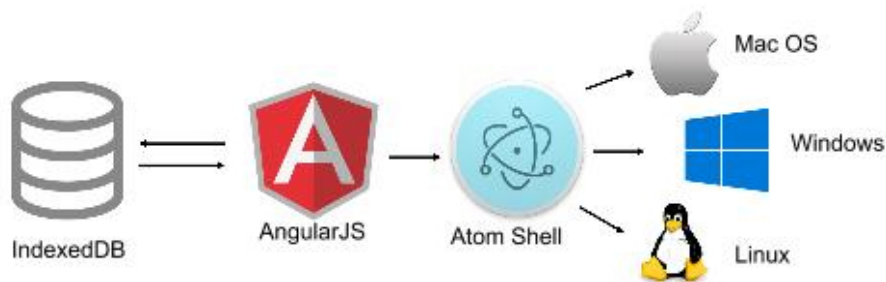


Рис. 1. Загальна схема роботи системи

Для розробки програмного забезпечення використовується сторонні бібліотеки. Для контролю над якими використовується *npm* (*node package manager*). Оскільки проект розробляється командою необхідно контролювати версії програми. Для цього використано систему керування версіями *git*, що дозволяє виправляти конфлікти, додає історію змін та надає можливість працювати над одним проектом багатьом розробникам. Проект має відкритий програмний код. Код додатка зберігається в публічному репозиторії на *GitHub* (https://github.com/neartolem/home_bookkeeper).

Список використаних джерел

1. Цегелик Г.Г. Основи економетрії: тексти лекцій // Г.Г. Цегелик / Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 133с.
2. Мельничин А.В. Основи фінансового аналізу: тексти лекцій / А.В. Мельничин. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 80с.
3. Atom Shell Architecture. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL <https://github.com/ilyavorobiev/atom-docs/blob/master/atom-shell/Architecture.md> – Назва з екрана
4. AngularJS: Tutorial: Tutorial. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL <https://docs.angularjs.org/tutorial> – Назва з екрана

ВИКОРИСТАННЯ АНКЕТНИХ ЕКСПЕРТНИХ МЕТОДІВ В СИСТЕМІ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ НЕБАНКІВСЬКИХ ФІНАНСОВИХ УСТАНОВ

Паламарчук О.С.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Метою дослідження є аналіз використання анкетних експертних методів в системі підтримки прийняття рішень для небанківських фінансових установ. Завданням дослідження є проаналізувати використання анкетних експертних методів в системі підтримки прийняття рішень для небанківських фінансових установ. Об'єктом дослідження є анкетні експертні методи, що використовуються в системі підтримки прийняття рішень. Для забезпечення ефективної роботи систем підтримки прийняття рішень використовуються методи прийняття рішень, одним із видів таких методів є анкетні експертні методи. Вони реалізуються шляхом формування та заповнення експертами анкет з обраними критеріями. В системі підтримки прийняття рішень для небанківських фінансових установ використовуються ці методи. Визначено характеристики для оцінювання привабливості небанківської фінансової установи для потенційного клієнта.

Ключові слова: небанківська фінансова установа, анкетні експертні методи, метод нормування, метод ранжування, метод попарних порівнянь.

USE OF PERSONAL EXPERT METHODS IN DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR NON-BANK FINANCIAL INSTITUTIONS

Palamarchuk O.

Cherkasy State Technological University

Abstract. The aim of the study is to analysis the use of personal expert methods in the decision-making support system for non-bank financial institutions. The task of research is analyze the use of personal expertise methods in the decision support system for non-bank financial institutions. The object of research is personal expert methods used in decision support system. To ensure the efficient operation of decision support systems used methods of decision-making, one of the species of these methods is the personal expert methods. They are implemented by forming and filling profiles experts with the selected criteria. In the decision support system for non-bank financial institutions are used these methods. Identified specifications for evaluating the attractiveness of non-banking financial institutions for a potential client.

Keywords: non-banking financial institution, personal expert methods, valuation method, ranking method, paired comparison method.

Вступ. Широке впровадження інформаційних технологій (ІТ) сприяє розвитку систем підтримки прийняття рішень (СППР), які застосовуються здебільшого для вирішення інтелектуальних задач, ручна реалізація яких потребує значних затрат часу та зусиль. Ці системи використовуються для вирішення системних задач управління і прийняття рішень та є незамінними інструментами аналізу даних в сучасних умовах економічного розвитку.

СППР створюються для підтримки прийняття рішень в складних та слабоструктурованих ситуаціях. За допомогою обчислювальних засобів вони надають можливість особам, що приймають рішення (ОПР) проектувати, порівнювати та обирати альтернативні варіанти рішень різними способами. Одним із способів прийняття рішень є використання експертних методів, зокрема анкетних.

Постановка задачі. Проаналізувати анкетні методи експертного оцінювання; визначити критерії експертного оцінювання рівня надання послуг небанківськими фінансовими установами.

Мета роботи: сформулювати перелік критеріїв для експертного оцінювання вибору користувачем небанківських фінансових установ для подальшої співпраці.

Основна частина. У процесі життєдіяльності підприємства існують ситуації, коли з різних причин, значною мірою в зв'язку з відсутністю достовірної інформації, використання статистичних чи розрахунково-аналітичних методів є неможливим. У таких випадках широко застосовуються методи, що використовують результати досвіду й інтуїцію, тобто евристичні методи чи методи експертних оцінок [1, с. 179-180]. Методи експертного

оцінювання є засобом об'єднання формального й неформального аналізу проблеми. Їх поділяють на індивідуальні та колективні. Індивідуальні експертні методи ґрунтуються на використанні думок експертів-фахівців незалежно один від одного. Методи колективного експертного оцінювання передбачають виявлення колективної думки експертів щодо об'єкта чи процесу.

Формування експертних оцінок дуже важливе, тому що саме визначення методу оцінювання є одним із факторів, які впливають на якість експертизи [2, с. 86]. Існує велика кількість методів експертного оцінювання, найбільш розповсюдженими серед них є анкетні методи. До них відносяться: метод нормування, метод ранжування, метод парних порівнянь. Перевагами анкетних методів є: простота; відносно мала вартість; можливість охоплення більшої кількості груп кінцевих користувачів системи, що створюється; анонімність; можливість одержання результатів на основі статистичного аналізу експертних даних.

Анкетні методи мають також певні недоліки: незнання стану (відношення) експерта (серйозне або ні, зацікавленість у результатах і т.п.); невпевненість у правильному розумінні поставлених у анкеті запитань (неточне, некоректне формулювання); суб'єктивність в інтерпретації питань (тиск із зовні, настрої і т. п.); неповнота і можливість часткових відповідей на запитання анкети.

В СППР для небанківських фінансових установ (НБФУ) використовуються методи прийняття рішень, зокрема і анкетні експертні методи. Для проведення експертного оцінювання формуються анкети із переліком параметрів для оцінювання рівня надання фінансових послуг та обираються експерти. Питання формуються в залежності від сфери аналізу. Так, для оцінювання рівня надання послуг НБФУ виділимо наступні характеристики:

- період діяльності на ринку;
- наявність філіалів, відділень;
- статутний капітал;
- приріст капіталу;
- % ставка за кредитом;
- % повернення кредитів;
- відкритість інформації;
- кваліфікованість працівників;
- перелік фінансових послуг, що надаються;
- якість надання фінансових послуг.

Експертам пропонується перелік питань, які потрібно оцінити в кількох ситуаціях. Перша – експерти оцінюють запропоновані показники з власної точки зору, значення виставляються у довільному порядку. При цьому використовується метод нормування.

Друга – оцінка здійснюється за конкретним ключовим (пріоритетним) критерієм, при цьому критерії змінюються таким чином, щоб кожен критерій був ключовим. Таке оцінювання значно підвищить продуктивність та точність роботи СППР при використанні системи звичайним користувачем. Для оцінювання використовують метод ранжування та метод парних порівнянь. При колективному експертному оцінюванні визначається *компетентність* експертів та узгодженість їх думок за допомогою коефіцієнта *конкордації*. Компетентність кожного з експертів визначається на основі коефіцієнта кореляції Спірмена.

Висновки. В ході проведеного дослідження було визначено анкетні методи для проведення оцінювання, розроблено зразок анкети для експертів та визначено порядок проведення експертного оцінювання критеріїв для вибору небанківських фінансових установ.

Список використаних джерел

1. Донець Л.І. Обґрунтування господарських рішень та оцінювання ризиків. Навч. посіб. // Л.І. Донець, О.В. Шепеленко, С.М. Баранцева, О.В. Сергєєва, О.Ф. Веремейчик / За заг. ред. Л.І. Донець – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 472 с.
2. Петрунь Ю.Є. та ін. Прийняття управлінських рішень [Текст]: навч. посібник // за ред. Ю.Є. Петруня. – 2-е вид. – К.: ЦУЛ, 2011. – 216 с.

МОДЕЛЬ ІНТЕРВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ОРГАНІЗАЦІЇ

Романенков Ю.О., Вартанян В.М., Зейнієв Т.Г.

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Анотація. Розглянуто задачу оптимального розподілу інвестиційних ресурсів між окремими бізнес-процесами організації. Враховано інтервальну невизначеність експертних оцінок, яка властива для галузевого експертного опитування. Запропоновано інтервальний варіант матричної моделі оцінки рівня відносної ефективності ієрархічної системи бізнес-процесів в організації, який дозволив звести задачу оптимального розподілу ресурсів до задачі лінійного програмування з інтервально заданою цільовою функцією. Матрична аналітична форма запропонованого методу дозволяє проводити аналіз ефективності бізнес-процесів в організації за допомогою спеціалізованих пакетів символічної математики для вирішення задач стратегічного управління, а також оцінювати чутливість компонент ефективності до варіацій експертних оцінок.

Ключові слова: інтервальна оптимізаційна модель, розподіл ресурсів, ефективність бізнес-процесів, задача лінійного програмування.

INTERVAL EVALUATION MODEL OF EFFICIENCY OF BUSINESS PROCESS SYSTEM OF THE COMPANY

Romanenkov Yu., Vartanyan V., Zieiniiev T.

Zhukovsky National Aerospace University «Kharkiv Aviation Institute»

Abstract. The problem of the optimal allocation of investment resources between the single business processes of the company. Interval uncertainty of expert estimations that is typical for the industry expert survey is noted. An interval variant of the matrix model for assessing the relative efficiency level of hierarchic system of business processes of the company, which allowed to reduce the problem of optimal resource allocation to the linear programming problem with interval given target function. The matrix analytical form of the offered method gives possibility to make effectiveness analysis of business processes in a company by means of a specialized package of symbol Math to solve strategic tasks as well as to estimate robustness of efficiency to variations in expert assessments.

Keywords: interval optimization model, resource allocation, efficiency of business processes, linear programming problem.

Вступ. Сучасні економічні умови функціонування організації призводять до необхідності перманентної оцінки стійкості бізнес-процесів в організації, підтримки достатнього рівня їх ефективності в реальних ринкових умовах, що характеризуються різного роду невизначеністю. Однією з головних задач у рамках стратегічного управління організацією є оцінка ефективності системи бізнес-процесів. У процесі її вирішення важливу роль покликані відігравати сучасні інформаційні технології, що дозволяють не тільки реалізовувати сучасні моделі і методи, але і розширювати їх можливості для роботи з різними типами даних, в тому числі і в інтервальній формі.

Постановка задачі. Згідно [1], система бізнес-процесів організації може бути представлена функціональними областями діяльності (наприклад, організаційна структура управління, система управління, маркетинг, система організації виробництва, персонал підприємства, постачання, збут і т.д.). В роботі [2] було запропоновано матричний метод оцінки рівня відносної ефективності ієрархічної системи бізнес-процесів в організації, який формалізує ієрархічну структуру бізнес-процесів, і дозволяє оцінювати ефективність структури будь-якого порядку. Адаптація розробленого інструментарію до роботи з інтервальними даними – актуальна науково-практична задача, вирішення якої дозволить розширити межі практичного застосування запропонованих моделей і методів.

Мета роботи. Метою дослідження є формалізація методу оцінки рівня відносної ефективності ієрархічної системи бізнес-процесів в організації з урахуванням інтервальної невизначеності експертних оцінок, яка властива для галузевого експертного опитування.

Основна частина. Система бізнес-процесів організації може бути охарактеризована матрицями \mathbf{X} та $[\mathbf{A}]$ такої структури:

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} [X_1] & 0 & 0 & \dots & 0 \\ & X_2 & & & 0 \\ \dots & & & & \\ & & X_k & & \\ \dots & & & & \\ & X_n & & & 0 \end{bmatrix}, [\mathbf{A}] = \begin{bmatrix} [A_1]^T & 0 & 0 & \dots & 0 \\ & [A_2]^T & 0 & \dots & 0 \\ \dots & & & & \\ & & [A_k] & & \\ \dots & & & & \\ & [A_n]^T & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (1)$$

де $X_1 = [x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1l_1}]$, $X_2 = [x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2l_2}]$, ..., $X_n = [x_{n1}, x_{n2}, \dots, x_{nl_n}]$ – набір векторів ефективності n бізнес-процесів організації, кожен з яких складається з компонент відносних показників ефективності відповідного бізнес-процесу; l_1, l_2, \dots, l_n – розмірність векторів X_1, X_2, \dots, X_n ; X_k – вектор максимальної розмірності з набору X_1, X_2, \dots, X_n , $l_k = \max_{i=1}^n \{l_i\}$; $[A_i] = [[\alpha_{i1}], [\alpha_{i2}], \dots, [\alpha_{il_i}]]^T$, $i = \overline{1, n}$ – вектор-стовбець інтервальних коефіцієнтів відносної значущості компонент бізнес-процесу $[\alpha_{ij}] = [\underline{\alpha}_{ij}, \overline{\alpha}_{ij}] \subset [0, 1]$; $[A_k]$ – інтервальний вектор максимальної розмірності з набору.

Якщо з інтервальних оцінок відносних показників значущості i -го бізнес-процесу $[\beta_i] = [\underline{\beta}_i, \overline{\beta}_i]$, $[\beta_i] \subset [0, 1]$ скласти матрицю $[\mathbf{B}]$:

$$[\mathbf{B}] = \begin{bmatrix} [\beta_1] & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & [\beta_2] & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & & & & & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & [\beta_{n-1}] & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & [\beta_n] \end{bmatrix}, \quad (2)$$

то інтервальну оцінку комплексної відносної ефективності бізнес-процесів в організації можна знайти, визначивши слід інтервальної матриці $\mathbf{X}[\mathbf{A}][\mathbf{B}]$:

$$[E] = [\underline{E}, \overline{E}] = \text{tr}(\mathbf{X}[\mathbf{A}][\mathbf{B}]) = [\beta_1]X_1[A_1] + [\beta_2]X_2[A_2] + \dots + [\beta_n]X_n[A_n] = \sum_{i=1}^n [\beta_i]X_i[A_i]. \quad (3)$$

Висновки. Таким чином, значення комплексної відносної ефективності бізнес-процесів в організації можна представити не точковій, а в інтервальній формі, що дозволить врахувати невизначеність експертного оцінювання.

Список використаних джерел

1. Модели, методы и инструментальные средства поддержки принятия решений в наукоемком высокотехнологическом производстве [Текст] : моногр. / В. М. Вартамян, Б. Б. Стелюк, М. А. Голованова, И. В. Дронова. – Х. : ИД «ИНЖЕК», 2009. – 224с.
2. Романенков, Ю. А. Матричный метод оценки уровня относительной эффективности иерархической системы бизнес-процессов в организации [Текст] // Ю. А. Романенков, Т. Г. Зейниев / Автоматизация технологических и бизнес-процессов. – Одесса: ОНАПТ, 2014. – № 4(20). – С. 121–129.

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ З ОБІГУ ВАНТАЖУ НА ЗАЛІЗНИЧНІЙ СТАНЦІЇ

Серкова Л. Е., Семенкова Т. О.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. В роботі досліджена сукупність функціональних задач з обігу вантажу на залізничній станції, об'єднаних за технологічною ознакою. Представлена база даних, що дає можливість: знизити ймовірність надання недостовірної інформації; зменшити вартісні та трудові витрати на обробку вхідної інформації, підвищити якість роботоспроможності працівників, проаналізувати вантажообіг на станції.

Ключові слова: інформаційна система обробки інформації, система управління базами даних, етапи життєвого циклу, програмне забезпечення, типи зв'язку, інформаційний фонд, концептуальний інфологічний та даталогічний рівень.

SIGNIFICANT INFORMATION CREATION SYSTEM INFORMATION CIRCULATION CARGO ON RAILWAY STATION

Serkova L., Semenkova T.

Cherkasy State Technological University

Abstract. Investigate set of functional tasks cargo turnover at the railway station, united the technological basis. Presented database that allows: reduce the likelihood of providing false information; reduce the cost and labor cost of processing incoming information, improve the quality robotospromozhnosti workers analyze turnover at the station.

Keywords: information system of information processing, database management system, stages of the life cycle, software, types of communication, information fund concept and infolohichnyy datalohichnyy level.

Аналіз структури задач з обігу вантажу на залізничній станції [1] входить до основних заходів дослідження при проектуванні інформаційної системи обробки інформації.

На першому етапі було розроблено структуру відділу обліку вантажу (рис.1).



Рис. 1. Структура відділу обліку вантажу

На другому етапі розроблена збільшена схема інформаційних потоків та проведений аналіз переваг та недоліків аналогів інформаційних систем з обліку вантажу: АРМ «Вантаж»; ФОБОС; 1С: Логістика; АСК ВП УЗ.

На етапі дослідження інформаційних потоків інформації [2] виявлені вимоги до розробки інформаційної системи:

- зниження ймовірності надання недостовірної інформації з вантажообігу;
- зменшення вартісних та трудових витрат на обробку вхідної інформації;
- прямий, своєчасний доступ до інформаційного продукту;
- підвищення якості роботоспроможності працівників;
- аналіз вантажообігу на станції.

На підставі попередніх етапів проектування зроблені висновки щодо таких видів забезпечення: інформаційного, технічного, математичного, програмного, лінгвістичного, методичного та правового. Розроблене інформаційне забезпечення включає: єдину систему класифікації та кодування, уніфіковану систему первинної документації [3]. База даних складається з семи таблиць, які дають можливість вирішити наступні задачі:

- формування бази даних інформаційної системи обігу вантажу;
- створення довідників;
- автоматизоване формування маршрутного листа з прийому вантажу;
- формування звітів вантажообігу на станції;
- аналіз вантажообігу на залізничній станції.

В роботі представлено інтерфейс інформаційної системи з обігу вантажу на залізничній станції (рис.2).

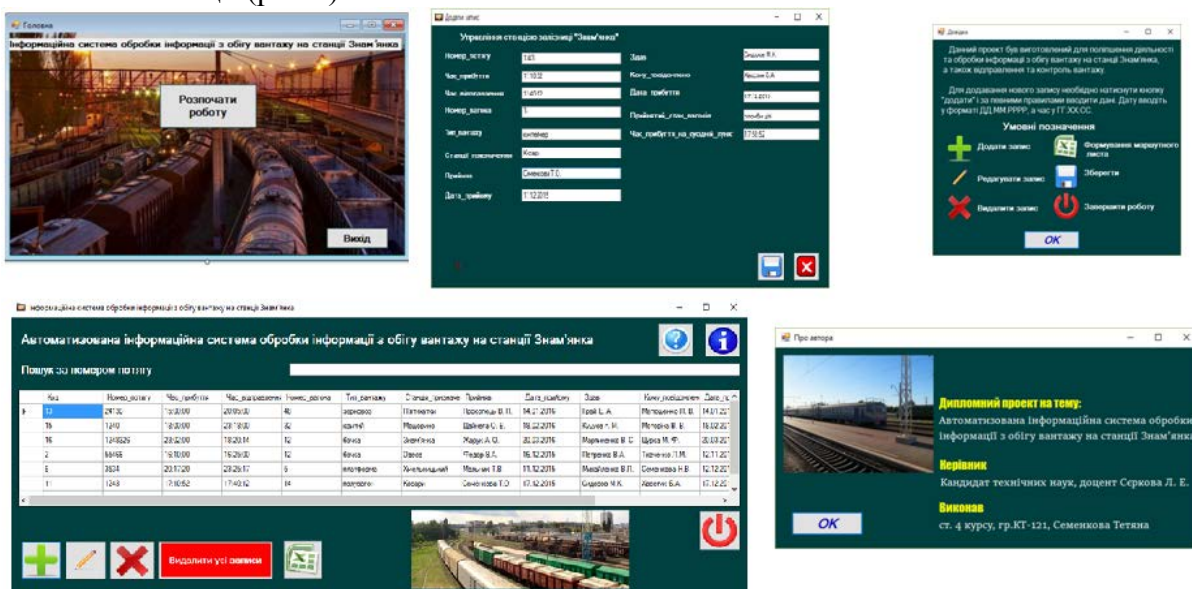


Рис. 2. Схема інтерфейсу інформаційної системи з обігу вантажу на залізничній станції

Висновки. Інформаційна система дає можливість підвищити якість управління процесом вантажообігу на основі здобуття вірогідних і своєчасних даних, необхідних для прийняття управлінських рішень.

Список використаних джерел

1. Блудова Т. В. Транзитний потенціал України: формування та розвиток // Т. В. Блудова. – К.: НІПМБ, 2013. – 274 с.
2. Офіційний сайт Укрзалізниці. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uz.gov.ua>
3. Серкова Л.Е. Моделювання як основа для побудови інформаційної системи управління підприємствами./ Л.Е. Серкова, О.С. Паламарчук // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. Харків. – Випуск 2(43), 2015. – С. 107-110.

МУЛЬТИПЛЕКСНІ МЕРЕЖІ У МОДЕЛЮВАННІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ

Соловйов В.М.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Анотація. Проаналізовано сучасні підходи до моделювання соціально-економічних систем. Показано, що мережна парадигма складності є тим підґрунтям, на якому можна будувати прогностичні моделі складних систем. Розглянуто три підходи для перетворення часового ряду або сукупності часових рядів у окрему мережу, або у систему зв'язаних мереж – мультиплексну мережу: рекурентний, кореляційний та метод графу видимості. Для отриманих мереж розраховані динамічні спектральні і топологічні міри складності. На прикладі щоденних значень світових фондового індексів встановлено, що більшість з розрахованих мір складності поведуть себе характерним чином у періоди часу, що характеризують різні фази поведінки і стани фондового ринку. Цей факт пропонується використовувати для моніторингу та прогнозування критичних та кризових явищ у складних соціально-економічних системах.

Ключові слова: часовий ряд, граф видимості, рекурентність, мультиплексні мережі, міри складності, фінансові кризи

MULTIPLEX NETWORKS IN MODELING OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS

Soloviev V.

Bogdan Khmelnytsky National University at Cherkasy

Abstract. Analyzes new approaches to modeling socio-economic systems. It is shown that the complexity of the network paradigm is the foundation on which to build predictive models of complex systems. We consider three approaches to transform time series or a set of time series to a separate network or system of connected networks – multiplex network: recurrent, correlation method and graph visibility. For the received network designed dynamic spectral and topological measures of complexity. For example, the daily values the global stock indices shows that most of the complexity measures behaving in a characteristic way in time periods that characterize the different phases of the behavior and state of the stock market. This fact encouraged to use monitoring and prediction of critical and crisis states in socio-economic systems.

Key words: time series, visual graph, recurrence, multiplex networks, complexity measures, financial crisis

Вступ. Нестабільність глобальних фінансових систем щодо звичайних і природних збурень сучасного ринку та наявність погано передбачуваних фінансових криз свідчать в першу чергу про кризу методології моделювання, прогнозування та інтерпретації сучасних соціально-економічних реалій. Новий міждисциплінарний напрям дослідження складних систем, який отримав назву теорії складних мереж (complex networks) і поклав початок новій мережній парадигми синергетики [1]. Він вивчає характеристики мереж, враховуючи не тільки їх топологію, але й статистичні властивості, розподіл ваг окремих вузлів і ребер, ефекти розповсюдження інформації, стійкість (robustness) і т.п. [2]. До складних мереж відносяться електричні, транспортні, інформаційні, соціальні, економічні, біологічні, нейронні та інші мережі [2]. Мережна парадигма стала домінуючою при дослідженні складних систем оскільки дозволяє ввести не існуючі для часового ряду нові кількісні міри складності.

Мета роботи. Раніше нами було введено різні кількісні міри складності для окремих часових рядів, зокрема: алгоритмічні, фрактальні, хаос-динамічні, рекурентні, неекстенсивні, нереверсивні та ін. Суттєвою перевагою введених мір є їх динамічність, тобто можливість відстежувати у часі зміну обраної міри та порівнювати з відповідною динамікою вихідного часового ряду. Це дозволило нам співставити критичні зміни динаміки системи, що описується часовим рядом, з характерними змінами конкретних мір

складності. Виявилось, що кількісні міри складності реагують на критичні зміни в динаміці складної системи, що дозволяє використовувати їх в процесі діагностики та прогнозування майбутніх змін [3].

У даній роботі ми введемо мережні і мультимережні міри складності і адаптуємо їх з метою дослідження системної динаміки.

Постановка задачі. Найбільш вживаними методами перетворення часових послідовностей у відповідні мережі є рекурентні, графи видимості та кореляційні [3].

Технологія рекурентних діаграм для візуалізації рекурентностей у фазовому просторі заснована на ідеї Анрі Пуанкаре щодо рекурентності фазового простору динамічних систем. Згідно з теоремою Такенса, еквівалентна фазова траєкторія, що зберігає структуру оригінальної фазової траєкторії, може бути відновлена з одного спостереження або часового ряду методом часових затримок: $\hat{x}(t) = (u_i, u_{i+\tau}, \dots, u_{i+(m-1)\tau})$, де m – розмірність вкладення, τ – часова затримка. Рекурентна ж діаграма відображає наявні повторюваності у формі бінарної матриці R , де $R_{i,j} = 1$, якщо \bar{x}_j є сусіднім до стану \bar{x}_i , і $R_{i,j} = 0$ у протилежному випадку. Сусідніми (або рекурентними) є стани \bar{x}_j , які потрапляють в m -вимірний окіл з радіусом ε і центром в \bar{x}_i . Рекурентна діаграма легко трансформується у матрицю суміжності, за якою розраховуються характеристики графа.

При побудові графа видимості кожна точку даних часового ряду можна розглядати як вершину в асоційованій мережі, а ребро буде з'єднувати дві вершини, якщо дві відповідні точки даних можуть "бачити" один одного з відповідної точки часового ряду.

Для побудови і аналізу властивостей кореляційного графа слід сформулювати кореляційну матрицю, а вже з неї - матрицю суміжності. Для цього треба ввести величину, яка для поля кореляцій буде слугувати відстанню між корельованими агентами. Такою відстанню може слугувати залежна від коефіцієнта взаємної кореляції C_{ij} величина $x(i, j) = \sqrt{2(1 - C_{ij})}$. Так, якщо коефіцієнт кореляції між двома активами помітний, відстань між ними є малою, і, починаючи з деякої критичної величини x_{cr} , активи можна вважати зв'язаними на графі. Для матриці суміжності це означає, що вони є суміжними на графі.

Описані алгоритми легко модифікуються і на випадок мереж, які взаємодіють між собою – мультиплексних мереж [2].

Вирішення задачі. Для побудованих описаними вище методами графів можна розрахувати спектральні і топологічні властивості. Спектральна теорія графів базується на алгебраїчних інваріантах графа – його спектрах. Серед топологічних мір однією з найважливіших є ступінь вузла k - кількість зв'язків, приєднаних до цього вузла, розподіл ступенів вузлів $P(k)$, що визначається як імовірність того, що вузол i має ступінь $k_i = k$. Для більшості природних і актуальних штучних мереж спостерігається степеневий розподіл. Для неспрямованих мереж ступінь k_i вузла i визначається сумою $k_i = \sum_j a_{ij}$, де a_{ij} - елементи матриці суміжності. Для мультиплексних мереж вводяться додаткові характеристики, які стосуються кореляцій вузлів, зв'язків, ступенів вузлів тощо [2].

Щоб охарактеризувати «лінійний розмір» мережі, корисні поняття середнього $\langle l \rangle$ і максимального l_{max} найкоротших шляхів. Для зв'язної мережі з N вузлів середній найкоротший шлях (Average path length) дорівнює:

$$\langle l \rangle = \frac{2}{n(N-1)} \sum_{i>j} l_{ij},$$

де l_{ij} – довжина найкоротшого шляху між вузлами.

Якщо середня довжина найкоротшого шляху дає уявлення про цілу мережу і є глобальною характеристикою, наступний параметр – коефіцієнт кластеризації – є локальною величиною і характеризує окремих вузол. Для заданого вузла m коефіцієнт кластеризації C_m означаємо як відношення наявної кількості зв'язків E_m між його найближчими сусідами до максимально можливої кількості таких зв'язків:

$$C_m = \frac{2E_m}{k_m(k_m - 1)}.$$

Коефіцієнт кластеризації всієї мережі визначається як середнє значення C_m всіх її вузлів. Коефіцієнт кластеризації показує, скільки найближчих сусідів заданого вузла є також найближчими сусідами один до одного. Він характеризує тенденцію до утворення груп взаємопов'язаних вузлів – кластерів. Для реально існуючих мереж типовими є високі значення коефіцієнта кластеризації.

Також важливими топологічними характеристиками є ексцентриситет вершини (vertex eccentricity) – найбільша відстань між m і будь-якою іншою вершиною, тобто наскільки вершина віддалена від інших вершин графу. Центральність (centrality) вершини вимірює її відносну важливість у графі. При цьому віддаленість (farness) вузла визначається як сума його відстаней до всіх інших вузлів, а його близькість (closeness) визначається як обернена віддаленості. Таким чином, центральність вузла є нижчою його загальною відстані до всіх інших вузлів.

Експериментальні результати та їх обговорення.

У якості баз даних для розрахунків мережних і мультимережних мір складності обирались часові ряди щоденних значень фондових індексів за період 1982-2016рр. (<https://uk.finance.yahoo.com/intlindices>). Розрахунки проводились у такий спосіб. Обирався часовий проміжок (вікно), наприклад, два роки (приблизно 500 торговельних днів), для нього будувались відповідні графи та розраховувались їх спектральні і топологічні властивості. Далі вікно зміщувалось з кроком, наприклад, одна неділя (5 торговельних днів) і процедура повторювалась до вичерпання часових рядів.

Результати розрахунків для відновлених із часових рядів графів свідчать про те, що як спектральні, так і топологічні міри складності системи є чутливими до наступних відомих криз: 1987, 2001, 2008, 2011 і 2015рр. Знаючи час настання кризи та співставляючи часовий ряд з динамікою певного показника, досліджено його залежність від тих чи інших характерних змін на фондовому ринку: докризовий, кризовий та післякризовий періоди

Висновки. Таким чином нами продемонстрована можливість дослідження складних соціально-економічних систем у рамках мережної парадигми складності. Часовий ряд можна представити в еквівалентному вигляді – (мульти-)мережі, яка має широкий набір характеристик; як спектральних, так і топологічних. На прикладах відомих фінансових криз показано, що деякі з мережних мір можуть слугувати індикаторами-передвісниками кризових явищ і їх можна використовувати для можливого раннього попередження небажаних кризових явищ на фінансових ринках.

Список використаних джерел

1. Малинецкий Г.Г. Теория самоорганизации. На пороге IV парадигмы / Г.Г. Малинецкий // Компьютерные исследования и моделирование, 2013. –Т.5. – №3. – С.315-366.
2. Boccaletti, S., Bianconi G., Criado R., del Genio C.I., et al. The structure and dynamics of multilayer networks / Phys. Rep., 2014. - V.544, N1. - P.1–122.
3. Соловйов В.М. Мережні міри складності соціально-економічних систем // Вісник Черкаського університету, сер. «Прикладна математика. Інформатика», 2015. – № 38 (371) –С.67-79.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ТЕПЛООВОГО КОНТРОЛЮ ЗАПАМ'ЯТОВУЮЧИХ ПРИБОРІВ

Андрієнко В.О.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Сучасний розвиток таких галузей приладобудування, як мікро- та наноелектроніка, функціональна електроніка, а також впровадження в промисловість нових засобів, що містять напівпровідникові запам'ятовуючі пристрої потребує високої надійності, швидкодії та точності функціонування. Основним завданням при застосуванні таких пристроїв залишається збільшення їх швидкодії та зменшення габаритів, чим знижується енергоспоживання, але збільшується температурний режим їхньої роботи. Вирішення даного завдання неможливе без дослідження фізичних та функціональних характеристик напівпровідникових запам'ятовуючих пристроїв.

Ключові слова: тепловий контроль, ЗП, тепловізійна зйомка.

METHODS OF CONTROLLING THERMAL STORAGE DEVICES

Andriienko V.

Cherkasy State Technological University

Abstract. Modern development of instrumentation industries such as micro- and nanoelectronics, functional electronics and introduction of new industry products containing semiconductor memories require high reliability, accuracy and speed of operation. The main objective of the application of these devices is increasing their performance and reduce the size, the power consumption is reduced, but increased temperature conditions of their work. The solution to this problem is impossible without a study of the physical and functional characteristics of semiconductor memory devices.

Key words: thermal control, SD, thermal imaging survey.

Вступ. Методики досліджень включають відомі та оригінальні засоби контролю запам'ятовуючих пристроїв в системах критичного застосування, від впливу внутрішніх та зовнішніх факторів таких як температура.

Основним завданням використання методик контролю є визначення граничних залежностей фізичних властивостей що впливають на функціональні характеристики роботи напівпровідникових запам'ятовуючих пристроїв.

Мета роботи – провести тепловий контроль запам'ятовуючих пристроїв в різних режимах роботи та описати методику використання тепловізійної зйомки.

Постановка задачі. Термографічні досліджень поверхонь робочих ділянок елементів пам'яті проводиться шляхом тепловізійного обстеження за допомогою тепловізора СЕМ DT-9885 у декілька етапів: 1 етап – підготовка до проведення контролю; 2 етап – підготовка засобів контролю; 3 етап – проведення контролю (зовнішня і внутрішня тепловізійна зйомка та інструментальні виміри); 4 етап – аналіз і розшифрування отриманих результатів.

Підготовка до проведення теплового контролю. На цьому етапі необхідно вивчити технічну документацію на ЗП. При цьому потрібно проаналізувати використовувані конструкторські рішення і зміни до них (якщо такі були), умови експлуатації ЗП, об'єм і характер використання елементів пам'яті.

Зйомка проводиться при працюючому ЗП при запусчених тестах, оскільки необхідно, щоб існував температурний натиск – різниця між температурою елемента пам'яті та зовнішнього середовища. Після проведення візуального огляду слід обрати на поверхні ЗП реперні зони. Розмір реперної ділянки може складати 2-10 мм (рис. 1). У цих зонах надалі робитимуться контактні виміри.

Підсумком робіт цього етапу є план (схема) проведення тепловізійного обстеження. Після того, як складено загальне уявлення про об'єкт дослідження і визначена схема контролю, переходять до робіт по перевірці і підготовці устаткування.

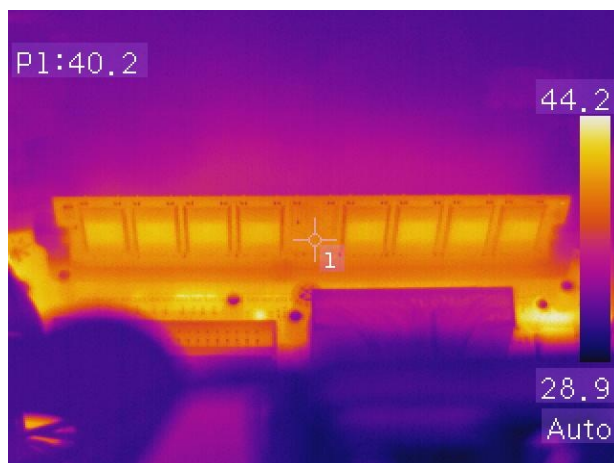


Рис. 1. Результати термографічних досліджень напівпровідникових елементів пам'яті з вказаною реперною точкою (т.1)

Підготовка засобів контролю. Цей етап включає обрання засобів контролю з урахуванням температурного діапазону вимірів, чутливості, погрішності вимірів, параметрів контролюваного об'єкту. Термограми, отримані при проведенні тепловізійної зйомки, потім піддаються комп'ютерній обробці, аналізуються і прикладаються до термографічного звіту.

Аналіз і розшифровка отриманих термограм і інтерпретація результатів інструментальних вимірювань. Спочатку необхідно провести комп'ютерну обробку термограм і виявити зони теплових аномалій – тобто зони відхилень від передбачуваних розподілів температур по поверхні. Іноді при аналізі і розшифровці термограм використовують також функції побудови гістограм (рис. 2).

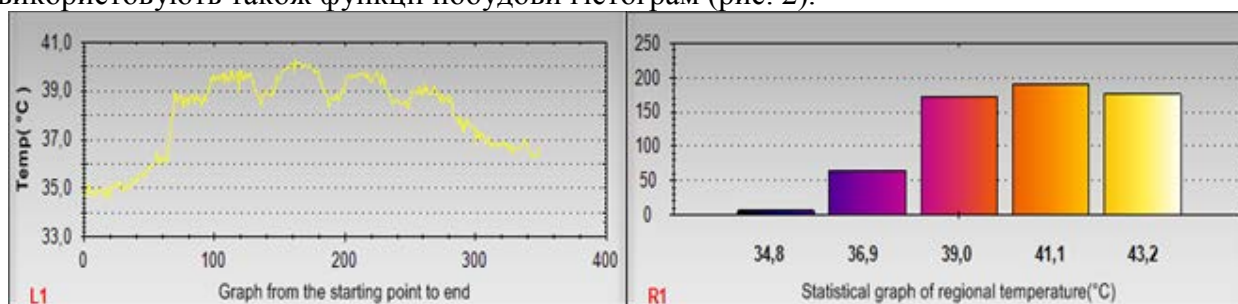


Рис. 2. Гістограма розподілу температури по поверхні ЗП

Термограми, оброблені таким чином, дають уявлення про наявність в контрольованому об'єкті аномальних ділянок, пов'язаних, можливо, з якимись порушеннями при їх виготовленні або монтажі, і можуть бути включені в термографічний звіт.

Висновок. Після проведення досліджень отримані розрахункові значення приведенного опору теплопередачі захищених конструкцій, необхідно порівняти з нормованими значеннями. Таким чином, після проведення подібних розрахунків, отримуються фактичні значення параметрів тепловіддачі ЗП та визначаються граничні температурні режими безвідмовної роботи напівпровідникових запам'ятовуючих пристроїв.

Список використаних джерел

1. Andrienko V. Architecture of Built-In Self-Test and Recovery Memory Chips / V. Andrienko [etc.] // East-West Design & Test Workshop: IEEE Symposium, 2012. – September 14-17, 2012, Proceeding of Symposium. – Kharkov, 2012. – P. 307-310.
2. Андриенко В.А. Влияние внешней среды на работоспособность запоминающих устройств в условиях критического применения. // Scientific-technical conference “Innovations in engineering” 9-12 September, 2015. – Burgas, Bulgaria. – P.94-95.

МОЖЛИВОСТІ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ГІДРОДИНАМІКИ ДЛЯ РІШЕННЯ ЗАДАЧ ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Безносик Ю.О., Бугаєва Л.М., Шаган Д.В.

Національний технічний університет України, «Київський політехнічний інститут»

Анотація. Використання засобів, відомих як CFD- програми (computational fluid dynamics) в наш час все стає ширшим в різних галузях науки та техніки, що стикаються із необхідністю вирішувати задачі із розподіленими параметрами. Зазвичай, ці програми мають власні засоби формування геометрії об'єктів та здатні імпортувати образи об'єктів, створених у різних CAD-системах. Важливо, що такі програми дають можливість вирішувати задачі просторового моделювання навіть інженерам без глибоких знань математичної фізики завдяки наявності бібліотек моделей процесів. В даній роботі авторами представлено приклади рішення декількох задач фізики та хімічної технології.

Ключові слова: обчислювальна гідродинаміка, рівняння в частинних похідних, моделі із розподіленими параметрами.

POSSIBILITIES OF COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS SOFTWARE TO MEET THE CHALLENGES CHEMICAL TECHNOLOGY

Beznosyk I., Bugaieva L., Shagan D.

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

Abstract. The use of tools known as the CFD- programs (computational fluid dynamics) with nowadays becomes more widely in various fields of science and technology, are faced with the need to solve problems with distributed parameters. Typically, these programs have their own means to design of the objects geometry and are able to import the images of objects created in different CAD-systems. It is important that such programs make it possible to solve problems of spatial modeling engineers even without in-depth knowledge of mathematical physics thanks to the libraries of process models. In this paper, the authors presented a few examples of the solution of problems of physics and chemical engineering.

Keywords: computational fluid dynamics, partial differential equations, the model with distributed parameters.

Вступ. Обчислювальна гідродинаміка більш відома англійською як computational fluid dynamics (CFD) стає в наш час програмним засобом, що можуть використовувати не тільки науковці-математики, а й звичайні інженери для рішення технічних проблем, пов'язаних із необхідністю визначення розповсюдження деяких характеристик у просторі і часі. Найпростіший приклад, це розповсюдження забруднення від точкового джерела, що описується рівнянням дисперсії, або зміна температури в деякому об'ємі складної форми. CFD або обчислювальна гідродинаміка – це могутній наукомісткий апарат, що зв'язує в собі такі дисципліни як гідродинаміка, чисельний аналіз, теорія диференціальних рівнянь у часткових похідних, обчислювальна геометрія й комп'ютерні науки. CFD пропонує кінцево-елементну методику для чисельного рішення систем диференціальних рівнянь у часткових похідних, що звичайно описують динаміку потоку рідини або газу. В наш час CFD реалізовано у достатній кількості програмних продуктів, серед яких найвідоміші ANSYS, Solidworks, COMSOL та ін.

Мета роботи. Метою авторів роботи було на власному досвіді показати ефективність використання CFD програм, як для наукових досліджень, так і в навчальному процесі.

Основна частина. Разом із науковцями Інститута фізики НАНУ авторами було проведено дослідження функціонування отолітового органу живих істот, який відповідає за просторову орієнтацію та поведінку, оскільки сприймає гравітацію. Модель просторово неоднорідної поверхні отоліта було побудовано в програмному середовищі Solidworks. Для вирішення задачі розподілення зміщень статичних навантажень - гравітації та відцентрової сили був використаний програмний пакет COMSOL Multiphysics 4.0. Слід відзначити, що при рішенні цієї проблеми використовувався класичний підхід до задач математичної фізики: обиралась математична модель та формувались граничні умови, після чого

проводились розрахунки при різних налаштуваннях програм. Отримані результати моделювання доповнили теоретичні та експериментальні відомості про поведінку отоліту в умовах невагомості та були опубліковані та представлені на міжнародних конференціях [1].

Також авторами було проведено моделювання та дослідження аеродинаміки процесів в топці котла із низько киплячим шаром в рамках наукового співробітництва із Інститутом теплофізики НАНУ [2]. Для моделювання котельної установки авторами була використана програма Solid Works.

Рух середовища моделювався рівняннями Нав'є-Стокса, що описують в нестационарній постановці закони збереження маси, імпульсу і енергії цього середовища. Для моделювання турбулентних течій рівняння Нав'є-Стокса осереднюються по Рейнольдсу, тобто використовується осереднений по малому масштабу часу вплив турбулентності на параметри потоку, а великомасштабні часові зміни усереднені по малому за масштабом часу складовими газодинамічних параметрів потоку (тиску, швидкостей, температури). У результаті рівняння мають додаткові члени - напруги по Рейнольдсу, а для повноти цієї системи рівнянь використовуються рівняння переносу кінетичної енергії турбулентності та її дисипації у рамках k-ε моделі турбулентності.

Проведені розрахунки, а також чисельне моделювання аеродинаміки на основі рівнянь Нав'є-Стокса за допомогою програми Solid Works дозволило визначити значення основних режимних характеристик та ефективність роботи топки, отримати аеродинамічну картину поведінки газового потоку в топці котла.

Оскільки автори представляють кафедру кібернетики хіміко-технологічних процесів, то найбільший інтерес із розглянутих CFD програм для рішення дослідницьких задач та використання у навчальному процесі представляє програма COMSOL. На відміну від інших таких програмних засобів ця програма має проблемно-орієнтовані бібліотеки моделей, а саме найцікавішим є наявність бібліотеки хімічних моделей, а також підпрограми Comsol Reaction Engineering, яка дає змогу знаходити рішення кінетичних моделей хімічних реакцій.

В середовищі Comsol можливе моделювання як ізотермічних, так і інших реакторів. При розрахунку можливе врахування багатьох, необхідних для коректного рішення задач параметрів: об'єму реактора, температури проведення реакції та ін. Реальні реактори можуть моделюватись як комбінації ідеальних реакторів. В рамках лабораторної роботи студенти навчаються використовувати Comsol на прикладі двох ідеальних реакторів безперервного перемішування з обміном, які використовуються для моделювання реального реактора з двома зонами – сильного та слабого перемішування. Для цього необхідні два параметри, які взаємопов'язані між собою – об'єм та швидкість обміну двох областей. Ці параметри знаходяться шляхом співставлення модельних результатів з експериментальними даними. В даній лабораторній роботі студентами вирішується задача хімічної технології засобами Comsol Reaction Engineering Lab із прикладами з бібліотеки пакету, в результаті чого робиться оцінка параметрів моделі неідеального реактора. Наявні експериментальні дані порівнюються з даними, отриманими за моделлю в середовищі Comsol. Результати, отримані за моделлю та експериментальні дані концентрації трасера у вихідному потоці реактора приблизно однакові. Цей досвід дослідження у середовищі Comsol студенти в подальшому використовують при роботі над дипломом або магістерською дисертацією.

Висновки. Таким чином, підсумовуючи проведену авторами роботу по впровадженню програмних засобів CFD в наукові дослідження та навчальний процес, можна зробити висновок, що найбільш привабливими для досліджень в хімії та фізиці є програма Comsol та Solid Works.

Список використаних джерел

1. Кондрачук О.В., Бугаєва Л.М., Бочкор І.І. Кінцево-елементне моделювання механіки отоліта засобами пакету COMSOL MULTIPHYSICS. // Східноєвропейський журнал передових технологій, 2013. – № 3/7 (63) – С. 10-15.
2. Бугаєва Л.М., Серебрянський Д.О., Дейкун А.А. Дослідження котельної установки киплячого шару на базі натурних та комп'ютерних експериментів // Восточно-Европейский журнал передовых технологий – 2011. – 6/6(54). – с. 22-26.

СХЕМОТЕХНІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОАКУСТИЧНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА З П'ЄЗОЕЛЕМЕНТОМ У КОЛІ ЗВОРТНОГО ЗВ'ЯЗКУ ПІДСИЛЮВАЧА ЗАРЯДУ

Заїка В.М., Туз В.В.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. У роботі висвітлено вплив кола зворотного зв'язку операційного підсилювача на п'єзоелемент, що дозволяє істотно змінювати характеристики електроакустичного перетворювача. Приведені варіанти підключення перетворювача, а також його часові, амплітудно та фазо-частотні характеристики. Розглянуті приклади акустичного навантаження електроакустичного перетворювача, шляхом додання до конструкції перетворювача додаткових елементів. В даній роботі було запропоновано вводити від'ємний зворотний зв'язок по допоміжному каналу, який створювався за допомогою додаткової системи електродів. Вихідною величиною можна керувати за допомогою зміни значення напруги перетворювача на конденсаторі в колі зворотного зв'язку операційного підсилювача. Дослідження показало, що п'єзоперетворювач з підсилювачем заряду і зворотним зв'язком є стійкою системою при будь-якому способі підключення п'єзоелемента.

Ключові слова: п'єзоелектричний перетворювач, амплітудно-частотна характеристика, електроакустичний перетворювач, підсилювач заряду.

CIRCUIT SIMULATION OF THE ELECTROACOUSTIC TRANSDUCER WITH A PIEZOELECTRIC ELEMENT IN THE CHARGE AMPLIFIER FEEDBACK LOOP

Zaika V., Tuz V.

Cherkasy State Technological University

Abstract. The paper highlights the influence of the operational amplifier feedback loop on a piezoelement that allows changing the characteristics of the electroacoustic transducer. Various examples of the converter connectivity options, its time response, amplitude and phase response characteristics have been provided. Examples of the electroacoustic transducer load by means of adding secondary elements to the converter construction have been considered. This work suggests entering negative feedback by an auxiliary channel, which was created by means of the additional electrode system. The output can be controlled via the converter voltage value of the capacitor in the operational amplifier feedback circuit. Research has proved the piezoelectric transducer with the charge amplifier and the feedback system to be secure despite the piezoelement connectivity option.

Key words: piezoelectric transducer, amplitude frequency response, electroacoustic transducer, charge amplifier.

Вступ. Як відомо, зворотний зв'язок (ОС) дозволяє істотно змінювати характеристики систем автоматичного регулювання. Негативний зворотний зв'язок в резонансних п'єзодатчиках дозволяє суттєво покращувати параметри вимірювальних пристроїв [1].

Мета роботи – проаналізувати модель п'єзоелектричного електроакустичного перетворювача з підсилювачем заряду та зворотним зв'язком.

Постановка задачі. З огляду на те, що вихідна величина залежить не тільки від механічного впливу, але і від електричної напруги - зворотного п'єзо ефекту, було запропоновано вводити від'ємний зворотний зв'язок по допоміжному каналу. Який створювався за допомогою додаткової системи електродів.

Вирішення задачі. Метод заснований на застосуванні електромеханічного негативного зворотного зв'язку для розширення робочої смуги частот [2]. Схемотехнічна модель досліджуваного методу з п'єзоелементом в колі зворотного зв'язку операційного підсилювача показана на рис.1. а. Датчик, зображений на рис. 1. б, являє собою замкнуту статичну систему, що стежить і складається з п'єзоелемента ПЕ, узгоджувального підсилювача УП і підсилювача напруги ПН. На п'єзоелемент нанесені електроди 1, 2, 3 і 4, причому на електрод 1 подається вхідний сигнал з генератора, вихідний сигнал з електрода

2 надходить на підсилювач напруги, електрод 4 - підключений до загального проводу схеми, а електрод 3 підключений до виходу узгоджувального підсилювача напруги.

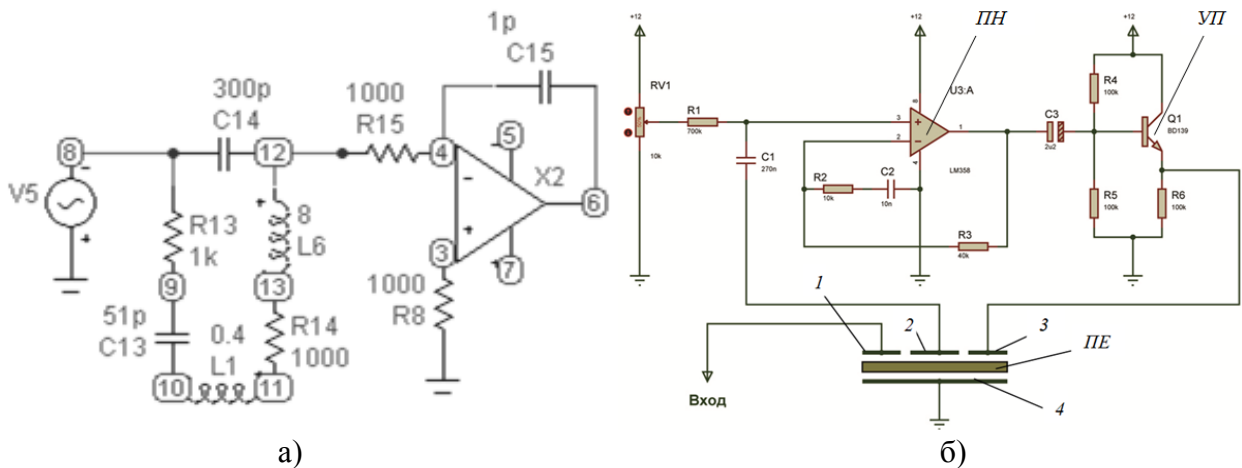


Рис. 1. Схемотехнічна модель з підсилювачем заряду (а) і датчик (б) з п'єзоелементом в колі зворотного зв'язку операційного підсилювача

АЧХ і ФЧХ такої моделі показані на рис. 2. При цьому опір $R_1 = 1$ кОм відповідає включенню п'єзоелемента за схемою традиційного підключення, а $R_1 > 21$ кОм – домено-дисипативного. Включення електроакустичного п'єзоперетворювача в коло зворотного зв'язку призводить до придушення механічного резонансу. Включення п'єзоперетворювача за схемою домено-дисипативного перетворювача призводить до повної лінеаризації амплітудно-частотної характеристики.

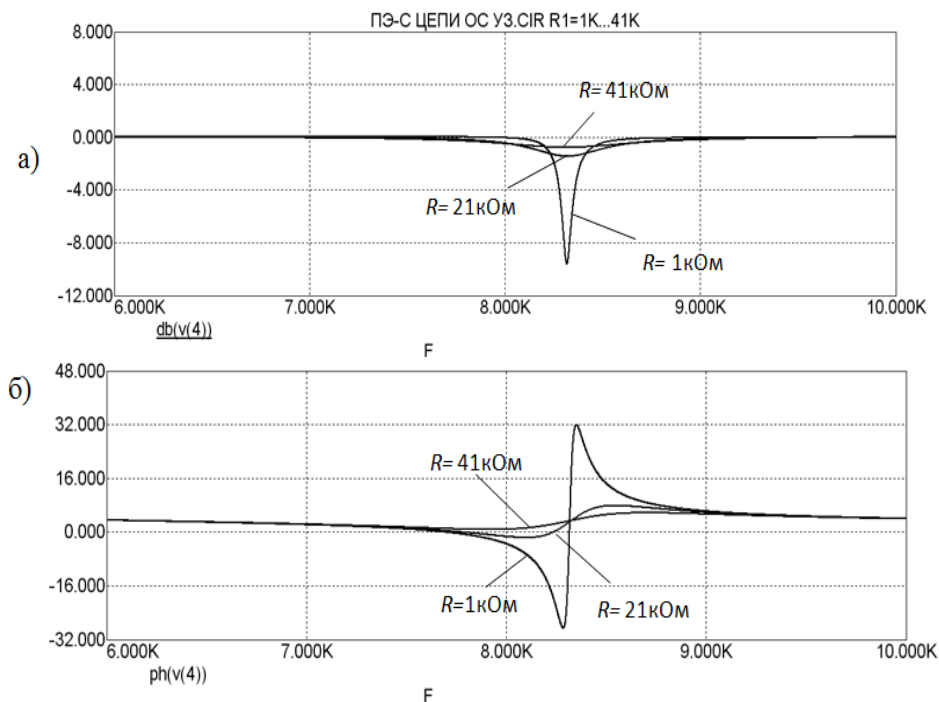


Рис. 2. АЧХ (а) і ФЧХ (б) схемотехнічної моделі перетворювача з підсилювачем заряду з п'єзоелементом в колі зворотного зв'язку операційного підсилювача

Перехідна характеристика і годографи Найквіста схемотехнічної моделі представлені на рис. 3. Вони показують, що система залишається стійкою при різних значеннях опору - годограф Найквіста знаходиться в квадрантах III і IV і не перетинає вісь Re в її негативній частині моделі.

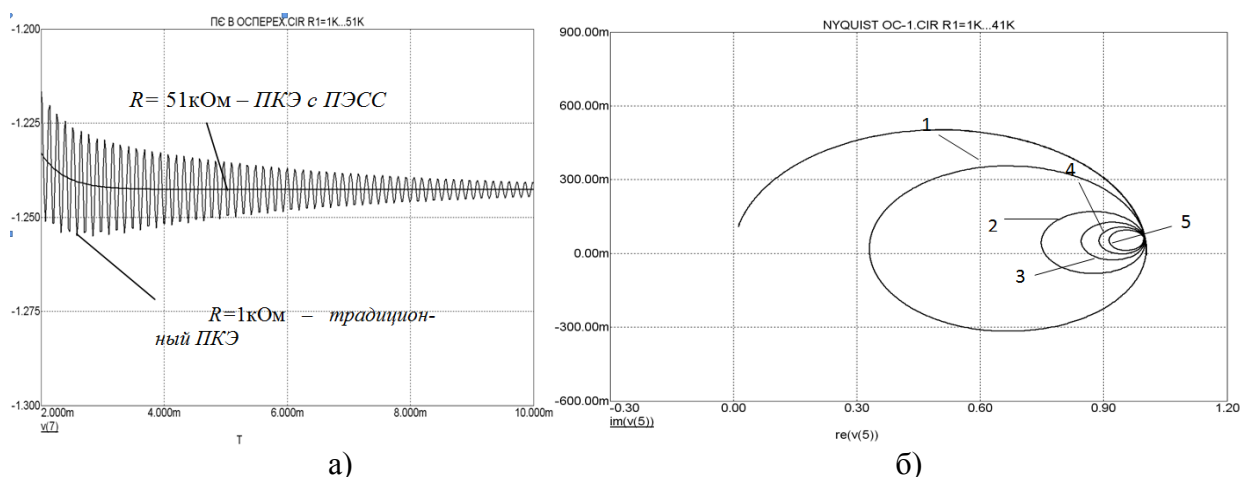


Рис. 3. Перехідна характеристика (а) і годографи Найквіста (б) схемотехнічної моделі (1– $R = 1 \text{ кОм}$; 2 – $R = 11 \text{ кОм}$; 3 – $R = 21 \text{ кОм}$, 4 – $R = 31 \text{ кОм}$, 5– $R = 41 \text{ кОм}$)

Рівень вихідної напруги перетворювача можна регулювати за допомогою величини конденсатора в колі зворотного зв'язку операційного підсилювача Сзз. Результати теоретичних досліджень рис. 4 показали, що зі зменшенням значення Сзз вихідна напруга перетворювача зростає.

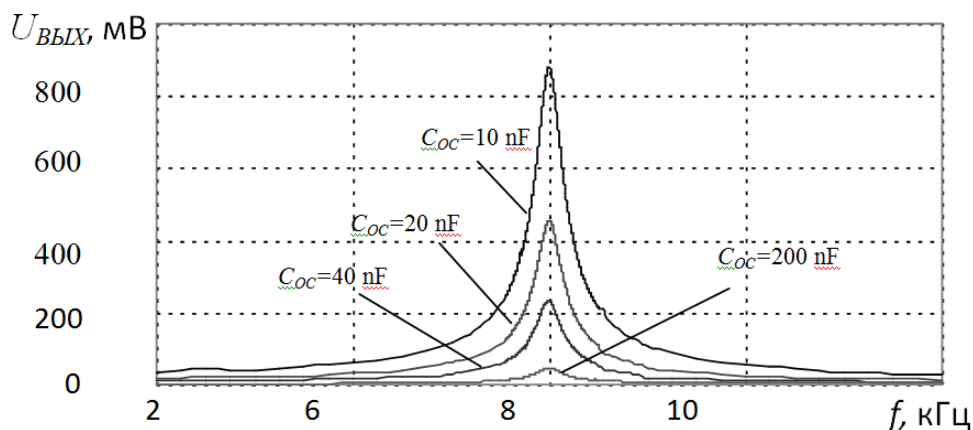


Рис. 4. Вплив величини Сзз на величину вихідної напруги перетворювача

Висновок. Досліджено частотні і часові характеристики п'єзоперетворювачів з підсилювачем заряду з п'єзоелементом в колі зворотного зв'язку. Визначено залежність вихідної напруги п'єзоперетворювачів від величини ємності в ланцюзі зворотного зв'язку операційного підсилювача. Дослідження стійкості п'єзоперетворювача з використанням критерію Найквіста показало, що п'єзоперетворювач з підсилювачем заряду і зворотним зв'язком є стійкою системою при будь-якому способі підключення п'єзоелемента.

Список використаних джерел

1. Sharapov V. Piezoceramic sensors, Heidelberg, Dordrecht, London, New York, Springer Verlag, 2011. – 498 p.
2. Sharapov V. Piezo-Electric Electro-Acoustic Transducers: monography / V. M.Sharapov, Zh. V.Sotula, L. G.Kunitskaya – Springer Verlag. Heidelberg, Dordrecht, London, New York, 2013. – 240 p.

МОДЕЛЮВАННЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН

Левченко Л.О.¹, Глива В.А.², Коваленко В.В.²

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний університет»,

²Національний авіаційний університет

Анотація. Проведено моделювання просторових розподілів магнітних полів найбільш поширених електричних машин. Актуальність роботи обумовлена впливом таких полів на людей та необхідністю забезпечення електромагнітної сумісності технічних засобів. Отримані моделі придатні для оцінювання напруженостей магнітних полів обладнання різної потужності через можливість врахування розмірів електричного пристрою і закономірностей змін окремих гармонік магнітного поля навколо нього. Для отримання значень вхідних даних було здійснено розв'язання рівняння Гауса для скалярного магнітного потенціалу у сферичних координатах. Це надало змогу визначити зони безпечного перебування і пересування персоналу біля потужного електротехнічного обладнання. Моделювання просторових розподілів магнітних полів та унаочнення результатів моделювання проведено засобами Matlab. Отримані результати придатні для прогнозування електромагнітної обстановки у виробничих приміщеннях як на стадії проектування і первинного монтажу обладнання, так і під час його модернізації.

Ключові слова: магнітне поле, моделювання, гармоніка, прогнозування електромагнітної обстановки.

SIMULATION MAGNETIC FIELD OF ELECTRICAL MACHINES

Levchenko L.¹, Glyva V.², Kovalenko V.²

¹National Technical University of Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute”,

²National Aviation University

Abstract. Simulation spatial distributions of the magnetic fields of the most common electrical machines was conducted. Actuality of the work is caused by the influence of such fields on people and the need to ensure the electromagnetic compatibility of technical means. The derived models are suitable for evaluating the tension of magnetic fields of various power equipment due to the possibility of taking into account of the sizes of the electric device and consistent pattern of the change of the individual harmonics magnetic field around it. Gauss equation solution was performed for the scalar magnetic potential in spherical coordinates to obtain the input values. This has allowed to determine zones of safe stay and movement of personnel near powerful of electrotechnical equipment. Simulation spatial distributions of magnetic fields and illustrations of the simulation results were conducted by means of Matlab. Obtained results are suitable for predicting electromagnetic environment in production facilities as design stage and the primary mounting of equipment, and during its modernization.

Keywords: magnetic field, simulation, harmonica, forecasting electromagnetic environment.

Вступ. Електричні машини мають складні конфігурації магнітних полів, які впливають на електромагнітну безпеку персоналу та стабільність роботи технічних засобів (електромагнітну сумісність).

Мета роботи – отримати та унаочнити просторові розподіли магнітного поля найбільш поширених електричних машин.

Постановка задачі. Більшість потужних електричних машин є чотириполюсними і мають дипольно-квадрупольну структуру магнітного поля, наприклад, турбогенератори електростанцій, потужний електропривод тощо [1]. Для розрахунку таких полів доцільне використання рівняння Гауса для скалярного магнітного потенціалу. У сферичних координатах R , θ , φ функція розподілу магнітного поля джерела має вигляд:

$$U = R_0 \times \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{R_0}{R} \right)^{n+1} \times \sum_{m=0}^n (a_{nm} \cos m\varphi + b_{nm} \sin m\varphi) \times P_n^m \times \cos \varphi,$$

де R_0 – радіус сфери визначення потенціалу; a_{nm} , b_{nm} – сталі коефіцієнти;

$P_n^m \cos \varphi$ – поліном Лежандра.

Магнітне поле навколо такого джерела характеризується сумою гармонік $H_r^{(n=1)}$ та $H_r^{(n=2)}$. У загальному вигляді [2]: $H = \left(\frac{R_0}{R}\right)^3 \times a_{11} \times \cos \varphi \times \sin \varphi + \left(\frac{R_0}{R}\right)^4 \times a_{22} \cos 2\varphi \times \sin^2 \theta$.

Таким чином, залежність напруженості поля від відстані для різних кутів сферичних координат буде суттєво відрізнятися. Моделювання здійснювалось з використанням пакету MatLab. Зважаючи, що електрична машина має дипольно-квадрупольне магнітне поле, моделювалися розподіли дипольної, квадрупольної та дипольно-квадрупольної гармонік. Результати моделювання представлені на рис. 1, де напруженість поля H – на осі Z .

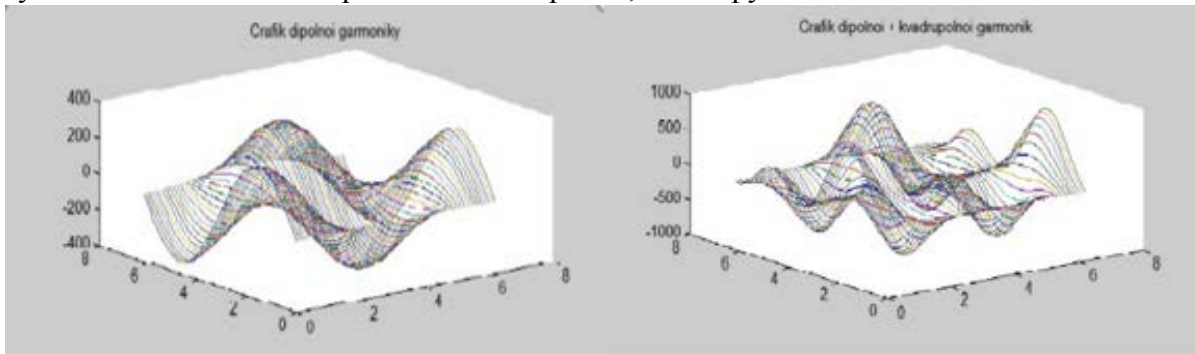


Рис. 1. Розподіли напруженості магнітного поля дипольної та дипольно-квадрупольної гармонік

Як видно з рис. 1, він досить складно сприймається і не може бути використаний для впровадження практичних цілей. Тому доцільний розгляд якоїсь проекції, яка охоплює зону перебування людей і надає відомості про рівні поля у одній площині. Розглядаючи зміну напруженості поля за $\varphi = 0$ та $\varphi = \pi$, приймаючи $R_0 = 1$, отримуємо співвідношення:

$$H_1 = \frac{a_{22}}{R^4} + \frac{a_{11}}{R^3}, \quad H_2 = \frac{a_{22}}{R^4} - \frac{a_{11}}{R^3}.$$

Отриманий результат свідчить, що за умови $\varphi = \pi$ у результаті різної швидкості зниження напруженості дипольної та квадрупольної складових магнітного поля з відстанню існує точка, де $H = 0$. Моделювання просторового розподілу магнітного поля за $\varphi = \pi$, $R = 2$ наведено на рис. 2.

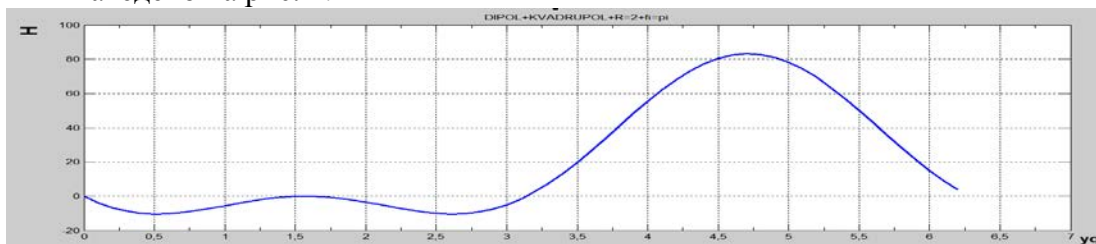


Рис. 2. Зміна напруженості магнітного поля поблизу чотирипольнової електричної машини (значення 3,14 відповідає π ; 6,28 відповідно 2π)

Використовуючи бази даних щодо параметрів конкретної електричної машини, можна чітко визначити зони, де значення магнітного поля не перевищують гранично допустимі рівні.

Висновок. Отримані результати придатні для прогнозування електромагнітної обстановки у виробничих приміщеннях як на стадії проектування і первинного монтажу обладнання, так і під час його модернізації.

Список використаних джерел

1. Волохов С.А. Закономерности распределения внешнего магнитного поля электрооборудований / С.А. Волохов, П.Н. Добродеев // Электротехника, 2006. – № 4. – С.28 – 33.
2. Глива В.А. Моделювання просторових розподілів електромагнітних полів електротехнічного обладнання / В.А. Глива, Л.О. Левченко, Х.В. Паньків // Управління розвитком складних систем, 2014. Вип. 20. – С. 174 – 179.

СЕГМЕНТАЦИЯ МРТ-ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОРТОГОНАЛИЗАЦИИ НЕЧЕТКИХ ФУНКЦИЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Ахметшина Л.Г.

Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара

Аннотация. Представлены информационные возможности метода обработки МРТ-изображений, направленного на повышение чувствительности и достоверности их сегментации. Предлагаемый алгоритм основан на процессе многоэтапной обработки, включающей расширение пространства входных признаков за счет формирования многомерного ансамбля с использованием метода нечеткой кластеризации, ортогонализацию полученных нечетких функций принадлежности, формирование и визуализацию новых информативных признаков на их основе.

Ключевые слова: сегментация изображений, нечеткая кластеризация, ортогональные преобразования, сингулярное разложение

SEGMENTATION OF MR IMAGES BASED ON FUZZY ORTHOGONALIZATION MEMBERSHIP FUNCTIONS

Akhmetshina L.

Dnepropetrovsk National University named by O. Honchar

Abstract. We present information processing capabilities of the method of MRI images, aimed at improving the sensitivity and reliability of the segmentation. The proposed algorithm is based on the process of multi-stage processing, including the extension of the input attributes - the formation of a multi-dimensional ensemble based on original data using the method of fuzzy clustering, orthogonalization obtained fuzzy membership functions, the formation and visualization of new informative signs on their basis.

Keywords: image processing, segmentation, fuzzy clustering, orthogonal transformation

Введение. Выбор конкретного метода представления и обработки изображений определяется решаемой задачей и требованиями, предъявляемыми к результату. В частности, при диагностике патологических образований на основе визуального анализа медицинских изображений, когда заранее неизвестно местоположение аномалий, яркостные параметры которых могут несущественно отличаться от общего фона и которые можно принять за шум или дефект снимка, необходимо произвести сегментацию. Эта процедура относится к методам высокого уровня обработки и достоверность получаемой детализации определяет процедуру анализа изображений в целом.

Постановка задачи. Значительное число работ при решении задачи сегментации посвящено разработке методов, использующих нечеткую логику, которая позволяет учитывать неоднозначность и неопределенной исходной информации. В работе [1, 198] рассмотрены информационные возможности метода визуализации результатов нечеткой кластеризации многопараметровых изображений с использованием сингулярного разложения. Это метод, который обеспечивает автоматический выбор наиболее информативных составляющих матрицы левых сингулярных векторов, на базе которых выполняется сегментация.

Цель работы состоит в исследовании информационных возможностей метода сегментации однопараметровых МРТ-изображений с целью повышения достоверности и чувствительности процедуры сегментации за счет синтеза комплексных характеристик на основе ортогональных составляющих нечетких функций принадлежности, имеющих незначительную информативную значимость.

Основная часть. МРТ-изображение является чисто яркостным. Для возможности применения ортогонализирующих преобразований необходимо выполнить расширение пространства информативных признаков с целью обеспечения перехода многомерному пространству. В работе [1, 198] возможность анализа однопараметровых изображений обеспечивается за счет применения метода автоморфного отображения, идея которого заключается в том, что за счет оконного преобразования исходного двумерного изображения осуществляется синтез нового многомерного массива.

В данной работе предложен метод формирования нового информационного базиса на основе ортогонализации многомерного ансамбля функций принадлежности, получаемых в результате применения алгоритма нечеткой кластеризации к исходному изображению МРТ. Задавая конкретное число классов для нечеткой кластеризации, мы получаем трехмерную матрицу U , содержащую значения функции принадлежности для каждого пикселя поля. Размерность третьей координаты z равна заданному числу классов, что открывает возможность перехода в многомерное пространство.

Структура предлагаемого алгоритма предполагает наличие следующих этапов.

Использование алгоритма нечеткой кластеризации FCM.

Формирование трехмерного массива U значений функций принадлежности $\mu_i, i = 1, 2, \dots, c$ (размерность третьей координаты равна числу задаваемых кластеров c).

Применение метода ортогонализации к массиву U .

Масштабирование диапазона значений яркости для каждой ортогональной составляющей на отрезок $[0, 1]$.

Синтез комплексных параметров с использованием результата п. 5 и формирование сегментированного изображения на основе ортогональных составляющих.

На рис. 1 а представлено исходное МРТ-изображение, а на рис. 1 б, в результаты его сегментации на основе различных комплексных характеристик, полученных с использованием 4-го и 5-го векторов сингулярного разложения, соответственно, которые имеют низкую информативную значимость, но позволяют выявить различные объекты интереса (в данном случае патология позвонков и дисков)

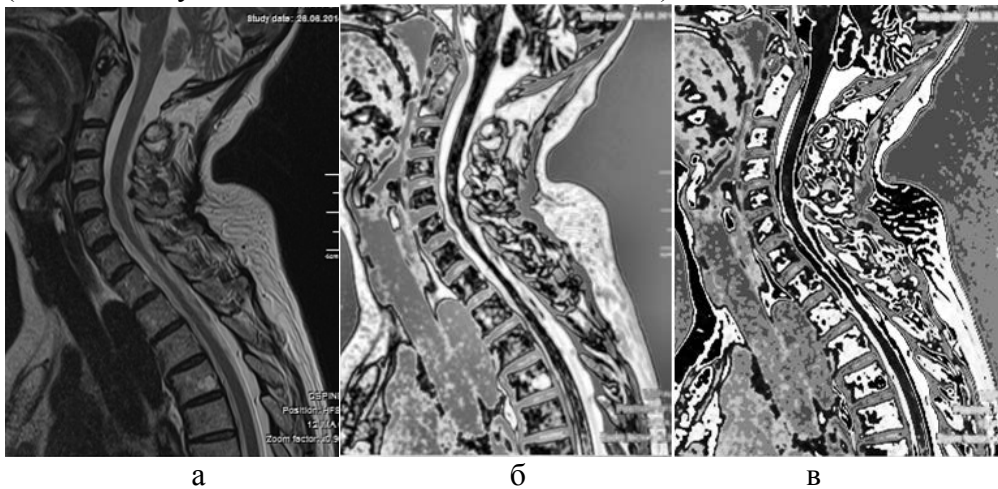


Рис. 1. а – исходное изображение; б, в – сегментация МРТ-изображения с использованием 4-го и 5-го векторов сингулярного разложения, соответственно

Выводы. Метод позволяет выполнять различную степень детализации и повышает чувствительность сегментации. Дополнительное использование инвертированных исходных данных обеспечивает выявления объектов интереса в диапазоне яркостей с наименьшей визуальной чувствительностью глаза.

Список использованных источников

1. Ахметшина Л.Г. Визуализация результатов нечеткой кластеризации изображений на основе сингулярного разложения / Л.Г. Ахметшина, А.А. Егоров // Вестник Херсонского национального технического университета, 2015. – № 3(54). – С. 198 – 202.

УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ГРІД ЯК ІНФРАСТРУКТУРА ДЛЯ РЕЄСТРУ МЕДИЧНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ ДАНИХ ТА «ВІДКЛАДЕНИХ» ТЕЛЕКОНСУЛЬТАЦІЙ ПЕРВИННОЇ ЛАНКИ НАДАННЯ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ НАСЕЛЕННЮ

Вишневський В.В.

Інститут проблем математичних машин і систем НАН України

Анотація. В доповіді обговорюються можливості сучасної грид-інфраструктури для медичного застосування. На прикладі проекту Медгрід надані відомості про реалізацію реєстру діагностичних даних (ЕКГ та спірометрія) та відкладених телеконсультацій для первинної ланки.

Ключові слова: електрокардіограма, спірограма, телеконсультація, грид, епідеміологічне дослідження.

UKRAINIAN NATIONAL GRID AS INFRASTRUCTURE FOR MEDICAL DIAGNOSTIC DATA STORAGE AND DEFERRED TELEMEDICINE FOR PRIMARY CARE

Vishnevsky V.

Institute of mathematical machines and system problems of NAS of Ukraine

Abstract. The report discusses the possibilities of modern grid infrastructure for medical use. Presented the experience of the “Medgid” project for medical diagnostic data storage (ECG and Spiro) and carrying of deferred telemedicine for primary care.

Keywords: electrocardiogram, spirohrama, teleconsultation, grid, epidemiological study.

За останні десять років, за ініціативою установ НАН України та МОН України в країні сформовано потужну грид-інфраструктуру. Майже у всіх обласних центрах розгорнуті кластери малої та середньої потужності, які з'єднані швидкісною оптичною мережею. В рамках програми «Розвитку та впровадження грид-технологій в Україні» було запропоновано проект «Медгрід» [1-3]. Інфраструктура цього проекту базується на кластерах Віртуальної Організації з однойменною назвою, яка вже зараз є настільки потужною, що може дозволити зберігати цифрові діагностичні дані пацієнтів, принаймні електрокардіограми, спірограми, тощо, на протязі всього їх життєвого циклу.

Перший технологічний задум проекту Медгрід стосувався організації епідеміологічних досліджень. Адже два останніх десятиліття Україна не мала фінансової можливості проводити класичні популяційні дослідження в галузі неінфекційної епідеміології, тому для управління галуззю використовуються лише дані медичної статистики, що призводить до циркуляції в контурах управління галуззю не зовсім достовірної інформації, зокрема щодо поширеності тих чи інших захворювань. Наприклад, за даними дослідників в Німеччині поширеність бронхіальної астми в країні складає 10-12 %, а в Україні – за останні роки – 2,5-3 % (у великих містах, де оснащення діагностичною апаратурою істотно краще – до 5 %). Зрозуміло, що для ефективного управління галуззю та її реформування такі розбіжності з реальним станом речей не припустимі.

В ході демонстрації та обговорення вже відпрацьованих сервісів проекту «Медгрід» разом з провідними фахівцями медичних установ виявилось, що ще більш нагальною задачею є організація телеконсультацій для первинної ланки надання медичної допомоги населенню лікарем з функціональної діагностики. Зрозуміло, що дані цих телеконсультацій обов'язково необхідно буде використати і для епідеміологічних досліджень після декількох років накопичення. При цьому, в першу чергу, для первинної ланки необхідні консультації лікарів з функціональної діагностики ЕКГ та спірометрії. Міркування з приводу актуальності такої постановки задачі наступні – населення України потерпає та вмирає головним чином від захворювань серцево-судинної, дихальної та нервової систем. Раннє виявлення, доклінічна та точна клінічна діагностика пов'язана саме з застосуванням методів функціональної діагностики, такими як ЕКГ та спірометрія на рівні первинної медико-санітарної та кваліфікованої медичної допомоги. На наш погляд, на рівні первинної ланки надання медичної допомоги повинні бути розгорнуті малогабаритні або

навіть мобільні комплекси функціональної діагностики. Мінімальна номенклатура даних включає ЕКГ та спірометрію. Такі прилади відомі та серійно випускаються вітчизняним виробником. До того ж, така постановка задачі повністю вкладається в існуюче нормативне поле медичної галузі, в тому числі і в частині табелю оснащення амбулаторій сімейної медицини. Технологічний задум для організації таких відкладених консультацій зрозуміло з рис. 1.

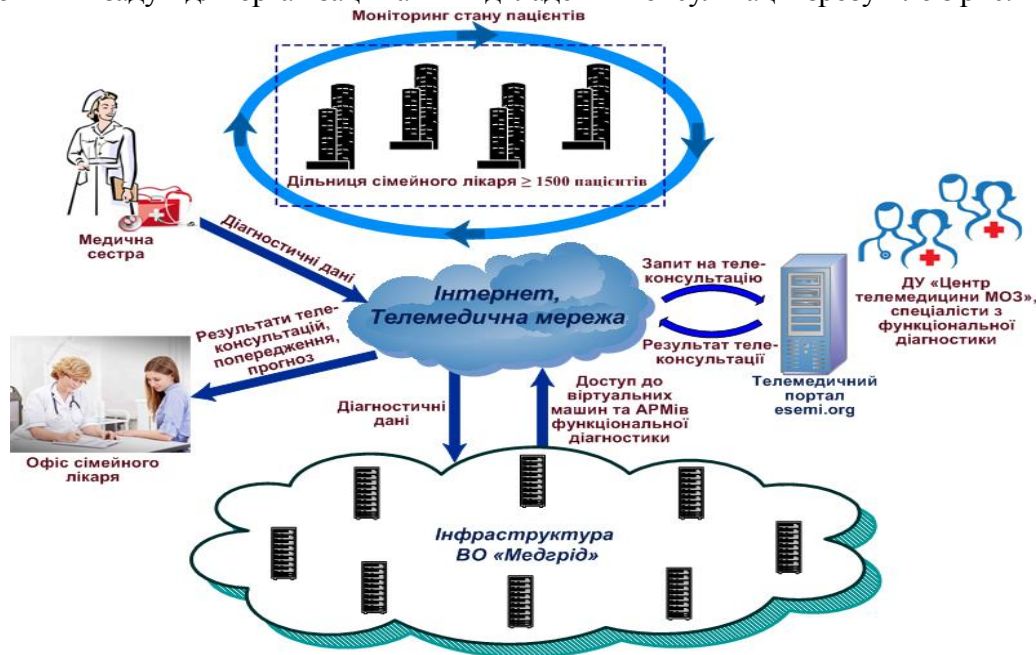


Рис. 1. Технологічний задум відкладених консультацій для первинної ланки

Цифрові діагностичні дані реєструються в офісі сімейного лікаря або, навіть, вдома у пацієнта. Цю роботу може виконувати молодший медичний персонал. Деперсоналізовані діагностичні дані надходять та зберігаються у національній грид-інфраструктурі за допомогою спеціалізованого ВЕБ-порталу (для початку – на базі проекту «Медгрід», потім і для грид-ресурсів МОЗ України). Лікарі з функціональної діагностики можуть отримувати доступ до діагностичних даних через офіційний портал ДЗ «Медичний центр телемедицини МОЗ України» www.esemi.org або через Веб-портал грид-ресурсу. Для реалізації самої консультації використовуються вже розроблені професійні АРМі лікарів з функціональної діагностики, які також віддалено запускаються за вимогою на грид-кластері за технологією, що описана в [4]. Таким чином досягається економія на масштабі. Консультації лікаря з функціональної діагностики та його рекомендації стають доступними для сімейного лікаря завдяки тим же медичним ВЕБ-порталам.

Висновки. На наш погляд, широке впровадження таких сучасних грид-технологій в практиці первинної ланки надання медичної допомоги та використання цих технологій на протязі декількох років дозволить не тільки мати реальну картину поширеності соціально значущих захворювань, а й виявляти ці захворювання на ранніх стадіях та задовольнити дефіцит у висококваліфікованих кадрах.

Список використаний джерел

1. Вишне夫斯基 В.В. Грид-система для масового накоплення и обработки цифровых электрокардиограмм // Український журнал телемедицини та медичної телематики, 2013. – Т. 11, № 1. – С. 202-208.
2. Вишне夫斯基 В.В., Чайковский И.А., Киржнер Г.Д., Ена Л.М., Дордиенко Н.А., Фролов Ю.А., Васильев В.Е. Медицинская ГРИД-система на базе электрокардиограмм: новый инструмент для клинической кардиологии и популяционных исследований // Международный научно-практический журнал "Кардиологи: от науки к практике", 2012. – №2. – С. 108-116.
3. Вишне夫斯基 В.В., Осташко В.Г., Динник О.Б., Мостовой С.С. Використання ресурсів ВО «Медгрід» для відкладених телеконсультацій лікарем з функціональної діагностики // Матеріали міжнародної наук.-практ. конф. "Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика (СППР 2015)". – Київ: ПІММС НАНУ, 2015. – С. 126-128.
4. Сальников А.О., Вишне夫斯基 В.В., Борецкий А.Ф. "Платформа как сервис" в грид для интерактивного анализа медицинских данных // Математичні машини і системи, 2015. – №1. – С. 53-64.

ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ШВИДКОЇ ДОПОМОГИ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «ДОКТОР ЕЛЕКС»

Горбик О.В.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. У доповіді викладено практичний досвід впровадження медичної інформаційної системи «Доктор Елекс» у роботу служби швидкої медичної допомоги. Розглянуто аспекти роботи лікарів та диспетчерів, котрі працюють у даній системі. Наведені переваги використання модуля швидкої допомоги медичної інформаційної системи «Доктор Елекс».

Ключові слова: медична інформаційна система, модуль швидкої допомоги, електронна медична картка пацієнта.

INFORMATIZATION AMBULANCE BY MEANS OF MEDICAL INFORMATION SYSTEM «DOCTOR ELEKS»

Horbyk O.

Cherkasy State Technological University

Abstract. The report outlined practical experience implementation of medical information system "Doctor Eleks" in the work service ambulance. Described aspects of work doctors and dispatchers that are working in this system. Presented benefits of using the an ambulance medical information system "Doctor Eleks."

Keywords: medical information system, module, medical card.

Вступ. Однією з найбільш вагомих складових частин системи охорони здоров'я в забезпеченні допомогою населення на догоспітальному етапі є служба швидкої медичної допомоги (СШМД). Для ефективної роботи ШМД необхідні точні і достовірні дані про пацієнта, технології обробки, накопичення та представлення інформації про стан його здоров'я. В разі відсутності повної інформації про пацієнта існує ймовірність, що медична допомога надаватиметься не в повному обсязі. Для покращення роботи СШМД і підвищення якості надання медичних послуг необхідна інформатизація підрозділів цієї служби, що може позитивно вплинути на ефективність роботи бригади швидкої допомоги.

Мета роботи – розглянути особливості впровадження медичної інформаційної системи «Доктор Елекс» у роботу служби швидкої медичної допомоги, проаналізувати функціональні можливості модулів цієї системи, що забезпечують роботу СШМД, визначити особливості роботи диспетчерів і лікарів ШМД в умовах використання МІС.

Вирішення задачі дослідження.

Для реалізації задачі інформатизації роботи СШМД м. Черкаси було обрано медичну інформаційну систему (МІС) «Доктор Елекс», в котрій присутній модуль (підсистема) «Швидка допомога». За допомогою цього модуля адміністратором вноситься інформація про інфраструктуру СШМД, дані про користувачів системи (лікарів, фельдшерів, водіїв, бригади ШМД, диспетчерів) і визначити їх ролі, внести дані про машини ШМД. Перед використанням системи вноситься графік роботи бригад ШМД.

У процесі роботи диспетчер СШМД після отримання виклику по телефону про допомогу створює в системі новий виклик. При цьому, якщо дані про пацієнта, якого стосується виклик, вже є у базі даних МІС, диспетчер має змогу побачити загальні дані про хворого в його електронній медичній карті, інформацію про проходження курсів стаціонарного лікування, результати обстежень і лабораторних аналізів, про попередні діагнози і призначення на лікування. Також, якщо дані про пацієнта вже є в системі, то диспетчеру не потрібно вводити інформацію про місце проживання, дату народження, контактний телефон тощо. У випадку, коли даних про пацієнта немає в системі, то диспетчер вносить персональні дані про нього до електронної медичної картки.

Перед виїздом бригади швидкої допомоги диспетчер роздруковує необхідну інформацію про пацієнта і віддає її лікарю ШМД. Після чого машина ШМД відправляється на виклик.

По завершенню виклику машина ШМД повертається на станцію і диспетчер відмічає, що машина вільна та готова до нового виклику. Інформація про виклики зберігається в спеціальному журналі, і при потребі роздруковується. На рис. 1 зображено робочий стіл модуля «Швидка допомога» МІС «Доктор Елекс».

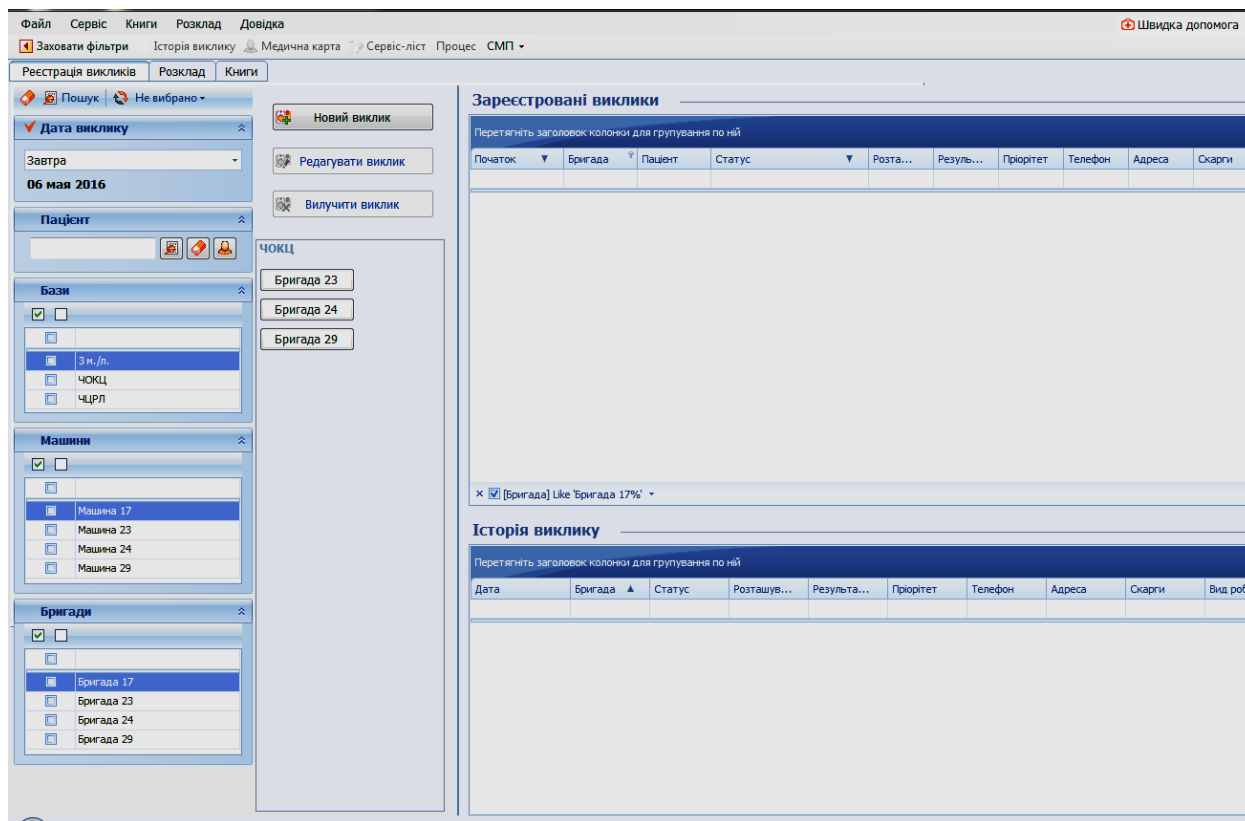


Рис. 1. Робочий стіл модуля швидкої допомоги у МІС «Доктор Елекс»

В модулі «Швидка допомога» є «Карта виклику медичної допомоги», до якої лікарі вносять інформацію про пацієнта, як правило вкінці своєї зміни. Карта виклику роздруковується і зберігається в базі даних системи, прикріплюючись до медичної картки.

Серед переваг електронної медичної карти є те, що деякі з пунктів автоматично заповнюються, а значення інших полів обираються з визначеного переліку, що зменшує затрати часу на заповнення документа.

Висновок. Використання медичної інформаційної системи «Доктор Елекс» у роботі служби швидкої медичної допомоги забезпечує електронний документообіг як у межах самої служби, так і з іншими медичними закладами, де лікуються пацієнти; допомагає працівникам швидкої медичної допомоги більш якісно і оперативно надавати медичну допомогу тим, хто її потребує.

Список використаних джерел

1. «Доктор Елекс» 2008-2015. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://doctor.eleks.com/>.

ВПРОВАДЖЕННЯ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «ДОКТОР ЕЛЕКС» У КНП «ПЕРША ЧЕРКАСЬКА МІСЬКА ПОЛІКЛІНІКА»

Горох Ю.В.^{1, 2}, Накушенко С.М.¹, Шевченко М.П.²

¹Черкаський державний технологічний університет

²Комунальне некомерційне підприємство «Перша Черкаська міська поліклініка»
Черкаської міської ради

Анотація. Метою дослідження є узагальнення досвіду інформатизації Першої Черкаської міської поліклініки на базі медичної інформаційної системи «Доктор Елекс», визначення рекомендацій щодо впровадження цієї системи у лікувально-профілактичних закладах, які надають вторинну медичну допомогу.

Ключові слова: медична інформаційна система, Доктор Елекс.

IMPLEMENTATION OF MEDICAL INFORMATION SYSTEM "DOCTOR ELEKS" IN FIRST CHERKASY CITY POLYCLINIC

Gorokh Y.^{1, 2}, Nakushenko S.¹, Shevchenko M.²

¹Cherkasy State Technological University

²First Cherkasy City Polyclinic

Abstract. The aim is to summarize the experience of informatization work of the polyclinic of Cherkasy at based medical information system "Doctor Eleks" and determine recommendations for the implementation of this system in medical institutions that provide secondary health care.

Keywords: medical information system, Doctor Eleks.

Вступ. Все частіше медичні організації та заклади користуються перевагами інформаційних технологій. Трансформація сучасної медицини стала актуальною необхідністю. Процеси інформатизації та комп'ютеризації системи охорони здоров'я в Україні проходять дуже повільно, тому без використання комп'ютерних систем все складніше надавати якісну медичну допомогу, оскільки лікарський процес супроводжується обробкою значних обсягів даних. Для покращення ефективності роботи медичного закладу використовують медичні інформаційні системи (МІС).

Постановка задачі.

Для автоматизації роботи «Першої Черкаської міської поліклініки» було обрано МІС «Доктор Елекс» [1], яка вже успішно впроваджена в багатьох медичних закладах України, Білорусі, Польщі, Казахстану та інших країн. У Черкасах теж накопичено перший досвід впровадження цієї системи в роботу Черкаського обласного кардіологічного центру. За ініціативи Черкаської міської ради започатковано проект інформатизації поліклінік міста. В комунальному некомерційному підприємстві «Перша Черкаська міська поліклініка» розпочато пілотний проект, що передбачає автоматизацію діяльності сімейних лікарів на базі МІС «Доктор Елекс».

Мета роботи – узагальнення досвіду інформатизації Першої Черкаської міської поліклініки на базі МІС «Доктор Елекс», визначення рекомендацій щодо впровадження цієї системи у лікувально-профілактичних закладах, які надають вторинну медичну допомогу.

Основна частина.

Медична інформаційна система (МІС) – це система медичного документообігу для лікувальних закладів, яка дозволяє визначати та планувати усі ресурси медичного закладу, які необхідні для ведення лікувально-діагностичної, фінансової діяльності та обліку процесу надання послуг.

МІС «Доктор Елекс» є багатомодульним програмним продуктом, яка забезпечує такі сфери діяльності: управління даними про пацієнта, управління лікарнею, приватним

кабінетом, адміністративне та фінансове управління, управління персоналом, управління лабораторією, управління відділенням радіології.

Основними підсистемами МІС «Доктор Елекс» є ([1], [2]):

- Електронна медична картка;
- Реєстратура;
- Лабораторія;
- Редактор шаблонів документів;
- Аналіз діяльності установи;
- Робота з діагностичним обладнанням;
- Аудит документів;
- Безпека та права доступу;
- Web-клієнт пацієнта.

За участю авторів розпочато впровадження МІС «Доктор Елекс» в КНП «Перша Черкаська міська поліклініка» "ЧМР", при цьому на сьогодні реалізовані такі види робіт:

- до мережі Інтернет підключено всі відділення поліклініки;
- налаштовано тимчасовий сервер МІС «Доктор Елекс»;
- налаштовано 10 робочих місць з МІС «Доктор Елекс» (реєстратура та відділ сімейної медицини);
- створено інфраструктуру медичного закладу в МІС «Доктор Елекс»;
- до системи введено дані про медичний персонал поліклініки, призначено їх ролі та права доступу;
- розроблено шаблони медичної документації: огляд терапевта (сімейного лікаря), інформована добровільна згода пацієнта та медична карта амбулаторного хворого;
- створено розклад для роботи лікарів;
- введено персональні дані близько двох тисяч мешканців Черкас;
- проведено навчання медичного персоналу поліклініки роботі з МІС «Доктор Елекс» на базі Центру медичних інформаційних систем Черкаського державного технологічного університету;
- розпочато експериментальне використання МІС «Доктор Елекс» у роботі поліклініки.

Найближчим часом за допомоги розробників МІС «Доктор Елекс» буде налаштовано модуль «Web-клієнт пацієнта», використання якого надасть можливість мешканцям Черкас через мережу Інтернет самостійно записуватися на прийом до сімейного лікаря, а також мати доступ до особистих документів з результатами попередніх медичних обстежень і лікування, що знаходяться в базі даних системи. Також у перспективі придбання ліцензій ще на 32 робочих місця МІС «Доктор Елекс» для автоматизації роботи лікарів-спеціалістів та інтегрування медичного обладнання з системою з метою збирання даних про результати лабораторних аналізів.

Висновки. Впровадження МІС «Доктор Елекс» в КНП «Перша Черкаська міська поліклініка» надасть змогу покращити ефективність роботи медичного закладу, підвищити якість надання медичних послуг пацієнтам. Крім того, використання МІС надасть можливість зменшити затрати часу та ресурсів на пошук даних про результати попередніх обстежень і лікування пацієнта, а шаблони огляду дозволяють лікарям швидко та без зайвих зусиль внести потрібні дані у електронну медичну картку пацієнта.

Список використаних джерел

1. Офіційний сайт «Доктор Елекс». [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://doctor.eleks.com/>
2. Застосування МІС «Доктор Елекс» для автоматизації та управління діяльністю медичної установи: Методичні рекомендації 2011/МОЗ України, Український інститут стратегічних досліджень МОЗ України. – К., 2011.

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО САЙТУ ЧЕРКАСЬКОГО ОБЛАСНОГО КАРДІОЛОГІЧНОГО ЦЕНТРУ

Директоренко О.В., Оксамитна Л.П., Швець А.С.
Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Метою дослідження є аналіз існуючих систем керування контентом та створення за їх допомогою інформаційного сайту Черкаського обласного кардіологічного центру. Проаналізовано проблему використання сучасних медичних інформаційних систем управління, які побудовані на основі web-технологій. Обґрунтовано вибір засобів програмної реалізації для розробки сайту.

Ключові слова: web-сайт, система управління контентом, WordPress.

DEVELOPMENT CONTENT SITES OF CHERKASY REGIONAL CARDIOLOGY CENTER

Dyrektorenko O., Oksamytna L., Shvets A.
Cherkasy State Technological University

Abstract. The study aims to review existing content management system and an information website Cherkassy Regional Cardiology Center. The problem of the use of modern medical information management systems, which are based on web-technologies. We provides the choice of program implementation tools for the development of the site.

Keywords: web-site, content management system, WordPress.

Вступ. Одним із популярних сьогодні напрямів розвитку інформаційних технологій є розроблення та впровадження інформаційних систем управління, які побудовані на основі web-технологій. Практично кожна організація має власний веб-сайт. В умовах використання сучасних інформаційних технологій – це необхідний чинник існування будь-якої організації, що надає можливість їй розширити поле рекламної діяльності та привернути, тим самим, додаткових клієнтів. Не є винятком і медичні установи. Проблема створення ефективного web-сайту постає перед усіма без винятку медичними закладами. Все частіше населення звертається за медичною допомогою не за місцем проживання, а до обласних лікарень чи центрів. У таких випадках відсутність повної інформації про медичний заклад є однією з причин невчасної та не максимально можливої медичної допомоги.

Постановка задачі. Активне впровадження сучасних комп'ютерних технологій у діяльність медичних установ є необхідною умовою їх успішної роботи, оскільки точність, надійність, оперативність і висока швидкість обробки та передачі інформації визначає ефективність управлінських рішень у цій сфері. Необхідним є існування web-сайту медичного закладу, який надавав би можливість забезпечити швидке та цільове отримання потрібної інформації. Тому актуальною є задача впровадження сучасних інформаційних технологій у Черкаському обласному кардіологічному центрі.

Метою роботи є аналіз існуючих систем керування контентом та створення за їх допомогою інформаційного сайту Черкаського обласного кардіологічного центру.

Основна частина. Черкаський обласний кардіохірургічний центр є одним з провідних регіональних підрозділів вітчизняної кардіологічної служби, який забезпечує надання усіх видів високо спеціалізованої кардіологічної та кардіохірургічної допомоги хворим на серцево-судинну патологію. Медичний заклад було створено в 2004 році на базі обласного кардіологічного диспансеру та двох відділень обласної лікарні: кардіохірургічного та відділення інтервенційної кардіології. У відділеннях центру проводять всі види хірургічного лікування серцево-судинних патологій, використовуються новітні методи діагностики захворювань. Для створення інформаційного сайту Черкаського обласного кардіологічного центру необхідно було:

- проаналізувати значення інформаційних технологій та виявити особливості розвитку у сфері кардіології;
- вивчити специфіку роботи медичних установ та проаналізувати використання Internet в даній галузі;
- розглянути види та особливості проектування існуючих баз даних;
- провести вибір та обґрунтування засобів програмної реалізації;
- розробити логічну та фізичну структуру сайту;
- розробити базу даних для зберігання інформації;
- за допомогою обраних клієнт/серверних технологій розробити інформаційний сайт кардіологічного центру та протестувати його.

Провівши порівняльний аналіз засобів та платформ для створення web-сайтів, було обрано рішення на базі CMS. Система управління контентом (Content Management System) – це інформаційна система, яка використовується для забезпечення і організації спільного процесу створення, редагування і управління контентом. Основні функції CMS спрямовані на надання користувачу інтерфейсу для роботи з текстовим і графічним вмістом сайту, зручним інструментарієм для зберігання і публікації інформації, автоматизуючи процеси розміщення відомостей в базах даних, та її представлення в HTML форматі. На сьогоднішній день існує багато різних систем управління контентом, як платних, так і безкоштовних. Для розробки електронних медичних ресурсів рекомендується використовувати безкоштовні CMS такі, як WordPress, Joomla, Drupal, оскільки вони не вимагають грошових витрат і мають потужні засоби для створення web-сайтів (рис. 1).



Рис. 1. Можливості безкоштовних CMS

Для створення інформаційного сайту Черкаського обласного кардіологічного центру було обрано безкоштовну систему керування контенту – WordPress.

WordPress – це проста у встановленні та використанні система керування вмістом з відкритим кодом, яка широко використовується для створення веб-сайтів. Сфера застосування її – від блогів до складних web-сайтів. Вбудована система тем і плагінів в поєднанні з вдалою архітектурою дозволяє конструювати на основі WordPress практично будь-які web-проекти [1]. Перевага у використанні платформи WordPress [2] полягає у вмонтованій підтримці пошукової оптимізації (SEO), що є незамінною складовою для підвищення рейтингу сайту в пошукових системах Google, Yandex та ін.

Висновки. Створення web-сайту Черкаського обласного кардіологічного центру забезпечить швидке отримання інформації користувачам та надасть можливість: дізнатись про відділення та лікарів, що там працюють; переглянути перелік медичних послуг, що надає центр. Користувач також може слідкувати за останніми подіями, які відбулися чи будуть відбуватися в кардіологічному центрі, переглянувши вкладку «новини». Тож, web-сайт заощадить час користувачів при пошуку необхідної інформації і пришвидшить надання максимально можливої медичної допомоги.

Список використаних джерел

1. WordPress Україна. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wordpress.org/>.
2. Websvit. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.websvit.com/blog/2012/03/20/drupal-chy-wordpress/>.

ЕТАПИ ВПРОВАДЖЕННЯ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «ДОКТОР ЕЛЕКС» У ДІЯЛЬНІСТЬ МЕДИЧНОЇ УСТАНОВИ

Журба С.В.¹, Директоренко О.В.², Тимченко А.А.², Триус Ю.В.², Шемет І.А.²

¹Черкаський обласний кардіологічний центр

²Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Метою дослідження є визначення основних етапів впровадження інформаційних технологій в діяльність медичних установ. Проаналізовано проблему впровадження сучасних медичних інформаційних технологій в галузі охорони здоров'я та проведено аналітичний огляд сучасних інформаційних систем, які використовуються в управлінських структурах медичних установ. Обґрунтовано вибір медичної інформаційної системи «Доктор Елекс» для автоматизації роботи Черкаського обласного кардіологічного центру.

Ключові слова: медична інформаційна система, електронний документообіг, електронна медична картка пацієнта.

STAGES OF IMPLEMENTATION MEDICAL INFORMATION SYSTEM "DOCTOR ELEKS" IN THE ACTIVITIES OF MEDICAL INSTITUTIONS

Zhurba S.¹, Dyrektorenko O.², Tymchenko A.², Tryus Y.², Shemet I.²

¹Cherkasy Regional Cardiology Center

²Cherkasy State Technological University

Abstract. The aim of the research is to determine the main stages of implementation of information technology in the activities of medical institutions. The problem of the introduction modern medical information technology in health care was analyzed. We provides an analytical overview of modern information systems used in the management structures of medical institutions. Comparison of modern management systems medical institutions revealed that the best choice of medical information system for automation of Cherkasy regional cardiology center is MIS «Doctor Eleks».

Keywords: health information system, electronic document management, electronic medical card.

Вступ. Ефективне інформаційне забезпечення медицини є однією з важливих передумов її якості на всіх етапах від первинного огляду пацієнта в поліклініці та спеціалізованої допомоги йому в профільних закладах до надання телемедичних консультацій. Сьогодні інформатизація охорони здоров'я, насамперед, означає використання інформаційних технологій, за допомогою яких можливо забезпечити швидке та цільове отримання потрібної інформації про пацієнтів. Спектр завдань, які належать до інформатизації, є надзвичайно широким. До нього належить отримання інформації для прийняття рішень, поліпшення якості надання медичної допомоги, навчання медичного персоналу, виконання наукових та організаційних запитів, тощо. Серед цього широкого кола завдань одним з важливих напрямів слід вважати інформатизацію лікувально-діагностичного процесу на базі впровадження медичних інформаційних систем.

Постановка задачі. Важливим аспектом для розробки та впровадження інформаційних систем в медичній галузі є підтримка держави. Реалізація державної політики із забезпечення гарантій населенню на безкоштовну медичну допомогу за рахунок ефективного використання наявних ресурсів при одночасному розширенні доступності та підвищенні якості медичного обслуговування можлива лише за умови широкого впровадження нових ресурсозберігаючих медичних технологій, складність впровадження яких полягає в необхідності збирання та опрацювання великих масивів даних, використання в аналізі, прогнозуванні та оптимізації витрат на медичну допомогу населенню, тощо. Очевидно, що без впровадження сучасних інформаційних технологій в сфері охорони здоров'я та автоматизації медичних закладів, без організації єдиного інформаційного простору цих закладів вирішити зазначені завдання неможливо. Тому актуальною є задача впровадження інформаційних технологій у медичних закладах на основі системного підходу.

Метою роботи є визначення основних етапів впровадження інформаційних технологій в діяльність медичних установ та шляхи їх вирішення на основі системного підходу.

Основна частина. Медична інформаційна система (МІС) – це інструмент для визначення і планування всіх ресурсів медичного закладу, які необхідні для ведення лікувально-діагностичної, адміністративно-господарської, фінансової, сервісної діяльності та обліку в процесі надання медичних послуг.

Впровадження медичної інформаційної системи у практику діяльності медичного закладу являє собою складний процес інтегрування однієї системи в іншу, який, з точки зору системного підходу, характеризується:

- *цілісністю*, що дозволяє розглядати систему одночасно і як єдине ціле, і як підсистему елементів вищих рівнів;
- *ієрархічністю* або багаторівневністю структури, яка охоплює певні рівні ієрархії та управління системою, зв'язки та компоненти між підсистемами. Ієрархічність системи також полягає у розгляді системи як елемента системи вищого порядку (надсистеми), а її елементи як системи нижчого порядку (підсистеми). Ієрархічна побудова системи забезпечує підвищену стійкість до зовнішніх впливів та можливих конфліктів між частинами системи;
- *структурністю*, яка містить 4 підсистеми: формування, розподілу, використання та контролю;
- *цілеспрямованістю*, яка означає наявність цілей функціонування і розвитку системи, при цьому цілі характеризуються власною структурою та ієрархією;
- *керованістю*, тобто властивістю МІС перейти з одного стану в інший;
- *динамічністю* або здатністю системи до безперервної зміни шляхом постійного розвитку її елементів і системи в цілому;
- *відкритістю*, яка визначається інтенсивністю обміну даними чи ресурсами між системою та зовнішнім середовищем та ступенем впливу інших систем.

Серед наявних на ринку вітчизняних програмних продуктів медичного призначення найбільшого попиту набувають системи «Доктор Елекс» [1] та «ЕмсіМед» [2]. Ці системи орієнтовані не тільки на державні, а й на приватні медичні заклади.

Для автоматизації роботи Черкаського обласного кардіологічного центру (ЧОКЦ) було обрано МІС «Доктор Елекс». ЧОКЦ є головним закладом області, який забезпечує надання усіх видів високо спеціалізованої кардіологічної та кардіохірургічної допомоги хворим на серцево-судинну патологію. Заклад має стаціонарні підрозділи на 110 ліжок, із яких 85 кардіологічного і 25 кардіохірургічного профілю та диспансерно-поліклінічне відділення. В закладі є відділення гострої коронарної недостатності та порушень ритму з палатами інтенсивної терапії, операційний блок, відділення інтервенційної радіології та електрофізіологічна лабораторія з рентгеноопераційною, відділення анестезіології та інтенсивної терапії для післяопераційних хворих, клінічно-діагностична лабораторія.

Для автоматизації діяльності організаційно-управлінських структур медичного закладу МІС «Доктор Елекс» надає широкий спектр функцій [3]:

- налаштування робочих місць та шаблонів документів відповідно до потреб медичного закладу;
- моніторинг роботи медичних працівників;
- надійна система управління правами користувачів;
- корегування спектром послуг медичного закладу;
- маркування даних медичних послуг штриховими кодами;
- узгодження часу візиту пацієнта із розкладом роботи лікаря, лабораторії та інфраструктурою медичного закладу;
- заощадження часу на веденні медичної документації завдяки використанню електронної медичної картки пацієнта, шаблонів оглядів і лабораторних досліджень та ін.;
- гнучка система відбору даних для генерування внутрішніх звітів та звітів, передбачених вимогами МОЗ України.

Завдяки наявному арсеналу інструментів МІС «Доктор Елекс» легко налаштовується та адаптується до потреб кожного медичного закладу, кожного конкретного спеціаліста. За допомогою шаблонів документів процес огляду пацієнтів значно спростилося, а ймовірність виникнення медичних помилок мінімізувалась. Введення електронної картки пацієнта надає можливість зменшити черги до лікарів. Обмін даними між відділеннями відтепер відбувається в електронній формі, що дозволяє медперсоналу не лише заощадити час, а й буквально миттєво проконсультуватися з колегами у критичних ситуаціях та своєчасно прийняти правильне рішення.

Досвід впровадження МІС «Доктор Елекс» в Черкаському обласному кардіологічному надав можливість визначити основні етапи цього процесу (рис.1).

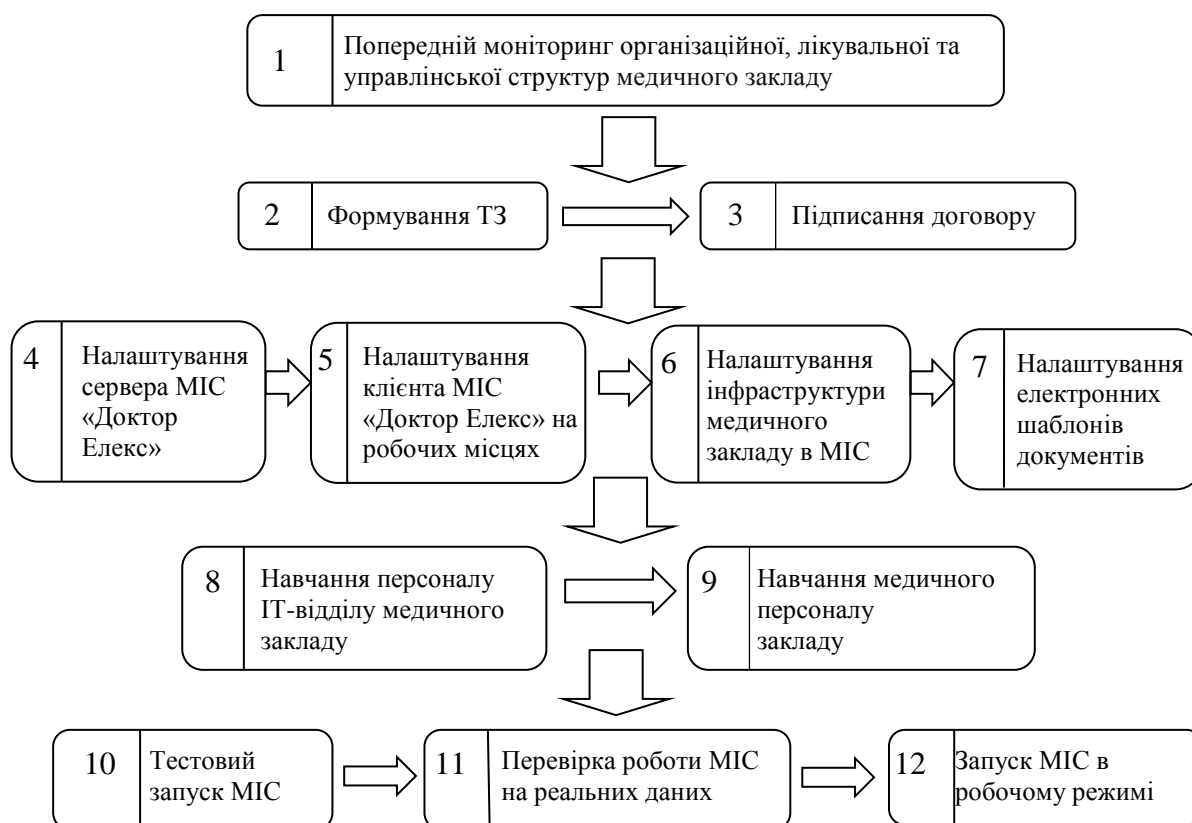


Рис. 1. Основні етапи впровадження МІС «Доктор Елекс»

У доповіді більш детально буде розкрито зміст зазначених етапів впровадження МІС «Доктор Елекс», а також будуть проаналізовані особливості використання цієї системи в умовах стаціонарного лікування пацієнтів на прикладі ЧОКЦ.

Висновки. Зазначені функціональні можливості МІС «Доктор Елекс» та прагнення її розробників до постійного удосконалення, розширення області застосування та інтеграції з іншими ефективними медичними інформаційними системами робить її високо затребуваною на сучасному ринку програмних продуктів у сфері охорони здоров'я як в Україні, так і за її межами.

Список використаних джерел

1. Медична інформаційна система «Доктор Елекс». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://doctor.eleks.com/>
2. Медична інформаційна система «ЕмсіМед». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mcmmed.ua/ua>
3. Яремко С. А. Впровадження інформаційних систем в організаційно-управлінській структурі медичних закладів / С. А. Яремко // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2015. – № 1. – С. 237-241.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОЦІНКИ ХАОТИЧНОСТІ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ СИГНАЛІВ

Оріховська К.Б.

Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем
НАН України та МОН України

Анотація. Метою дослідження є створення інформаційної системи для дослідження хаотичності форми елементів одноканальної ЕКГ на основі різних ентропійних оцінок. Завданням дослідження є проектування та розробка інформаційної системи на основі ентропійних оцінок. Об'єктом дослідження є інформаційна система, предметом дослідження є методи хаосу і синергетики. У дослідженні використані методи математичного моделювання і комп'ютерного експерименту. Результатом є проведені експериментальні дослідження на модельних і реальних даних, які підтвердили, що реалізовані в інформаційній системі обчислювальні алгоритми дозволяють адекватно оцінювати ступінь хаотичності медико-біологічних сигналів. Інформаційна система створюється з метою проведення необхідних досліджень при розробці нових медичних систем, вибору відповідного обчислювального алгоритму, покращення зручності налаштування алгоритму під конкретні дані і прийняття рішення про необхідність модифікації алгоритму.

Ключові слова: інформаційна технологія, хаотичність біологічного сигналу, форма фрагментів ЕКГ, серцевий ритм.

INFORMATION SYSTEM FOR EVALUATION BIOMEDICAL SIGNALS RANDOMNESS

Orikhovska K.

International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the
National Academy of Sciences of Ukraine and Ministry of Education and Science of Ukraine

Abstract. The aim of the research is to create information system for study the single-channel electrocardiogram fragments' shape randomness based on various entropy estimates. Research objectives are designing and develop information system based on entropy estimates. The object of the research is an information system and the subjects of the research are methods of chaos and synergy. In the research used the methods of mathematical modeling and computer experiment. The result of research is the experimental studies on model and real data, which confirmed that implemented in the information system computational algorithms allow to adequately assessing the degree of randomness biomedical signals. The information system is created to conduct the necessary research for development of new medical systems, selecting a computational algorithm, improving convenience algorithm settings for specific data and deciding on the need to modify the algorithm.

Keywords: information technology, biological signal randomness, ECG fragments form, heart rate.

Вступ. При вивченні динаміки поведінки складних медико-біологічних систем все більшу увагу привертають методи теорії хаосу і синергетики [1, 2]. Побудова ефективної інформаційної системи (ІС), що забезпечує оцінку хаотичності форми елементів електрокардіограми (ЕКГ) має як пізнавальне, так і практичне значення. Тому представляється актуальним завдання розвитку методів і інструментальних засобів, що забезпечують таку оцінку не тільки за ритмом серця, а й за іншими показниками ЕКГ, що мають діагностичну цінність.

Постановка задачі. Проаналізувати хаотичність форми елементів ЕКГ у людей з різним рівнем адаптаційного потенціалу за допомогою створеної інформаційної системи з різними методами аналізу хаотичності.

Мета роботи. Створити інформаційну систему для дослідження хаотичності форми елементів одноканальної ЕКГ на основі різних ентропійних оцінок і провести їх порівняльний аналіз на модельних і реальних даних.

Основна частина. Запропонована інформаційна система побудована на основі вітчизняного портативного електрокардіографа ФАЗАГРАФ® з оригінальним сенсором з пальцевими електродами, який дозволяє реєструвати ЕКГ в першому стандартному відведенні [3].

Крім визначення хаотичності параметрів, що характеризують форму основних елементів ЕКГ, оцінюється і хаотичність традиційних та оригінальних діагностичних ознак. Введено ряд удосконалень в розглянуті методики визначення ступеня хаотичності сигналу. Зокрема, запропоновано оригінальний алгоритм оцінки перестановної ентропії, здатний автоматично розпізнавати 5 класів патернів.

Обробка модельних і реальних даних показала, що реалізовані в інформаційній системі (рис. 1) обчислювальні алгоритми дозволяють адекватно оцінювати ступінь хаотичності сигналів. На основі оцінки хаотичності показників, які несуть інформацію про форму елементів ЕКГ, вдається виявити діагностично важливі тонкі відмінності сигналів у здорових і хворих пацієнтів, а також достовірні відмінності показників хаотичності елементів форми ЕКГ у людей з різним ступенем тренуваності організму.

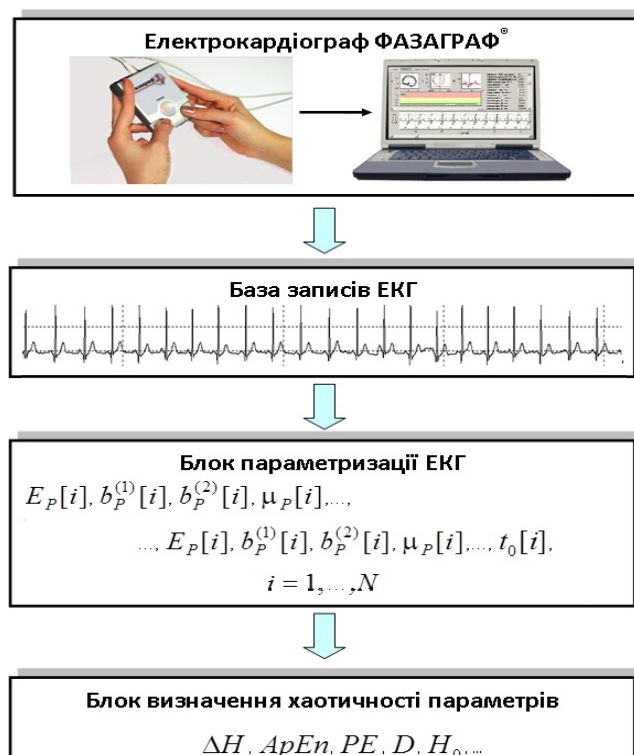


Рис. 1. Структура інформаційної системи

Висновки. Запропонована інформаційна система забезпечує зручність проведення експериментальних досліджень при пошуку нових біомаркерів порушення серцевої діяльності і оцінки адаптаційних можливостей організму.

Список використаних джерел

1. Тузов В.В. Методы синергетики / В.В. Тузов. – Библиосфера, 2009. – №4. – С. 8-14.
2. Чумак О.В. Энтропии и фракталы в анализе данных / О.В. Чумак – М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2011. – 164 с.
3. Файнзильберг Л.С. Компьютерная диагностика по фазовому портрету электрокардиограммы. – Киев: Освита України. – 2013. – 191 с.

ЗАСТОСУВАННЯ 3D ТЕХНОЛОГІЙ В МЕДИЦИНІ

Петрушко Ю.А., Базіло К.В., Рудь М.П.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. 3D друк є однією з найбільш захоплюючих новітніх технологій, доступних сьогодні. Використання 3D технологій в навчальному процесі дозволить суттєво підвищити його ефективність завдяки наближенню віртуального комп'ютерного середовища до реального тривимірного світу. Використання 3D принтерів в медицині просто незамінне. Біодрук або біопрінтинг – це використання автоматизованих процесів для складання певної плоскої або об'ємної структури з біологічних матеріалів. 3D принтер, що друкує за технологією FDM, дозволяє регулярно оновлювати колекцію моделей приладів, анатомічних моделей тощо. Задачею, поставленою в роботі, є розроблення демонстраційної моделі серця за допомогою технології FDM на 3D принтері. Метою роботи є аналіз сучасних та перспективних областей застосування технології 3D друку в медицині, вибір оптимальної технології друку, а також виготовлення 3D моделі. Отже, 3D технології представляють великі можливості для застосування в різних галузях знання.

Ключові слова: 3D друк, технологія FDM, біопринтер, ABS-пластик, тривимірна модель.

APPLICATION OF 3D TECHNOLOGIES IN MEDICINE

Petrushko Yu., Bazilo C., Rud M.

Cherkasy State Technological University

Abstract. 3D printing is one of the most exciting of the newest technologies available today. The use of 3D technology in the educational process will significantly increase its effectiveness due to the approaching of virtual computer environment to a real three-dimensional world. The use of 3D printers in medicine is irreplaceable. Bioprinting is the use of automated processes for the preparation of a planar or three-dimensional structure of biological materials. 3D printer that uses the FDM technology allows updating regularly the collection of models of devices, anatomical models and so on. The task set in the work is to develop a demonstration model of the heart using FDM technology. The aim of this work is to analyze the contemporary and perspective applications of 3D printing technology in medicine, choice of optimum printing technology and 3D model manufacturing. So, 3D technologies provide a great opportunity for application in various fields of knowledge.

Key words: 3D printing, FDM technology, bioprinter, ABS plastic, three-dimensional model.

Вступ. На даний момент коло можливостей і сфер застосування 3D друку постійно зростає. За допомогою 3D принтерів друкують все – від кровоносних судин до коралових рифів і меблів. Функціонують вони як звичайний принтер. У картриджі заливається не фарба, а, наприклад, рідкий пластик. Пошарово наносячи його, принтер друкує модель. Приблизно так само працює і біопринтер. Але замість пластика матеріалом для створення об'єкта служать живі клітини.

Метою роботи є аналіз сучасних та перспективних областей застосування технології 3D друку в медицині, вибір оптимальної технології друку, а також виготовлення 3D моделі.

Постановка задачі. Біопринтер схожий радше на звичайний принтер з чорнилом ніж на інші 3D принтери, але замість чорнила використовується біочорнила. Біодрук або біопрінтинг – це використання автоматизованих процесів для складання певної плоскої або об'ємної структури з біологічних матеріалів, наприклад, для фармакологічних та цитобіологічних досліджень, потреб регенеративної медицини, навчального процесу. Студент технічних та медичних спеціальностей отримує зовсім інший рівень розуміння і бачення предмету, оскільки це справжня модель, яку можна тримати в руках, обертати і дивитися під будь-яким зручним кутом. Моделі значно спрощують вивчення внутрішнього функціонування складних механізмів. Задачею, поставленою в роботі, є розроблення демонстраційної моделі серця за допомогою технології FDM на 3D принтері.

Основна частина. Існує багато технологій 3D друку. Однією з найбільш використовуваних і доступних є Fused Deposition Modeling (FDM) – це технологія адитивного виробництва, широко використовувана при прототипуванні і в промисловому виробництві. Технологія FDM – це створення тривимірних об'єктів за рахунок нанесення послідовних шарів матеріалу, які повторюють контури цифрової моделі [1–3]. Виробничий цикл починається з обробки тривимірної цифрової моделі (рис. 1). Модель у форматі STL [3] ділиться на шари і орієнтується найбільш підходящим чином для друку. При необхідності генеруються підтримуючі структури, необхідні для друку нависаючих елементів.

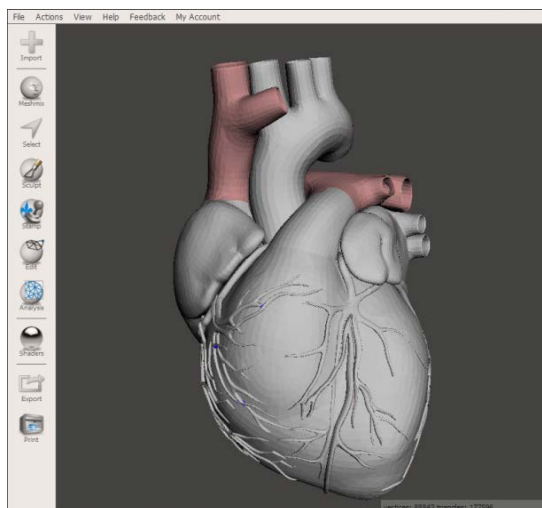


Рис. 1. 3D модель серця

FDM принтери призначені для друку термопластиками, які зазвичай постачаються у вигляді тонких дротів, намотаних на котушки. Асортимент «чистих» пластиків вельми широкий. Одним з найбільш популярних матеріалів є полілактид або PLA-пластик. Цей матеріал належить до нетоксичних і екологічних, але робить його відносно недовговічним матеріалом. ABS-пластик [2], навпаки, дуже довговічний і зносостійкий, хоча і чутливий до прямого сонячного світла і може виділяти невеликі обсяги шкідливих випарів при нагріванні. З цього матеріалу виробляються багато пластикових предметів, якими ми користуємося в повсякденному житті: корпуси побутових пристроїв, пластикові картки, іграшки тощо.

Висновок. Можливості 3D друку на сьогоднішній день практично безмежні. За останні роки вчені змогли надрукувати побутові предмети, людські органи, зброю, елементи архітектури тощо. Сучасні розробки 3D можуть якісно поліпшити рівень медицини. Незважаючи на те, що сама технологія 3D біодруку поки ще перебуває на початковій стадії розвитку, багато хто вже бачить в ній вирішення питань, пов'язаних із загоєнням обширних ран, відтворенням судин, клапанів, суглобових поверхонь і навіть трансплантацією внутрішніх органів. Можливість друку органів дійсно могла б зняти проблеми сумісності та очікування донорів. Отже, 3D технології представляють великі можливості для застосування в різних галузях знання.

Список використаних джерел

1. Farzaneh Kaji et al. Evaluation of the Surface Roughness of Additive Manufacturing Parts Based on the Modelling of Cusp Geometry // *IFAC (International Federation of Automatic Control) – Papers OnLine*, 48-3 (2015), pp. 658–663.
2. I. Gajdoš et al. Influence of printing conditions on structure in FDM prototypes. *Technical Gazette* 20, 2 (2013), pp. 231–236.
3. M. Leary et al. Additive manufacture of custom radiation dosimetry phantoms: An automated method compatible with commercial polymer 3D printers. *Materials and Design*, 86 (2015), pp. 487–499.

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ МІС ЕМК В НАВЧАЛЬНІЙ ТА НАУКОВО-ПРАКТИЧНІЙ РОБОТІ КАФЕДРИ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАТИКИ ТДМУ

Семенець А.В.¹, Марценюк В.П.²

¹Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я.Горбачевського

²Університет Бельсько-Бялої, Польща

Анотація. Показано актуальність впровадження МІС ЕМК в галузі охорони здоров'я та медичної освіти України. Об'єктом дослідження є МІС ЕМК. Предмет дослідження – аспекти застосування МІС ЕМК в навчальній та науковій діяльності співробітників кафедри медичної інформатики. Розроблено методику застосування комерційних та вільно-розповсюджуваних МІС ЕМК при викладанні окремих тем з курсу "Медична інформатика" для студентів медичного та стоматологічного факультетів. Розроблено набір типових завдань для вивчення функціональних можливостей МІС ЕМК "Доктор Елекс", OpenEMR, OpenMRS, OpenDental. Розглянуто можливості застосування вільно-розповсюджуваних МІС ЕМК в науково-дослідній роботі викладачів кафедри. Показано приклад розробки СІПР діагностика патологій невиношування вагітності у вигляді модулів для вільно-розповсюджуваних МІС ЕМК OpenEMR та OpenMRS.

Ключові слова: медична інформатика, медична освіта, медичні інформаційні системи, електронні медичні картки, системи підтримки прийняття рішення.

ON THE EXPERIENCE OF USAGE OF THE EMR MIS FOR EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC ACTIVITIES OF THE TSMU MEDICAL INFORMATICS DEPARTMENT

Semenets A.¹, Martsenyuk V.²

¹I. Horbachevsky Ternopol Medical State University

²University of Bielsko-Biala, Poland

Abstract. The importance of implementation of the EMR MIS into healthcare and medical education of Ukraine is emphasized. The object of article is EMR MIS. The subject of article is problem of usage of the EMR MIS in educational and scientific activities of faculty of Medical Informatics Department. The methodology of the proprietary and open-source EMR MIS usage for the teaching of the Medical Informatics course is developed. The main goals of EMR MIS learning process are shown. The typical problems for learning of the important basic features of the Doctor Eleks, OpenEMR, OpenMRS, OpenDental EMR MIS are provided. The capabilities of application of the open-source EMR MIS to research are also considered. The example of development of the CDSS for diagnostic of the pregnancy pathologies as the plugin for the open-source MIS OpenEMR is presented.

Keywords: Medical Informatics, Medical Education, Medical Information Systems, Electronic Medical Records, Decision Support Systems.

Вступ. Процес інформатизації галузі охорони здоров'я включає широкий спектр завдань, що передбачають отримання інформації з метою прийняття рішень, надання медичної допомоги, навчання, виконання наукових та організаційних задач, тощо.

Постановка задачі. Важливою складовою реформування галузі охорони здоров'я України є інформатизація лікувально-діагностичного процесу шляхом впровадження МІС різного типу, і, зокрема, МІС ЕМК. Галузь медичної освіти повинна забезпечити підготовку фахівців, здатних ефективно використовувати всі можливості сучасних МІС ЕМК.

Мета роботи. Представлення досвіду авторів щодо впровадження МІС ЕМК, та їх застосування в навчальному процесі при вивченні дисципліни "Медична інформатика". Також представлено результати застосування МІС ЕМК в науково-практичній діяльності співробітників кафедри медичної інформатики ТДМУ.

Основна частина. Семенцем А.В. здійснено огляд та аналіз комерційних та вільно-розповсюджуваних МІС ЕМК, в рамках альтернативних підходів до автоматизації інформаційних процесів у лікувально-профілактичних закладах [1]. В рамках типових програм курсу "Медична інформатика" для студентів за спеціальностями "Лікувальна справа" та "Стоматологія" визначено ряд занять, об'єднаних тематикою вивчення можливостей МІС ЕМК. Авторами розроблено набір уніфікованих навчальних завдань для вивчення студентами основних функціональних можливостей МІС ЕМК "Доктор Елекс", OpenEMR, OpenMRS, OpenDental, що включають, зокрема [2]:

- прийоми роботи з інтерфейсом користувача МІС;
- керування обліковим записом та інформацією про лікувальний заклад;
- керування обліковим записом та інформацією про користувача;
- прийоми роботи з картою пацієнта – створення, редагування;

- реєстрація пацієнта на прийом до лікаря згідно розкладу;
- робота з записами про клінічні випадки в картці пацієнта;
- деталізація інформації про окремий клінічний випадок.

Ефективне застосування ЕМК вимагає використання сучасного ПЗ МІС. З цією метою Семенцем А.В. розроблено проект запровадження вільно-розповсюджуваної МІС з відкритим кодом OpenEMR в НПЦПМСД ТДМУ. На даному етапі реалізації успішно здійснено [3]:

1. Встановлено сервер МІС OpenEMR в віртуальному оточенні мережного кластеру ТДМУ та здійснено початкове налаштування основних параметрів даної МІС.
2. Розроблено процедуру міграції даних пацієнтів з БД МІС "Медична реєстратура" в БД МІС OpenEMR.
3. Розроблено набір запитів на мові SQL для реалізації вищевказаної процедури міграції даних.
4. Здійснено міграцію медичних даних пацієнтів з БД МІС "Медична реєстратура" в БД МІС OpenEMR.

В роботі [4] описано окремі проблеми застосування МІС, що виникають при експлуатації ненового діагностичного обладнання, зокрема, в стоматологічній практиці. Альтернативою в цьому випадку стає використання вільно-розповсюджуваного програмного забезпечення з відкритим кодом. В якості прикладу показано успішний досвід Семенця А.В. по реалізації проекту інтеграції радіовізіографа Dr. Suni 1800 та вільно-розповсюджуваного програмного забезпечення МІС ЕМК з відкритим кодом OpenDental. Вказане рішення впроваджено у 2014р. та успішно експлуатується досі.

Застосування в щоденній практичній діяльності сучасного лікаря клінічних СППР є необхідною умовою підвищення якості надання медичної допомоги. Перспективним застосуванням СППР є, зокрема, діагностика патологій невиношування вагітності та попередження передчасних пологів. Авторами розроблено спеціалізовану СППР у вигляді модуля (плагіна) для вільно-розповсюджуваної МІС ЕМК OpenEMR. При цьому було розроблено інформаційну модель БД модуля (плагіна) та реалізовано діалоговий компонент СППР з використанням відкритих програмних АРІ в МІС ЕМК OpenEMR [5].

Ядро СППР реалізовано у вигляді окремого веб-сервісу, що виконується засобами хмарної платформи Google App Engine. Одночасне використання двох різних підходів до процесу прийняття діагностичних рішень – вірогіднісного та алгоритму прийняття рішення на основі побудови "дерева рішень" – у даній СППР дає можливість як підвищити якість діагностики так і проаналізувати ефективність та надійність вказаних алгоритмів.

Перспективи застосування розробленої СППР полягають у: напрямку розширення кола діагностичних задач, шляхом обробки інформації, що накопичується в МІС ЕМК OpenEMR; розробці діалогових компонентів для інших МІС ЕМК, як з відкритим кодом (OpenMRS), так і комерційних (Доктор Елекс).

Висновки. Розроблено методику застосування комерційних та вільно-розповсюджуваних МІС ЕМК при викладанні окремих тем з курсу "Медична інформатика" для студентів медичного та стоматологічного факультетів. Розроблено набір типових завдань для вивчення функціональних можливостей МІС ЕМК "Доктор Елекс", OpenEMR, OpenMRS, OpenDental. Авторами розглянуто можливості застосування вільно-розповсюджуваних МІС ЕМК в науково-дослідній роботі викладачів кафедри. Показано приклад розробки СППР діагностика патологій невиношування вагітності у вигляді модулів для вільно-розповсюджуваних МІС ЕМК OpenEMR та OpenMRS.

Список використаних джерел

1. Семенець А.В. Організаційно – методичні підходи впровадження EMR-систем в охороні здоров'я України. / А.В. Семенець // Медична інформатика та інженерія, 2013. – № 3. – С. 35-43.
2. Застосування МІС ЕМК при вивченні курсу "Медична інформатика" / А. В. Семенець, В.П. Марценюк та інші // Медична освіта, 2016. – №. 1. – С. 28-37.
3. Семенець А. В. Про досвід міграції даних пацієнтів при впровадженні вільно-розповсюджуваного програмного забезпечення МІС ЕМК з відкритим кодом / А. В. Семенець // Медична інформатика та інженерія. – 2014. – Vol. 25, №. 1. – С. 28-37. DOI: 10.11603/mie.1996-1960.2014.1.3756
4. Семенець А. В. Про досвід інтеграції радіовізіографа Dr.Suni 1800 та вільно-розповсюджуваного програмного забезпечення МІС ЕМК з відкритим кодом OpenDental / А. В. Семенець, Н. І. Кузів // Медична інформатика та інженерія. – 2014. – Vol. 26, №. 2. – С. 43-50.
5. Семенець А.В. Розробка платформи системи підтримки прийняття рішення для медичної інформаційної системи з відкритим кодом OpenEMR / А.В. Семенець, В.П. Марценюк // Медична інформатика та інженерія. – 2015. – № 3. – С. 22-40.

МЕТОДОЛОГІЇ ІНФОРМАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ НАДАННЯ ПОСЛУГ МЕДИЧНИМИ ЗАКЛАДАМИ

Шемет І.А.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Метою дослідження є аналіз існуючих методологій інформаційного моніторингу, визначення основних підходів до моніторингу і огляд вітчизняних медичних інформаційних систем, які надають змогу проводити моніторинг показників якості наданого лікування.

Ключові слова: моніторинг, інформаційний моніторинг, медична інформаційна система, електронна карта пацієнта.

METHODOLOGY INFORMATION MONITORING SERVICE QUALITY MEDICAL INSTITUTIONS

Shemet I.

Cherkasy State Technological University

Abstract. The study is an analysis of existing information monitoring methodologies, definitions of basic approaches to monitoring and review of national health information systems that enable monitoring of quality indicators provided treatment.

Keywords: monitoring, informative monitoring, medical information system, electronic health records.

Вступ. Сучасні інформаційні технології і системи знаходяться у постійному розвитку й впроваджуються практично в усі сфери діяльності людини. Не є виключенням і медична галузь. Однією з головних задач МОЗ України на даному етапі є інформатизація медичної галузі з використанням медичних інформаційних систем (МІС). Збирання та опрацювання статистичних даних про пацієнтів за допомогою таких систем дає змогу покращити та підвищити показники ефективності наданого лікування, а використання систем моніторингу на основі МІС допоможе краще визначити показники ефективності та якості наданого лікування.

Постановка задачі. Розбудова медичної сфери, успішність проведення реформ в охороні здоров'я в значній мірі залежить від впровадження нових форм і методів управління галуззю. Важливою складовою процесу управління є інформаційне забезпечення, використання якого надає можливість оперативно здійснювати ситуаційну оцінку для прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Створення і впровадження сучасної системи моніторингу діяльності охорони здоров'я є надзвичайно актуальною проблемою сьогодення.

Мета роботи. Метою дослідження є аналіз існуючих методологій інформаційного моніторингу, визначення основних підходів до моніторингу та огляд вітчизняних медичних інформаційних систем, які дають змогу проводити моніторинг показників якості наданого лікування.

Основна частина. *Моніторинг* (англ. monitoring, нім. Monitoring) – комплекс наукових, технічних, технологічних, організаційних та інших засобів, які забезпечують систематичний контроль (стеження) за станом та тенденціями розвитку природних, техногенних та суспільних процесів. Метою моніторингу медичної діяльності є забезпечення фактичним матеріалом інформаційної бази системи управління об'єктом та оцінювання його діяльності у динаміці. До основних задач моніторингу відносяться: виявлення, реєстрація, накопичення даних, аналітична їх обробка та прогнозування тенденцій розвитку системи.

Для аналізу діяльності медичного закладу залежно від методології використовуються різні види моніторингу:

– *динамічний* – аналізуються дані про динаміку розвитку або зміни об'єкта, явища або певної характеристики;

– *конкурентний* – дає можливість оцінити і порівняти показники систем, виявити різницю між ними, встановити переваги та недоліки;

– *порівняльний* – порівнюються окремі показники або результати більш комплексних досліджень, проведених за ідентичними критеріями, кількох систем одного рівня або вищих і нижчих систем;

– *комплексний* – поєднує в собі методи дослідження, що використовуються у різних видах моніторингів.

Залежно від цілей моніторинг поділяється на такі види:

– *інформаційний* – полягає у структуризації, накопиченні і розповсюдженні інформації;

– *базовий* (фоновий) – виявляє нові проблеми, небезпеки, тенденції до того, як вони стануть осмисленими на рівні управління. За об'єктом моніторингу організовується постійне спостереження з періодичним вимірюванням показників;

– *проблемний* – з'ясування закономірностей, процесів, небезпек, проблем, які вже відомі, і розуміння шляхів їх усунення та коригування.

Лікування як процес потребує не лише відповідної організації медичної технології, але й вимагає прийняття правильних та своєчасних рішень адміністрації лікувального закладу та медичному персоналу. Для цього необхідна оперативна і вірогідна інформація як про стан кожного хворого і його зміни в процесі лікування, так і про діяльність усіх служб медичної установи. Для організації моніторингу якості надання медичних послуг розробляється програма моніторингу як органічна складова єдиної інформаційної системи медичної установи, що поєднує в собі три основних компоненти:

1) *медичний моніторинг* – контроль за станом пацієнтів та динамікою змін у процесі їх лікування;

2) *адміністративний моніторинг* – контроль за роботою медичного персоналу;

3) *технологічний моніторинг* – контроль за роботою інфраструктури медичної установи [1].

Розробка та упровадження програми медичного моніторингу стали можливими завдяки тому, що необхідні дані накопичуються в електронній медичній картці пацієнта. Такий підхід дає можливість легко й ефективно аналізувати всі необхідні дані про кожного пацієнта. Ресурсне забезпечення систем моніторингу складається з двох основних компонентів: програмного та технічного забезпечення. В дослідженні основна увага приділяється програмному забезпеченню. Провівши аналіз існуючого ринку медичних інформаційних систем було визначено дві найбільш популярні системи: медична інформаційна система «Доктор Елекс» [2] та медична інформаційна система «EMCІМЕД» [3]. Ці МІС включають в себе: інтегровану електронну медичну карту пацієнта; систему лікарських оглядів, забезпечують віддалений доступ до даних з дотриманням конфіденційності. У доповіді більш детально буде розглянуто особливості використання МІС «Доктор Елекс» для організації моніторингу якості надання послуг медичними закладами м. Черкаси.

Висновки. Система моніторингу, інтегруючи в собі інформацію про стан пацієнтів, роботу персоналу та функціонування технологічного обладнання, забезпечує співробітників вірогідною та оперативною інформацією, що допомагає приймати правильні і своєчасні рішення. Загальний доступ до більшості даних програми моніторингу є потужним стимулом до покращення самоорганізації та самоконтролю усіх працівників сучасної реабілітаційної установи.

Список використаних джерел

1. Моніторинг – як складова частина технології управління перебудовою первинної медико-санітарної допомоги на засадах сімейної медицини. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.moz.gov.ua/ua/portal/semeyn.html>.

2. Сайт МІС «Доктор Елекс». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://doctor.eleks.com/>

3. Сайт МІС «EMCІМЕД». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mcmed.ua/ua>

ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ МІС «ДОКТОР ЕЛЕКС» У М. ВІННИЦЯ

Шиш О.В., Коробчинська Н.В., Туманіна С.В.

Департамент охорони здоров'я Вінницької МР,
КЗ «Інформаційно-аналітичний центр медичної статистики»

Анотація. Необхідність створення єдиного медичного інформаційного простору у місті Вінниця, як і в цілому по Україні, існувала давно, проте, реальне впровадження автоматизованої медичної інформаційної системи стало можливим з налагодженням роботи в МІС «Доктор Елекс» в медичних закладах міста.

Ключові слова: медичні заклади, єдине інформаційне поле, електронна медична картка пацієнта.

EXPERIENCE IN IMPLEMENTING MIS «DOCTOR ELEKS» IN VINNYTSYA

Shish O., Korobchinska N., Tumanina S.

Department of Health department in Vinnytsya,
KZ "Information and Analytical Center for Health Statistics"

Abstract. The need for a single medical information space in Vinnytsya, as in the whole of Ukraine, there was a time, however, the actual implementation of the automated medical information system was made possible with debugging work in MIS "Doctor Eleks" in hospitals of the city.

Keywords: medical institutions, the only information field, electronic medical card patients.

Вступ. Широке впровадження інформаційних технологій в медичну галузь є важливим чинником реформування вітчизняної медицини. Створення єдиного медичного інформаційного простору у місті Вінниця стало можливим завдяки впровадженню автоматизованої медичної інформаційної системи МІС «Доктор Елекс» в медичних закладах міста.

Мета роботи. Створення єдиного медичного інформаційного простору у місті Вінниця, як одного з засобів покращення якості медичного обслуговування вінничан.

Постановка задачі. Завдяки налагодженню МІС «Доктор Елекс» в медичних закладах міста вдалось покращити якість обміну інформацією між медичними закладами міста, забезпечити доступність інформації в межах медичної галузі, покращити якість обліку та звітності.

Основна частина. Медична галузь, яка підпорядковується міському департаменту охорони здоров'я, представлена медичними закладами первинного та вторинного рівня надання медичної допомоги.

У м. Вінниця в результаті пілотного проекту реформування функціонують 5 центрів ПМСД, 4 міських лікарні з 3 амбулаторно-діагностичними відділеннями для дорослих, лікарня «Центр матері та дитини», в складі якого перинатальний центр, жіноча консультація та міська дитяча лікарня з АДВ для дітей, регіональний кардіоцентр, 2 пологових будинки з жіночими консультаціями, 2 стоматполіклініки та муніципальний діагностичний центр.

В медичних закладах м. Вінниця впровадження системи «Доктор Елекс» розпочалось з травня 2012 року. На даний момент в м. Вінниця створено 290 робочих місць для роботи в системі «Доктор Елекс» у всіх п'яти центрах ПМСД, діагностичному центрі, там же планується створити ще 140 робочих місць в 2016 році та ще 335 місць протягом наступних двох років.

Впроваджується система на амбулаторній ланці вторинного рівня: в амбулаторно-діагностичних відділеннях лікарень, жіночих консультаціях та лабораторії.

Наступний етап – підключення всіх стаціонарів міста. Крім того, планується залучити до роботи в системі обласні заклади, зокрема забезпечити інтеграцію даних онкореєстру, реєстру вагітних з екстрагенітальною патологією, реєстру діабету, тощо.

На даному етапі у в медичних закладах нашого міста проведено організацію роботи робочих місць: «реєстратура», «лікар» (для сімейних лікарів та вузьких спеціалістів), «лабораторія», «рентген». Основним медичним документом системи є електронна картка пацієнта. Вся інформація про пацієнта зберігається у його електронній медичній карті, в яку вносяться: дані пацієнта, результати оглядів лікаря, антропометричні виміри, лабораторні та відеодослідження (УЗД, рентген, КТ, МРТ тощо). Система передбачає деревовидні шаблони, серед яких медпрацівнику необхідно вибрати слова або фрази, логічно пов'язані з вже введеною інформацією. Дана Електронна картка містить медичні дані пацієнтів, отримані в інших медичних закладах. У разі створення нового документу в одному із медичних закладів, він одразу стає доступним для ознайомлення у всіх закладах, де впроваджений «Доктор Елекс». Врахувавши ті затрати часу, які йдуть на оформлення документації при огляді пацієнта та зменшують фактичну якість огляду, система застосовує шаблони та загальний алгоритм обстеження, нагадує про введення важливих елементів та допомагає зменшити кількість помилок вводу. Крім того, сучасне медичне обладнання передбачає передачу даних напряму в електронний документ. Підсистема реєстратури забезпечує можливість швидкого пошуку інформації про пацієнта, формування черги та розкладу роботи медичного персоналу тощо. Підсистема «робоче місце лікаря» дає можливість покращити роботу з медичними документами пацієнта. Для лікаря відображається весь список пацієнтів, запланований на день, а також визначений час на прийом кожного. Лікар має можливість переглянути всі документи, створені іншими фахівцями і збережені в електронній карті, ознайомитись як з новими документами, так зі всіма за попередні курси лікування. Впроваджено «особистий кабінет пацієнта» з можливістю його ознайомлення з усіма записами та результатами досліджень та можливістю самостійного попереднього віддаленого запису пацієнта на прийом до лікаря.

Висновки. В ході впровадження МІС «Доктор Елекс» ми можемо зробити *попередні висновки*, що програма забезпечує можливість для керівника: аналізувати діяльність закладу на основі актуальної інформації, контролювати правильність та повноту заповнення лікарських оглядів, вести облік робочого навантаження і наданих послуг; для лікаря: оперативно отримувати інформацію про пацієнта з ЛПЗ міста, вводити дані огляду в його електронну медичну картку, формувати виписки і призначення, отримувати необхідну інформацію з медичних апаратів напряму в Електронну медичну карту пацієнта. Крім того, забезпечено внесення точних даних про стан здоров'я самого пацієнта, покращення якості обслуговування, зменшення черг до лікарів, уникнення виправлень та приписок, обмін інформацією між структурними підрозділами в зручній електронній формі. Покращилась робота реєстратури завдяки швидкому та зручному внесенню даних пацієнта, формуванню та коригуванню розкладів призначень. В результаті систематизується робота медичної установи та покращується комунікація між структурними підрозділами закладу; автоматизується документообіг, прискорюється пошук потрібних даних, в результаті чого лікар може приділити більше часу пацієнту, а не роботі з медичною документацією. Облікова медична документація ведеться у відповідності з вимогами та формами, затвердженими чинними наказами МОЗ, крім того, деякі облікові форми можна вести лише в електронному вигляді, без дублювання на паперових носіях (наказ МОЗ № 330 від 05.07.2005 р.).

Маємо проблеми впровадження, які пов'язані з неповною забезпеченістю автоматизованими робочими місцями, великою плінністю та дефіцитом спеціалістів інженерів-програмістів (системних адміністраторів) та лікарів-статистиків через низьку заробітну плату. На даний час наші пріоритетні питання: захист персональних даних пацієнтів, формування бази згідно паспортних даних з метою уникнення «двійників», якісне введення даних в облікову медичну документацію, поширення бази статистичної звітності, яка є в системі (паралельна робота з «Медстатом»).

Список використаних джерел

1. Застосування МІС «Доктор Елекс» для автоматизації та управління діяльністю медичної установи, 2015. – УІСД МОЗ України.
2. Програма інформатизації галузі охорони здоров'я м. Вінниці на 2016-2020 роки.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ ЕТНОДИЗАЙНУ ЗАСОБАМИ МУЛЬТИМЕДІА

Близнюк М. М.

Косівський інститут прикладного та декоративного мистецтва
Львівської національної академії мистецтв

Анотація. Перед багатьма навчальними закладами постає необхідність упровадження у навчальний процес мультимедійних засобів, які дають можливість майбутнім фахівцям розширювати свої знання, спонукають їх до активного навчання, є дієвим засобом активізації пізнавальної діяльності, дають можливість з цікавістю вивчати будь-які предмети. В дослідженні поставлено мету проаналізувати програмне забезпечення мультимедійних технологій як засобу формування педагогічних знань у процесі навчання етнодизайну фахівців декоративно-прикладного мистецтва. Проаналізовано деякі з програмних засобів комп'ютерів, які, на думку практиків, є найбільш оптимальними для створення електронних засобів, враховуючи доступність, навчальні цілі та рівень інформаційної культури майбутніх художників. Як висновок зазначено, що мультимедійні засоби надають нові можливості в організації навчального процесу викладачу, а студентові у виявленні і розвитку його творчих здібностей, а також сприяють формуванню самостійної роботи під час навчальної діяльності.

Ключові слова: Мультимедійні технології, програмне забезпечення, декоративно-прикладне мистецтво, етнодизайн.

MULTIMEDIA SOFTWARE FOR STUDY ETHNIC DESIGN

Blyznyuk M.

Kosiv Institute of Applied and Decorative Art
The Lviv National Academy of Arts

Annotation. Many educational institutions face a necessity of introduction in educational process of multimedia tools that enable future professionals to expand their knowledge, encourage them to active learning, is an effective means of enhancing the cognitive activity, provide an opportunity to examine any items. The study objective was to analyze the software of multimedia technology as a means of developing pedagogical knowledge in the learning process of anodizing decorative and applied arts. Analyzed some of the software of computers that, according to practitioners, is the most optimal for creation of electronic funds, given availability, learning objectives and the level of information culture of future artists. As the output indicates that multimedia tools offer new opportunities in the educational process the teacher and the student in identifying and developing his creative abilities, but also contribute to the formation of independent work during the learning activities.

Keywords: Multimedia technology, software, arts and crafts, etnodesign.

Вступ. Мультимедійні технології – це інформаційні технології, які забезпечують синтез різноманітних видів інформації: статистичної візуальної (графіка, текст) і динамічної (музика, анімація, відео фрагменти, мова) в одному програмному продукті, що сприяє підвищенню інтересу до навчання, стимулює до пошуку нових ідей, та є результатом творчої діяльності [1, с.335-336].

Тому перед багатьма навчальними закладами постає необхідність упровадження у навчальний процес мультимедійних засобів, які дають можливість майбутнім фахівцям розширювати свої знання, спонукають їх до активного навчання, є дієвим засобом активізації пізнавальної діяльності, дають можливість з цікавістю вивчати будь-які предмети [2, с.3].

Постановка задачі. Українські й зарубіжні вчені приділяють значну увагу використанню мультимедіа та мультимедійних технологій у навчальному процесі.

Психолого-педагогічний аналіз інформатизації навчального процесу здійснено у працях В. Бикова, М. Жалдака, Ю. Дорошенка, Л. Кардашової, Ю. Рамського, Ю. Машбиця, В. Монахова, Н. Морзе, В. Лапінського, Н. Тализіної, О. Тихомирова та ін., що дає можливість визначити стратегію організації навчання з використанням мультимедійних технологій, при якій кожен студент має можливість розвиватися за допомогою своєї

навчально-пізнавальної діяльності. Науковцями розроблено концепції щодо використання мультимедійних технологій в освіті, в тому числі й у процесі підготовки майбутніх фахівців художнього напрямку.

Мета роботи. В дослідженні поставлено мету проаналізувати програмне забезпечення мультимедійних технологій як засобу формування педагогічних знань у процесі навчання етнодизайну майбутніх художників декоративно-прикладного мистецтва.

Основна частина. Вивчаючи педагогічні умови застосування мультимедійних технологій в процесі професійної підготовки майбутніх художників декоративно-прикладного мистецтва, зазначимо, що термін “мультимедіа” часто використовують для позначення носіїв інформації, які дозволяють зберігати значні об’єми даних і забезпечують достатньо швидкий доступ до них, наприклад CD – Compact Disk, DVD – Digital Versatile Video Disk. Іншими словами, під терміном “мультимедіа” можна розуміти й мультимедійну програму-оболонку, й продукт, який створено на основі мультимедійної технології, й комп’ютерне забезпечення. Разом з тим, мультимедіа – це окремий вид комп’ютерної технології, який об’єднує в собі традиційну статичну візуальну інформацію (текст, графіку), так і динамічну – мовлення, музика, відеофрагменти, анімація) [3, с. 9-19].

Мультимедійні засоби в освітньому процесі вищої школи можуть бути представлені в електронних підручниках, самостійно підготовленому викладачем матеріалі, презентації інформації за допомогою програмного забезпечення, відеометоді, електронній пошті, рольовій грі, електронній інтерактивній дошці та ін.

Існує безліч інструментальних середовищ для розробки мультимедіа та гіпермедіа, що дозволяють створювати повнофункціональні мультимедійні додатки. Такі пакети, як Macromedia Director або Authoware Professional є високопрофесійними і дорогими засобами розробки, в той час, як FrontPage, mPower, HyperStudio і Web Workshop Pro є їх простішими і дешевшими аналогами. SunRav BookOffice - пакет програм для створення і поглядання електронних книг і підручників.

Microsoft Publisher є інструментальним засобом для створення веб-вузлів. Програма Microsoft Power Point призначена для створення та показу мультимедійних презентацій. За допомогою цих презентацій можна демонструвати різноманітні ілюстрації, фото- і відеоматеріали, портрети, історичні документи, механізми і явища Microsoft Power Point надає користувачу все необхідне для створення електронних підручників – потужні функції роботи з текстом, засоби для малювання, побудови діаграм, таблиць, широкий набір стандартних ілюстрацій, а також створення гіперпосилань для забезпечення зворотного зв’язку.

Висновки. Мультимедійні засоби надають нові можливості в організації навчального процесу викладачу, а студентів у виявленні і розвитку його творчих здібностей, а також сприяють формуванню самостійної роботи під час навчання етнодизайну. Організаційні можливості засвоєння самостійно навчального матеріалу при використанні мультимедійних засобів, сумніву, набагато вищі ніж у традиційному, бо вони у першу чергу забезпечують полісенсорне сприйняття матеріалу: зорове, слухове та чуттєве, а таке поєднання подачі матеріалу сприяє мобілізації активності студентів, стимулює їх мисленнєву діяльність, викликає інтерес до навчання, довольна увага перетворюється у мимовільну, розвиваються всі види пам’яті і таким чином створюються належні умови для творчого розвитку уяви, яка спонукає кожного студента, незалежно від його індивідуальних задатків, до раціонального пошуку найоптимальніших кроків для самостійного оволодіння матеріалом.

Список використаних джерел

1. Чичук В. Застосування мультимедійних технологій в освіті / Збірник наукових праць третьої Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи», Секція 2. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання. – Львів, 2014. – С.335-336.

2. Імбер В. І. Педагогічні умови застосування мультимедійних засобів навчання у підготовці майбутнього викладача початкових класів: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Імбер Вікторія Іванівна. – Вінниця, 2008. – 238 с.

3. Казаков Ю.М. Педагогічні умови застосування медіаосвіти в процесі професійної підготовки майбутніх учителів : автореф. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. : 13.00.04 “Теорія та методика професійної освіти” / Ю. М. Казаков. – Луганськ, 2007. – 20с.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕБ-КВЕСТУ ЯК ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

Бондаренко Ю.В.

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

Анотація. Однією з характерних рис сучасної освіти є стрімке зростання обсягу даних, які потрібно засвоїти. Це потребує створення і використання нових, більш ефективних середовищ навчання. В багатьох навчальних закладах учні вільно використовують сучасні інформаційно-комунікативні технології (ІКТ) навчання, що полегшує процес пошуку та опрацювання даних, а також представлення їх в різних презентативних формах. Тому використання комп'ютера як інструмента творчої діяльності учнів сприяє досягненню багатьох навчальних і виховних педагогічних цілей.

Веб-квест, як вид проектної діяльності урізноманітнить навчальний процес, зробить його живим та цікавим. Оскільки, під час роботи над проектом в учнів розвивається ряд таких компетентностей як використання ІКТ для вирішення професійних задач, самоосвіта та самоорганізація, робота в команді, це принесе результати в майбутньому.

Ключові слова. ІКТ, веб-квест, навчальний процес, проектна діяльність, інтерактивні технології навчання, Інтернет.

USING WEB TECHNOLOGIES QUEST AS AN INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENT

Bondarenko Y.

National Pedagogical Dragomanov University

Abstract. One of the common characteristics of the modern education is the rapid growth of data that need to be mastered. This requires the creation and the use of new, more effective learning environments. In many schools, students easily use modern means of information and communication (ICT) in training to facilitate the process of searchig and processing data and presenting data in different representational forms. Therefore, the use of computer in students activities as a tool for creative activities contributes to a lot of educational and pedagogical educational achievements in studing.

Keywords. ICT, Web-quest, educational process, project activities, interactive learning technology, Internet.

Вступ. У зв'язку з початком вивчення інформатики з 2 класу в загальноосвітніх школах, технологія веб-квестів є одним з перспективних напрямків формування інформаційно-комунікаційних компетентностей школярів.

Мета роботи. Дослідити та проаналізувати технологію інтерактивного навчання «Веб-квест» його види, структуру та етапи створення веб-квесту, критерії оцінювання.

Основна частина. Навчальний веб-квест – це проблемна задача з елементами рольової гри, для виконання якої використовуються інформаційні ресурси мережі Інтернет. Веб-квести можуть охоплювати окрему проблему, навчальний предмет, тему, можуть бути і міжпредметними. Особливістю веб-квестів є орієнтація на дослідження діяльності, пошуку даних в Інтернеті. При складанні веб-квесту важливо враховувати, що основний наголос робиться не на знаходження даних з різних Інтернет-джерел, а на вміння використовувати знайдені матеріали для вирішення проблемного завдання, а також на розвиток навичок мислення, таких як аналіз, синтез і оцінювання. Структуру веб-квесту потрібно побудувати таким чином, щоб в учнів, при послідовному виконанні завдань, розвивалися навички мислення високого рівня. Тим веб-квест і привабливий, що орієнтований на процес навчання.

Ключовим моментом навчального веб-квесту є попередній підбір учителем списку посилань на ресурси, необхідні для виконання завдання. Зазначені ресурси повинні містити

посилання на сайти, тематичні форуми, електронні бібліотеки і т.д. Завдяки цьому учні не будуть втрачати час, «блукаючи» по мережі Інтернет. На заздалегідь підготовлений веб-квест (спеціальним чином організована веб-сторінка) можуть бути скопійовані деякі (але не всі) ресурси, щоб полегшити учням завантаження матеріалів. На практиці замість створення такого сайту, деякі педагоги використовують презентацію або окремий список посилань.

Навчальний веб-квест має наступну структуру:

Вступ – частина, яка знайомить учнів з темою веб-квесту, залучає до роботи і викликає інтерес.

Завдання або постановка проблеми – в цій частині веб-квесту ставиться проблема або завдання, яке потрібно розв'язати. Тут же уточняється формат і деталі кінцевого продукту, результату, який представлять учні.

Процес – в цій частині веб-квесту знаходиться покрокова інструкція, яка допомагає учням виконати завдання. Наприклад, розбиття на групи, розподіл ролей учнів, порядок виконання завдань, оформлення, термін здачі і т.д.

Ресурси – тут містяться посилання на веб-ресурси, книги і підручники. Процес пошуку даних може зайняти час, тому краще спрямувати учнів, підбравши заздалегідь посилання на матеріали по темі.

Оцінювання – в цій частині варто докладно описати вимоги, за якими буде оцінюватися робота учнів. Можливо використати таблицю критеріїв оцінювання.

Висновок – повинен містити в узагальненому вигляді підсумок проходження веб-квесту: знання, які отримають учні, ідеї продовження роботи над цією темою, рефлексія учнів.

Форми проведення веб-квесту можуть бути різними, наприклад, створення інтерактивної історії з використанням гіперпосилань або створення онлайн бесіди з віртуальним героєм.

Серед труднощів і проблем, які можуть виникнути при організації веб-квесту найголовнішими є потреба в постійному доступі до мережі Інтернет; технологія веб-квесту вимагає від учнів достатнього рівня комп'ютерної грамотності

Висновок. Використання квестових технологій в навчанні має великий методичний потенціал, а саме розвиток і тренування навичок інформаційної діяльності, розвиток творчих та комунікативних навичок, розвиток читацьких компетентностей. Саме тому, використання інформаційно-комунікативних технологій в освіті відкриває нові можливості і в методиці навчання, і в освоєнні та вдосконаленні знань.

Список використаних джерел

1. Бихівский Я.С. Що таке навчальний веб-квест? – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.iteach.ru/met/metodika/a_2wn4.php.
2. Ільченко О. В. Використання веб-квестів у навчально-виховному процесі // О.В. Ільченко / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://osvita.ua/school/lessons_summary/proftech/32834/

ДОСВІД ДИСТАНЦІЙНОГО ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ВНЗ

Герасименко І. В.¹, Ляхощка Л.Л.², Калачова Л.В.²

¹Черкаський державний технологічний університет

²Державний вищий навчальний заклад «Університет менеджменту освіти»
НАПН України

Анотація. Дана робота присвячена питанням дистанційного підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників ВНЗ. Особлива увага приділяється використанню системи підтримки дистанційного навчання, технологій дистанційного навчання та використанню Internet-ресурсів, як складової дистанційного підвищення кваліфікації. Апробація розглянутих технологій проходила під час підвищення кваліфікації працівників Черкаського державного технологічного університету. Результати дослідження можуть бути використані рядом інших ВНЗ.

Ключові слова: підвищення кваліфікації, система підтримки дистанційного навчання, електронний навчальний курс, Moodle, вищий навчальний заклад.

DISTANCE TRAINING EXPERIENCE OF TEACHING STAFF UNIVERSITIES

Gerasymenko I.¹, Liakhotska L.², Kalachova L.²

¹Cherkasy State Technological University

²Higher Educational Institution «University of Educational Managment»

Abstract. This work is devoted to the problems of remote training of teaching staff universities. Special attention is given to the use of distance learning systems, distance learning technologies and Internet- resources that were used as teachers and students during the course. Testing of the considered technologies held during the training to Cherkasy State Technological University. Results of the study can be used by several other universities.

Key words: certification training, training system of distance learning, e-Learning course, Moodle, higher education institution.

Вступ. З настанням XXI століття для людської цивілізації почалася нова епоха розвитку – епоха інформаційного суспільства. Організаційно-технологічною основою інформаційного суспільства є глобальні інформаційні мережі, ядро яких складає Internet. Завдяки чому створюються нові можливості для формування і розвитку мережевих структур в різних галузях суспільного життя, включаючи науку та освіту. Нові умови суспільного розвитку вимагають підготовки конкурентоздатних фахівців, використання новітніх технологій навчання, адекватних вимогам інформаційного суспільства.

За таких умов університети різних країн світу звернули увагу на можливості використання сучасних інформаційних технологій для організації процесу підвищення кваліфікації. Відповідно до Законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність» і Положення про підвищення кваліфікації та стажування педагогічних і науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів» від 24.01.2013 р. № 48 ВНЗ забезпечує навчання працівників не рідше ніж один раз на п'ять років.

Мета роботи полягає в аналізі технологій, що використовуються під час дистанційного підвищення кваліфікації.

Постановка задачі. Враховуючи складну економічну ситуацію в державі та галузі освіти зокрема, набуває популярності дистанційне підвищення кваліфікації. В даний час активно розвиваються системи підтримки дистанційного навчання (СПДН), а технології дистанційного навчання (ТДН) забезпечують ефективний зворотний зв'язок. Не є винятком і Черкаський державний технологічний університет (ЧДТУ), працівникам якого потрібно було пройти підвищення кваліфікації.

Вирішення задачі. Так в січні 2016 року керівництвом ЧДТУ було ініційовано

дистанційне підвищення кваліфікації 66 осіб із числа працівників ВНЗ, що проходило на базі Державного навчального закладу «Університет менеджменту освіти» НАПН України за такими категоріями: науково-педагогічні працівники ВНЗ; завідувачі кафедр ВНЗ; декани факультетів ВНЗ; провідні фахівці бібліотек ВНЗ; методисти ВНЗ; начальники навчального відділу ВНЗ; перші проректори ВНЗ; ректор ВНЗ.

За умови дистанційного підвищення кваліфікації навчання проходило з використанням платформи для підтримки дистанційного навчання – Moodle [1]. Для слухачів курсів в СПДН ЧДТУ (<http://ias.cdtu.edu.ua>) [2] було розгорнуто електронний навчальний курс (ЕНК) «Підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників ВНЗ» (рис. 1).



Рис. 1. Фрагмент ЕНК «Підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників ВНЗ»

Всі матеріали курсу були структуровані за категоріями. В матеріалах ЕНК були представлені лекції, відео-уроки, навчально-методичні матеріали, корисні посилання, Internet-ресурси, практичні вправи, тести, та приклади звітних матеріалів.

Зворотній зв'язок було організовано у вигляді розсилок Google груп, листування електронною поштою та написання коментарів на Slideshare [3], адже більшість завдань носили практичний характер та потребували обговорень. На рис. 2 представлено фрагмент створеного особового кабінету в Slideshare з розміщеними презентаціями та практичними завданнями.

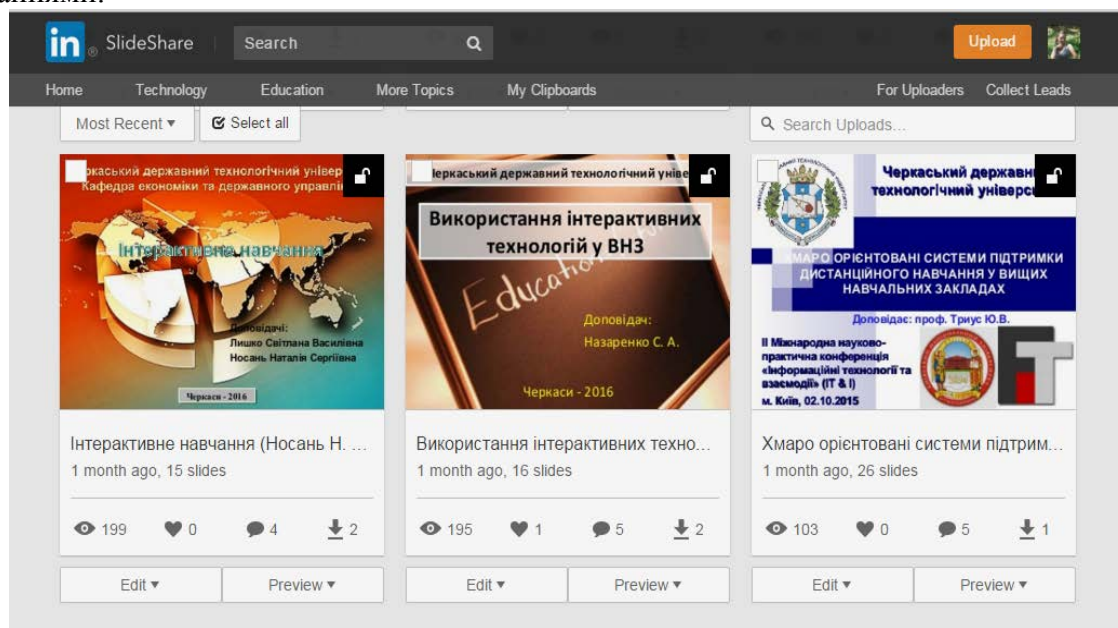


Рис. 2. Фрагмент особистого кабінету в Slideshare

Після перегляду кожного завдання слухачі курсів мали змогу писати свої коментарі під презентаціями, а викладачі – відстежувати активність слухачів за допомогою сервісу Analytics від Slideshare.

Основоположним змістом курсів було не тільки ознайомлення з інноваційними підходами в навчанні, а й демонстрація, за допомогою навчальних тренінгів, можливості застосування сучасних освітніх технологій в навчанні, тому всім слухачам пропонувалося підготувати презентацію на тему «Використання інтерактивних технологій у ВНЗ» та переглянути презентації колег на Slideshare й прокоментувати переглянуті презентації.

Програма курсу підвищення кваліфікації була націлена на освоєння нових педагогічних технологій, вдосконалення техніки викладання у ВНЗ. Слухачі курсу отримали чудову нагоду вивчити теоретичні підходи і досвід закордонних колег з планування та оцінювання результатів навчання, а також впровадження інноваційних технологій навчання, які сприятимуть значному підвищенню ефективності навчання.

Курс підвищення кваліфікації був заснований на компетентісному підході до організації освітнього процесу. Даний підхід передбачає здійснення планування освітнього процесу і оцінку його результативності з точки зору сформованості в слухачів певних компетентностей. В рамках яких слухачам курсу було запропоновано пройти тест для визначення когнітивного рівня з логіки наукового дослідження (рис. 3).

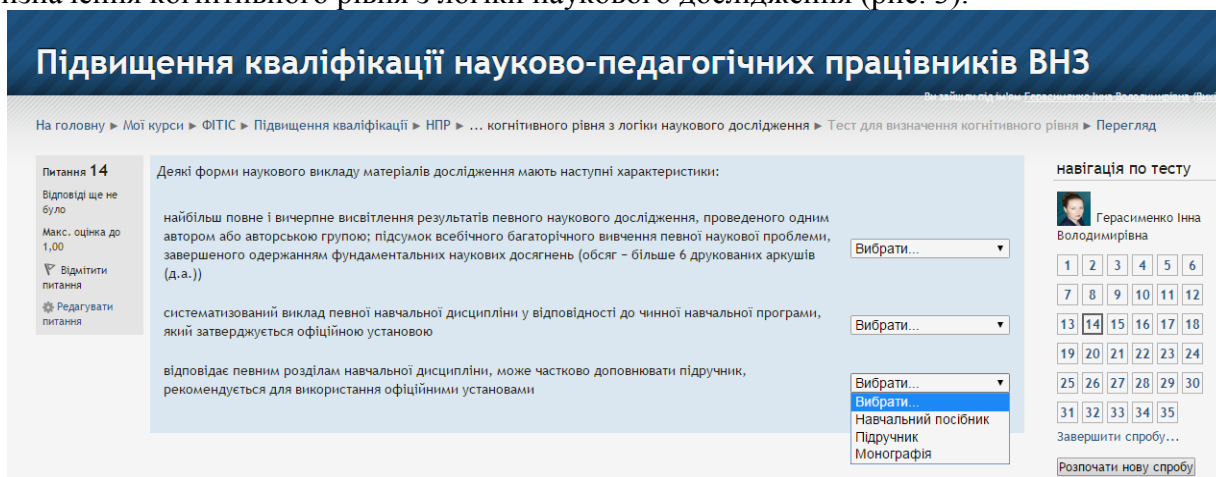


Рис. 3. Фрагмент тесту для визначення когнітивного рівня з логіки наукового дослідження

По закінченню курсу всі слухачі підготували випускню роботу та отримали відповідні свідоцтва про підвищення кваліфікації.

Висновок. Сучасні підходи в системі післядипломної освіти надали можливість поліпшити якість викладання, завдяки використанню сучасних інформаційно-комунікаційних технологій й методів навчання. Вивчення технологій саморозвитку, самовдосконалення, самореалізації надало можливість освоїти методи активізації розумової діяльності у навчальному процесі. Система оцінювання результатів освіти надала можливість глибше зрозуміти критеріальний характер сучасної системи оцінювання.

Досвід проходження курсів підвищення кваліфікації з використанням технологій дистанційного навчання та позитивні відгуки слухачів, що навчалися дистанційно, свідчать про те, що дистанційне підвищення кваліфікації має ряд переваг.

Список використаних джерел

1. Офіційний сайт Moodle – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://moodle.org/>
2. Система підтримки дистанційного навчання Факультету інформаційних технологій і систем – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ias.cdtu.edu.ua/moodle19-fitis/>
3. Slideshare – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.slideshare.net>.

СТВОРЕННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ РЕСУРСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ADOBE FLASH PROFESSIONAL

Герасименко І.В., Коноваленко О.Р., Точинська Я.О.
Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Дана робота присвячена питанням використання мультимедійних ресурсів в навчальному процесі навчальних закладів, та використанню мультимедійних ресурсів у повсякденному житті. Об'єктом дослідження виступає процес навчання з використанням технологій мультимедіа та анімації. Впровадження результатів дослідження проводилось в Черкаському державному технологічному університеті на факультеті інформаційних технологій і систем.

Ключові слова: анімація, мультимедіа, мультимедійні засоби, Adobe Flash Professional.

CREATING MULTIMEDIA RESOURCES USING ADOBE FLASH PROFESSIONAL

Gerasimenko I., Konovalenko A., Tochinskaya Y.
Cherkasy State Technological University

Abstract. This work devoted to the use of multimedia resources in the classroom education, and usage multimedia resources in their in a daily life. The object of the research is the process of learning using multimedia and animation technologies. Implementation of the results of research conducted in Cherkasy State Technological University on the faculty of information technologies and systems.

Key words: animation, multimedia, multimedia means, Adobe Flash Professional.

Життя пропонує масу нових гаджетів, програм, сервісів і додатків, навчання за чорно-білими підручниками і фарбованим в зелений колір дошками вже відходить на задній план. На перший план виходять обкатані засоби високотехнологічної «упаковки» інформації. Все більшої популярності набирають анімовані навчальні посібники, мультимедійні дошки, віртуальні лабораторії та інше. Як відомо, анімація – це творчий жанр кінематографа, що надає можливість поживлявати нерушливі малюнки й предмети.

Провівши порівняльний аналіз різних програмних та мультимедійних платформ, які допомагають в створенні анімації, було обрано Adobe Flash Professional [1]. Adobe Flash Professional мультимедійна та програмна платформа використовується для авторської розробки векторної графіки, анімації, ігор і насичених Internet-додатків, які можна переглядати, програвати в Adobe Flash Player чи іншому плеєрі. Дана платформа є стандартом в галузі створення динамічних інтерактивних програм (або сайтів) з можливістю виведення на найрізноманітніші медіа-джерела.

Анімація привертає увагу, розважає і інформує, проте при її використанні на web-сторінках слід дотримуватися і певної обережності. Анімація захоплює увагу, але її надлишок може лише заважати. Якщо анімація створюється для залучення уваги відвідувача, слід утриматися від використання більш ніж одного-двох анімованих об'єктів на сторінці.

Анімацію часто використовують, щоб підкреслити зміст web-сторінки, тому, слід слідкувати за тим, щоб вона дійсно приносила користь і перекликала із статичним наповненням сторінки. Також не слід використовувати анімацію на сторінках, що містять великі об'єми тексту; анімація впливає на концентрацію уваги користувача і відволікає його від читання тексту. Головне – не варто використовувати анімацію заради анімації, оскільки певні файли анімації можуть мати великі розміри і, їм потрібно більше часу на завантаження і відображення, їх варто застосовувати там, де вони дійсно вносять до сторінки вагомий внесок.

Наразі анімація настільки пов'язана з іменем Walt Disney [2], що неможливо уявити собі одне без іншого. Втім, вона була досить популярна задовго до народження Disney й навіть до винаходу кінематографа. У самій примітивній формі вона мала вигляд дитячої книжки з картинками. На кожній сторінці містився малюнок, ледве змінений у порівнянні з попереднім, і при швидкому перегортанні сторінок видалося, що персонажі рухаються. В XIX столітті цей оптичний ефект використовувався у всіляких іграшках.

Із кожним роком використання в освітньому процесі нових мультимедійних засобів стає все популярнішим. Мультимедійні засоби надають можливість зробити заняття цікавішими й інтерактивними, такі форми навчання досить приємні й корисні.

Існують різноманітні навчальні анімації. Кожна з таких анімацій має свою структуру і навчальне завдання. Аналізуючи можливості мультимедійних засобів у навчанні, можна дійти висновку, що використання одночасно кількох каналів сприйняття інформації підсилює навчальний ефект, збагачує заняття, дає можливість ефективніше засвоювати матеріал. Одна з таких анімацій була створена на замовлення декана факультету інформаційних технологій і систем [3]. На рис. 1,2 наведено приклад анімованих персонажів. Хоча, звичайно, головна аудиторія анімаційних навчальних програм і додатків – дошкільники, адже діти краще запам'ятовують образи і звуки, ніж слова, але й підлітки не є винятком, а навчальний процес перетворюється в гру.



Рис. 1. Трегубенко І. Б. [3]



Рис. 2. Лукашенко В. М. [3]

Висновки. Сучасні технології пішли далеко вперед, але головний принцип залишився незмінним. Анімаційний фільм мало чим відрізняється від старомодної книжки з картинками. Втім, сучасна анімація не обмежується тільки мальованими фільмами. Наше століття комп'ютерного зв'язку й віртуальної реальності відкриває перед анімацією нові перспективи. Її рухливість, доступність і багатство уяви та небачені раніше можливості. Зараз мультимедіа використовується майже у всіх галузях, а анімація міцно вкоренилася на телебаченні, набуває популярності в освітньому процесі. Анімація робить навчання цікавішим, рекламу яскравішою, що привертає увагу як дітей, так і дорослих.

Список використаних джерел

1. Adobe Flash Professional – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.adobe.com/support/flash/downloads.html>
2. Доцільність використання анімації – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://sdamzavas.net/1-633.html>
3. Презентація факультету інформаційних технологій і систем Черкаського державного технологічного університету – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://youtu.be/RF-gmttua90>

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ В ПТНЗ

Глущенко В. В.

Державний навчальний заклад «Черкаський професійний ліцей»

Анотація. Дана робота присвячена питанням використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі професійно-технічних навчальних закладів, та використанню дистанційної форми навчання. Дистанційна форма навчання стала освітньою системою ХХІ століття, адже результати суспільного прогресу концентруються в інформаційній сфері. Апробація розглянутих технологій проходила на базі Державного навчального закладу «Черкаський професійний ліцей».

Ключові слова: дистанційна форма навчання, інформаційно-комунікаційні технології, професійно-технічний навчальний заклад.

RELEVANCE USE OF ICT IN VOCATIONAL SCHOOLS

Gluschenko V.

State Educational Institution «Cherkasky professional college»

Abstract. This work is dedicated to the use of ICT in the educational process of vocational schools, and the use of distance learning. Distance learning educational system was the twenty-first century, as the results of social progress are concentrated in the information sphere. Testing technologies considered held at the State educational institution «Cherkasky professional college».

Key words: distance learning, information and communication technology, vocational school.

Навчання на відстані здавна привертало увагу, як викладачів, так і учнів. Таке навчання може набувати різних форм в залежності від організації і використовуваних технологій навчання. До недавнього часу в нашій країні і закордоном практикувалася заочна форма навчання, в якій навчання в основному зводилося до обміну друкованою кореспонденцією, епізодичними зустрічам учнів з викладачами під час залікових і екзаменаційних сесій.

В останнє десятиліття навчальні заклади різних країн світу звернули увагу на можливості використання комп'ютерних і комунікаційних технологій для організації навчання. Комп'ютерні телекомунікації забезпечують ефективний зворотний зв'язок, які надають можливість спілкування з викладачами та учнів між собою. Таке навчання на відстані і отримало в останні роки назву «дистанційного навчання» на відміну від знайомого всім заочного навчання.

Ринок дистанційного навчання зростає безпрецедентними темпами, доходи від такого навчання неймовірно, в 2016 році планується отримати близько 51,5\$ млрд. На даний момент, близько 78 % організацій використовують системи управління навчанням (LMS, LCMS та інші), які представляють собою платформу для забезпечення можливостей дистанційного навчання. Але разом з перевагам використання такого навчання існують й свої недоліки.

Актуальність проблеми для всіх країн світу очевидна. Здається, досить навести аргументи американського педагога Керол Твіг, про затребуваність електронної університетської освіти в США. Не винятком у цьому питанні є й професійно-технічні навчальні заклади (ПТНЗ).

Відповідно до «Положення про дистанційне навчання» [1] дистанційна форма навчання у ЗНЗ, ПТНЗ запроваджується відповідно до рішення педагогічної ради, погодженого з органом управління освітою, у сфері управління якого перебуває відповідний навчальний заклад (для навчальних закладів комунальної та державної форми власності), та за наявності кадрового і системотехнічного забезпечення, визначеного ЗНЗ згідно з розділом V цього Положення.

То ж для ефективного впровадження ІКТ в навчальний процес ПТНЗ та дистанційної форми навчання на їх основі:

- при ПТНЗ створено лабораторію ІКТ;
- в рамках співпраці з ВНЗ здійснюється підготовка викладачів та учнів для набуття ними практичних навичок роботи в новому інформаційному середовищі;
- розробляються мультимедійні навчальні комплекти, електронні посібники, створюються віртуальні навчальні й творчі лабораторії;
- створено творчу групу викладачів для розробки, апробації та впровадження новітніх засобів навчання на базі інформаційно-комунікаційних технологій;
- відбувається розміщення розроблених викладачами навчальних матеріалів в СПДН ДНЗ «ЧПЛ» [2];
- викладачі ПТНЗ приймають активну участь у роботі семінарів та конференцій щодо використання ІКТ в навчальному процесі; у спільних науково-освітніх проектах та ін.

Враховуючи принцип педагогічної доцільності, викладачами ПТНЗ використовуються навчальні відеофільми, комп'ютерні тестування, електронні словники. Працює лабораторія інформаційно-комунікаційних технологій, створені умови для самостійної роботи учнів у позааудиторний час, організована робота гуртка інформатики тощо.

Оскільки для успішного опанування предмету важливе не лише оволодіння знаннями, а й вироблення умінь та доведення до автоматизму навичок, більшість перелічених вище засобів дають змогу учням працювати в індивідуальному темпі та виступають в якості тренажера-репетитора, який враховує індивідуальні особливості кожного учня.

Якщо говорити про способи організації дистанційної навчання з використанням ІКТ, то перш за все слід визначитися з даним поняттям. Нагадаємо, що навчання в дидактиці розуміється як взаємодія викладача й учнів, діяльність викладання і навчання. Це двоєдиний процес. Отже, коли ми говоримо про процес навчання, ми маємо справу з освітніми послугами в системі освіти. Цей процес передбачає організацію діяльності учнів, керівництво, управління цією діяльністю з боку професіонала – педагога (викладача-тьютора). Процес навчання характеризується в першу чергу тим, що він інтерактивний в своїй організації, тобто у взаємодії викладача й учнів. Це зовсім не означає применшення ролі самоосвіти, просто це різні форми здобуття освіти. Саме цей фактор став вирішальним при виборі технологій для реалізації дистанційного навчання, а використання ІКТ надає широкі можливості для суттєвого підвищення якості навчального процесу, підвищує як рівень засвоєння знань, так і інтерес до навчання в цілому. Уроки із застосуванням ІКТ набувають іншого характеру та стилю, потребують нових методичних підходів. Зокрема, треба розробляти нові форми уроків, спрямовані на інтенсифікацію та індивідуалізацію навчання за допомогою комп'ютера. Комп'ютерні програми та посібники повинні супроводжуватися методичною підтримкою і входити до навчально-методичних комплексів кожного з базових курсів.

Висновки. Дистанційне навчання, як і будь-яка форма навчання, будь-яка система навчання – має той же компонентний склад: цілі, обумовлені соціальним замовленням для всіх форм навчання: зміст, також багато в чому певний діючими програмами, стандартами для конкретного типу навчального закладу, методи, організаційні форми, засоби навчання. Будь-яка форма навчання повинна орієнтуватися на державні стандарти освіти. Разом з тим, вона може і повинна виходити за рамки базової освіти, включаючи додаткову освіту і все, що з цим пов'язано.

Список використаних джерел

1. Положення про дистанційне навчання – [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0923-15>
2. Система підтримки дистанційного навчання Державного навчального закладу «Черкаський професійний ліцей» – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://profli.cdtu.edu.ua/>

ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ДИДАКТИЧНИХ ЗАСОБІВ ЯК КОМПОНЕНТ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ

Дудка О. М., Власій О. О., Большакова Х. В.

Державний вищий навчальний заклад

«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Запропоновано і обґрунтовано доцільність проектування вчителем інформатики електронних дидактичних засобів, адаптованих до соціально-педагогічних умов навчально-виховного процесу, зокрема шляхом реалізації скретч-проектів.

Ключові слова: електронний дидактичний засіб, проектувальна діяльність, скретч-проект

DEVELOPING DIDACTIC E-RESOURCES AS A PART OF PROFESSIONAL ACTIVITY OF INFORMATICS TEACHER

Dudka O., Vlasii O., Bolshakova Cr.

Vasyl Stephanyk Precarpathian National University

The possibility of developing didactic e-resources adopted to the socio-pedagogical conditions of educational process by a teacher are considered. Using free educational programming language Scratch by teachers of informatics for creating didactic projects is proposed and illustrated by the example.

Keywords: didactic e-resource, developing activity, scratch-project

Вступ. Сучасний стан розвитку освіти характеризується значним впливом на неї інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), які проникають у всі сфери навчально-виховного процесу. Інформаційно-технічний ринок пропонує сьогодні в достатній кількості програмних продуктів, готових для використання в навчальних закладах. Оскільки успіх навчального процесу може бути досягнутий тільки за умови гармонічної єдності між цілями уроку, методичним задумом учителя й індивідуальними потребами школярів, то виникає потреба в дидактичних засобах, призначених для реалізації такої єдності в конкретних педагогічних ситуаціях. Доцільною в таких випадках є не лише можливість вчителя самостійно обирати готові електронні ресурси педагогічного характеру, а й спроможність розробити необхідний дидактичний засіб навчання з урахуванням соціально-психологічних умов навчально-виховного процесу. Зазначимо, що американський національний технологічний стандарт для вчителів ISTE (<http://www.iste.org/STANDARDS>) зобов'язує вчителів володіти вміннями розробляти, проектувати і адаптувати авторські електронні засоби навчання для того, щоб максимізувати зміст навчання, розвивати знання, вміння школярів, підтримувати індивідуальність кожного школяра, стимулювати активність у досягненні власних освітніх цілей, в управлінні навчанням і оцінюванні особистого прогресу. Тому проектування та реалізація електронних дидактичних засобів стає важливою складовою професійної діяльності вчителя, особливо це стосується вчителів інформатики [1]. Зазначимо, що така діяльність тривалий час не розглядалася в цьому аспекті і була прерогативою професійних програмістів та компаній-розробників.

Постановка задачі. Подолання суперечності між зростаючими вимогами суспільства до вчителя, зокрема його здатності реалізувати потужний дидактичний потенціал сучасних ІКТ у процесі навчання школярів та відсутністю адекватної реакції на ці вимоги з боку системи професійної підготовки вчителів.

Мета роботи. Пошук сучасних ІКТ, що дозволяють вчителю самостійно створювати електронні дидактичні засоби.

Основна частина. Розвиток ІКТ призвів до появи широкого спектру педагогічних інструментальних ресурсів, що дали можливість вчителям, які не є професіоналами у галузі інформаційних технологій, проектувати електронні дидактичні засоби для забезпечення конкретних потреб навчального процесу. Проектування електронних дидактичних засобів є

для вчителя цілком новою й достатньо складною діяльністю, яка потребує не тільки ґрунтовної технологічної, але й психологічної, педагогічної й методичної підготовки, володіння спеціальним інструментарієм, новими проектувальними уміннями. Зауважимо, що на цей час у системі вищої педагогічної освіти професійна підготовка до проектування електронних дидактичних засобів не здійснюється. Проектувальна діяльність вчителя зазнає змін у зв'язку з появою таких педагогічних інструментальних ресурсів, що дозволяють йому самостійно створювати дидактичні засоби [2]. Проектуючи подібні засоби, призначені для конкретного уроку, які відповідають методичній системі вчителя, передбачають варіативність навчання, враховують особливості сприйняття інформації школярами класу, сприяють досягненню педагогічної мети, поставленої на конкретному етапі навчального процесу тощо, вчитель фактично проектує разом з ними зміст, методи й організаційні форми навчально-пізнавальної діяльності школярів. Таким чином, професійна діяльність учителя набуває нового змісту – вчитель має змогу проектувати не тільки хід уроку в цілому, діяльність школярів на уроці, але й передбачати траєкторію навчання кожного школяра, враховувати його особливості й індивідуальні потреби, створювати комфортне навчальне середовище.

Одним з педагогічних інструментальних ресурсів, що дозволяють вчителю інформатики самостійно створювати дидактичні засоби навчання, може бути середовище програмування Scratch, з яким учні знайомляться вже з 2-го класу, тому робота з «Рудим котом» їм буде знайомою та цікавою. Вчитель, в свою чергу, має можливість реалізувати спроектовані ним технології навчання шляхом створення скретч-проектів, які передбачають можливість модифікації та вдосконалення для подальшого використання.

В якості демонстративного прикладу авторами розроблено навчально-ігровий скретч-проект «В країні Мудрунчиків», метою якого є реалізація системного підходу до



формування предметних компетентностей учнів 3-4 класів. Головний герой проекту, кіт Грицько для виконання завдань потребує допомоги учнів, застосування їх знань, набутих на уроках української мови, математики та природознавства. Темі «Прикметник», «Іменник», «Множення та ділення», «Рослини, тварини та їх середовище» знайшли відображення в створених ігрових завданнях: мовний модуль «Впізнай мене» полягає в описі героїв вивчених казок за запропонованими ознаками; природничий модуль «Затишне гніздечко» передбачає відгадування загадок на основі зображених на екрані підказок; в математичному модулі «Медоматика» потрібно допомогти ведмедикові розв'язати приклади, щоб зібрати побільше меду. Створений проект апробований на уроках інформатики в рамках педагогічної практики студентів спеціальності «Початкова освіта з інформатикою». Зауважимо, що передбачається можливість доповнення проекту новими модулями (наприклад, з основ здоров'я, музики та англійської мови).

Висновки. Проектування електронних дидактичних засобів потрібно розглядати як невід'ємну складову професійної діяльності вчителя інформатики, яка дає можливість реалізувати творчі задуми вчителя з метою адаптації технологій навчання до конкретних соціально-психологічних особливостей навчально-виховного процесу. Одним зі шляхів реалізації такого підходу є проектування та реалізація навчально-ігрових скретч-проектів як дієвих педагогічних інструментаріїв «з відкритою навчальною архітектурою».

Список використаних джерел

1. Олефіренко Н.В. Підготовка майбутніх учителів початкової школи до проектування дидактичних електронних ресурсів: монографія // Н. В. Олефіренко. –Х.: ХНПУ, 2014. – 330 с.
2. Kozhuharova G. Didactic Models for applying ICT in education / G.Kozhuharova, D. Ivanova // Trakia Journal of Sciences. – Vol. 13, Suppl. 1., 2015. – P. 462-467.

СТВОРЕННЯ WEB-QUEST ДЛЯ НАДАННЯ РОЗШИРЕНИХ ЗНАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Животун А.М., Євгенєва А.С., Кондрус Л.Л.
Університет митної справи та фінансів України

Анотація. Метою дослідження є створення технології web-quest для розширення знань студентів та учнів під час навчання. Об'єктом дослідження є інформаційна технологія web-quest, предметом дослідження є задачі і методи оптимізації. У дослідженні використано метод математичного моделювання. Результатом дослідження є використання інформаційної технології веб-квест для підвищення ефективності навчання серед студентів та учнів. Така система використовується у навчальному процесі в університетах та школах під час навчання студентів та учнів.

Ключові слова: інформаційні технології, освіта, веб-квест, web-орієнтовані технології, web-quest в освіті.

CREATING A WEB-QUEST TO PROVIDE ADVANCED KNOWLEDGE OF INFORMATION TECHNOLOGY

Zhyvotun A., Evgenyeva A., Kondrus L.
University of Customs and Finance

Abstract. The purpose of the study is to create a web-quest technology to expand students' knowledge and students during studing. Object is an information technology web-quest, is the subject of research objectives and methods of optimization. The study used mathematical modeling method. The research is the use of information technology Web quest to improve learning among students and pupils. This system is used in the educational process at universities and schools in the education of students and pupils.

Keywords: information technology, education, web-quest, web-oriented technologies webquest in education.

Вступ. Сучасне інформаційне суспільство висуває певні вимоги до освітнього процесу, передусім ці вимоги торкаються знання інформаційних технологій та уміння їх застосовувати. Використання сучасних інформаційних технологій – необхідна умова розвитку більш ефективних підходів до навчання та вдосконалення методики викладання.

Постановка задачі. Особа, яка навчається, безпосередньо є активним учасником навчального процесу. Основними проблемами впровадження інформаційних технологій в освіту є відсутність достатньої матеріальної бази для праці, недостатня комп'ютерна грамотність викладачів та студентів, відокремленість викладачів, відсутність досвіду та інше. Ліквідування цих проблем дозволить підвищити рівень освіти в нашій країні.

Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є створення технології web-quest для розширення знань студентів та учнів під час навчання.

Мета роботи. Метою дослідження є створення web-quest для надання розширених знань з використанням принципів ынформаційних технологій.

Основна частина. Інформаційні технології – це різні способи, механізми та устрої обробки та передачі інформації. Основними засобами є персональний комп'ютер, спеціальне програмне забезпечення, можливість обміну інформації за допомогою мережі Інтернет. Використання інформаційних технологій в освіті є важливим чинником, оскільки дозволяє вирішити певне коло задач: забезпечити вихід в мережу Інтернет кожного учасника навчального процесу в будь який час та з різних місць знаходження; розвиток єдиного інформаційного простору та присутність в ньому у різний час та незалежно друг від другу усіх учасників процесу навчання; створення, розвиток та ефективне використання інформаційних ресурсів. Проблема широкого застосування інформаційних технологій в освіті викликає підвищений інтерес науковців та практиків.

Інформаційні технології створені для одержання необхідної інформації та підвищення рівня знань, систематизації інформації завдяки електронним довідникам та бібліотекам, моделюванню ситуацій з метою їх вивчення та аналізу, обміну інформацією з різними користувачами, що знаходяться в різних місцях. Інформаційні технології дозволяють більш глибоко досліджувати численні питання та при цьому скорочують час на вивчення необхідного матеріалу.

Соціально-економічні перетворення, що відбуваються в Україні, світові тенденції гуманізації, інтеграції та глобалізації суспільства визначили нові пріоритети розвитку освітньої галузі. Існує ряд досліджень вчених щодо застосування веб-квестів в дистанційному навчанні, в контексті підвищення якості підготовки фахівців різного профілю. У перекладі з англійської мови слово web означає мережа, а quest – пошук – тривалий цілеспрямований пошук, який може бути пов'язаний з прикладами або грою; це слово також слугить для позначення одного з різновидів комп'ютерних ігор.

Як бачимо, веб-квест – це цілеспрямований пошук необхідної інформації в мережі Інтернет. Багато сучасних вчених у своїх працях по різному розглядають це поняття. Так, веб-технології розглядаються як проблемне завдання з елементами рольової гри для виконання якої використовуються інтернет-технології. Також веб-квест розуміється як спеціальним чином організований вид дослідницької діяльності, для виконання якої учні або студенти здійснюють пошук інформації в мережі Інтернет за зазначеними адресами.

Оскільки ми розглядаємо веб-квест з точки зору навчально-виховного процесу, то приймаємо таке визначення терміну «веб-квест»: освітній веб-квест – це інтернет-пошук, метою якого є навчання, тобто отримання нових знань, закріплення наявних знань, закріплення навичок користування мережею Інтернет та інших навичок за освітнім предметом.

Під час роботи з веб-квестом учень отримує результати своєї роботи у вигляді веб-сторінок, веб-сайтів, або презентацій, які виконуються в Microsoft Office PowerPoint.

Веб-квест складається з таких елементів: вступ, де вказується термін проведення певної самостійної роботи і задаються вихідні умови; завдання різного ступеня складності для самостійного виконання; посилання на ресурси пошукової мережі Інтернет, які надають можливість знайти і “завантажити” необхідний матеріал: електронні адреси, тематичні чати, книги або методичні посібники, які знаходяться в бібліотеках; поетапний опис процесу виконання певного завдання з поясненням принципів переробки інформації, допоміжними питаннями, причинно-наслідковими таблицями, схемами, діаграмами; висновки, які містять орієнтовні результати виконання завдання, та шляхи подальшої самостійної роботи.

Висновки. Таким чином, сучасні освітні інформаційні технології – це потужний стимул, який дозволяє розвивати пізнавальну активність учнів, покращує якість знань, сприяє розвитку навичок самостійного отримання знань. Самостійна робота учнів за технологією веб-квесту носить творчий характер, так як виконується в атмосфері співробітництва і почуття своєї відповідальності за успіх загальної справи, в дусі змагання, бажання бути краще за суперника і високої мотивації до успіху з реальними, наочними і відчутними плодами власної праці.

Список використаних джерел

1. Мотурнак Є. В. Упровадження інформаційно-комунікаційних технологій у дошкільному навчальному закладі [текст] / Є. В. Мотурнак // Практика управління дошкільним закладом, 2012. – № 5. – С. 30 - 35.
2. Єресько О. В. Освіта в Україні: курс – на ефективне використання інформаційно-комунікаційних технологій [текст] / О. В. Єресько // Вихователь-методист дошкільного закладу, 2012. – № 1. – С. 4 - 6.
3. Жабовський Б. І. Інформатизація навчального процесу: 21 століття / Б. І. Жабовський // З комп'ютером на ти, 2013 – №.7

ПРОФЕСІЙНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ФОРМУВАННЯ ЯКИХ ЗДІЙСНЮЄТЬСЯ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ТЕОРІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН І НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

Журавель К.І., Журавель П.Д.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Визначено професійні компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій, які формуються у процесі навчання теорії нечітких множин і нечіткої логіки студентів з інформаційних технологій.

Ключові слова: професійна компетентність, бакалавр, магістр, нечіткі множини, нечітка логіка.

GENERAL SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE IT PROFESSIONALS, THE FORMATION OF WHICH IS CARRIED IN TEACHING THE THEORY OF FUZZY SETS AND FUZZY LOGIC

Zhuravel K., Zhuravel P.

Cherkasy State Technological University

Abstract. The professional competence of future IT professionals, which formed in learning the theory of fuzzy sets and fuzzy logic students of information technology, is defined.

Key words: professional competence, bachelor, master, fuzzy sets, fuzzy logic.

Вступ. В наш час, в епоху стрімкого розвитку інформаційних технологій, мережі Інтернет, швидкий розвиток технологій мобільного зв'язку та їх інтеграція з Інтернетом, формування і швидкий розвиток нових напрямів інформаційних технологій (ІТ) потребує значної кількості професійних компетентних ІТ-фахівців, здатних працювати у сучасних умовах.

Результати формування системи компетентностей є одним із ключових моментів оцінки якості знань. Саме поняття «компетентності» включає:

- знання і розуміння (здатність знати й розуміти);
- знання як діяти (практичне й оперативне застосування знань до конкретних ситуацій);
- знання як бути (цінності як невід'ємна частина способу сприйняття й життя з іншими в соціальному контексті).

Компетентність – інтегрована характеристика якостей особистості, результат підготовки випускника вузу для виконання діяльності в певних професійних та соціально-особистісних предметних областях (компетентності), який визначається необхідним обсягом і рівнем знань та досвіду у певному виді діяльності [1].

Мета роботи – визначити систему професійних компетентностей, які формуються у процесі навчання теорії нечітких множин і нечіткої логіки студентів з інформаційних технологій.

Постановка задачі. У галузевому стандарті вищої освіти, який діє від 2010 р., в освітньо-професійній програмі (ОПП) підготовки бакалавра за спеціальностями напряму 6.050101 «Комп'ютерні науки» [1] сформульовані вимоги до мінімуму знань, умінь і навичок та соціально-ціннісних особистісних якостей майбутніх фахівців комп'ютерних спеціальностей. Відповідність якості підготовки випускника вимогам галузевого стандарту вищої освіти визначається його компетентностями. Виділяють компетентності: соціально-особистісні, загальнонаукові, інструментальні, загально-професійні та особистісно-професійні [1]. Соціально-особистісні компетентності передбачають формування відповідальності, ініціативності, наполегливості у досягненні мети, організованості та дисциплінованості, здатності до критики та самокритики. Інструментальні компетентності

включають формування здатності до роботи у команді, аналізувати та синтезувати науково-технічну, природничо-наукову та загальнонаукову інформацію, професійне оволодіння комп'ютером та інформаційними технологіями, знання англійської та інших мов, розвивати дослідницькі навички. Загальнонаукові компетентності передбачають набуття знань основ філософії і психології, які сприяють розвитку загальної культури особистості, знання вітчизняної історії, культури і права й уміння їх використовувати у професійній діяльності, знання фундаментальних наук в обсязі, необхідному для успішного опанування технічними процесами і здатність використовувати їх в обраній професії, знання сучасних інформаційних технологій і навички використання програмних засобів. Загально-професійні компетентності передбачають ґрунтовну підготовку з математичних дисциплін, в галузі програмування, в області системних досліджень, знання стандартів, методів і засобів управління процесами життєвого циклу інформаційних систем, володіння технологією розроблення програмного забезпечення, базові знання в галузі комп'ютерної інженерії та здатність до проектної діяльності у професійній сфері. Спеціалізовано-професійні компетентності передбачають наявність поглиблених знань з фахових тем.

Вирішення задачі. Професійні компетентності майбутнього фахівця поділяються на загально-професійні і спеціалізовано-професійні. Формування професійних компетентностей розглянемо на прикладі вивчення дисципліни «Нечіткі моделі і методи в системах прийняття рішень» студентами-магістрами спеціальності комп'ютерні науки та інформаційні технології. Дана дисципліна не нормативна, відноситься до блоку дисциплін за вибором навчального закладу.

Метою вивчення даної дисципліни визначено формування у студентів-магістрів систематизованих знань з основ нечітких моделей і методів та їх використання для прийняття рішень у різних сферах діяльності людини.

Основним методом вивчення тем, винесених в лекційний курс, є інформаційно-пояснювальний метод з елементами проблемних ситуацій та завданнями для студентів. На лабораторних заняттях основним є ознайомлення студентів з програмними засобами, які реалізують нечіткі моделі і методи, навчити застосовувати нечіткі нейронні мережі в задачах прогнозування, в макроекономіці та фінансовій сфері, виконувати нечітку кластеризацію та використовувати моделі і методи нечіткої логіки для прийняття рішень в нечітких умовах.

Завданнями дисципліни «Нечіткі моделі і методи в системах прийняття рішень» є 1) дати студентам теоретичні основи нечітких моделей і методів; 2) ознайомити студентів з програмними засобами, що реалізують нечіткі моделі і методи, зокрема з Fuzzy Logic Toolbox системи Matlab; 3) навчити приймати рішення в умовах нечіткості, розв'язувати задачі нечіткої кластеризації, застосовувати нечіткі нейронні мережі в задачах прогнозування в макроекономіці та фінансовій сфері, зокрема для оцінювання ризику банкрутства підприємства та оптимізації інвестиційного портфеля.

Отже, відповідно до професійної діяльності та освітньо-професійного рівня визначимо професійні компетентності фахівця з інформаційних технологій [2] (табл.1).

Таблиця 1

Професійні компетентності студентів-магістрів, що формуються при вивченні дисципліни «Нечіткі моделі і методи в системах прийняття рішень»

Теми, які розглядаються в дисципліні	Компетентності, які формуються в процесі вивчення тем	
	Загально професійні	Спеціалізовано професійні
<i>Вступ до теорії нечітких множин та нечіткої логіки. Нечіткі числа. Лінгвістичні змінні.</i>	Вміння розробляти нечіткі моделі предметної галузі в умовах невизначеності за допомогою теорії нечітких множин	
<i>Системи нечіткого</i>		Здатність до аналітичного та

<i>логічного виведення</i>		логічного мислення, знання основних ідей і методів нечіткої логіки та вміння їх використовувати під час розв'язання конкретних завдань.
<i>Прийняття рішень в умовах нечіткості</i>	Вміння розробляти системи прийняття рішень, призначені для вибору стратегії розвитку підприємства. Вміння розробляти інтелектуальні системи прийняття рішень для управління виробництвом в нечітких умовах.	
<i>Інформаційні системи і технології засновані на нечіткій логіці</i>	Знати структуру та принципи функціонування інформаційних систем і технологій, що засновані на нечіткій логіці	
<i>Нечітка кластеризація у Fuzzy Logic Toolbox системи Matlab.</i>		Вміти застосовувати нечіткий кластерний аналіз для визначення складних характеристик об'єкта
<i>Системи з нечіткою логікою і нечіткі множини в економічному і фінансовому аналізі та прогнозуванні</i>	Знати та вміти використовувати методи нечіткої логіки та нейронних мереж в бізнесі, медицині, економіці та фінансах.	Вміти знаходити найкращі рішення стратегічного менеджменту в нечітких умовах. Вміти знаходити найкращі рішення управління корпоративними фінансами. Вміти знаходити найкращі рішення оцінки ризику інвестиційного проекту.
<i>Задачі нечіткої оптимізації та їх розв'язування.</i>	Вміти розробляти системи прийняття рішень, призначені для вибору стратегії розвитку підприємства.	Вміти розробляти інтелектуальні системи прийняття рішень для управління виробництвом в нечітких умовах.

Висновок. Магістр з інформаційних технологій повинен оволодіти поглибленими знаннями з теоретичних основ теорії нечітких множин та нечіткої логіки, розуміти і застосовувати моделі і методи нечіткої логіки для прийняття рішень у різних сферах діяльності людини. При розробці сучасних навчальних програм з окремої дисципліни і освітніх технологій навчання необхідно передбачати формування не лише соціально-особистісних, загальнонаукових та інструментальних компетентностей, а й особливу увагу приділяти професійним компетентностям.

Список використаних джерел

1. Галузевий стандарт вищої освіти України з напрямку підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки»: Збірник нормативних документів вищої освіти. – К.: Видавнича група BHV, 2011. – 85 с.
2. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістр. – Черкаси 2015.

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ

Іщенко С. М.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Анотація У статті описані новітні методи застосування електронних освітніх ресурсів в для підготовки майбутніх педагогів професійного навчання. Аналізується ефективність впровадження модернізованих інформаційних технологій та їх ефективність в професійній освіті.

За допомогою інформаційно-освітніх ресурсів в навчальних закладах професійної освіти реалізуються інтереси, та професійна спрямованість випускників щодо майбутньої діяльності. Реалізація індивідуального підходу до учнів та студентів з використанням електронних ресурсів дає змогу враховувати можливість реалізації здібностей, соціальний статус майбутньої професії, та їх подальше працевлаштування. Застосування інформаційної техніки досить доцільно під час проходження практики, в ході якої поглиблюється професійні уміння, знання та навички, виробляється оцінка власних фахових можливостей, що усвідомлює особистості відповідності обраній спеціальності у майбутньому.

Ключові слова: електронні освітні ресурси (ЕОР), професійна освіта, модернізація електронних ресурсів, інформаційні технології, інформаційні ресурси.

THE USE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES TO TRAIN FUTURE TEACHERS OF VOCATIONAL TRAINING

Ischenko S.

National Pedagogical Dragomanov University

Abstract. With information and educational resources in schools of vocational education carried interests and professional orientation of graduates for future activities. Implementation of individual approach to pupils and students using electronic resources allows to consider the possibility of implementing skills, social status of future profession and their further employment. The use of information technology is quite advisable during the internship, during which deepens the professional skills, knowledge and skills assessment is made of their own professional capabilities, conscious personality accordance chosen profession in the future. The article describes latest methods of use of electronic educational resources for training future teachers of vocational training. We analyze the efficiency of the upgraded information technology and performance in professional education.

Keywords: electronic educational resources (ESM), vocational training, upgrading of electronic resources, information technology, information resources.

Вступ. Застосування електронних освітніх ресурсів в професійно технічній освіті неможливе без активного використання інформаційних технологій. В сучасному житті в центрі уваги стоїть питання про застосування нових інформаційних технологій професійній освіті. Запорука успішної роботи вчителя полягає в його прагненні до самоосвіти та оволодіння новими сучасними методами і формами викладання. В своїй роботі кожен успішний педагог повинен враховувати сучасні тенденції розвитку професійної освіти та впроваджувати нові методи застосування електронних технічних ресурсів. Електронна культура стає невід'ємною складовою сучасного життя, як учнів, так і педагогів. Знання, уміння та навички вчителя потребують постійного оновлення, отже володіння новітніми та сучасними методиками необхідно для спілкування однією мовою зі студентами. Впровадження інформаційної техніки та застосування електронних ресурсів набуває бурхливого розвитку в освітній галузі [3].

Мета роботи. Проаналізувати використання ЕОР під час підготовки майбутніх педагогів, та впровадження інформаційних систем в навчальний процес професійної освіти.

Постановка проблеми. Навчальний процес потребує постійного вдосконалення та оновлення, що неможливе без використання ЕОР. Це покращує рівень знань умінь та

навичок, як вчителів, так і студентів, дозволяє реалізувати потреби наукової грамотності, стимулює інтелектуальний розвиток, створює умови насиченого та активного інформаційного середовища, неперервної самоосвіти, а також самоконтролю. Для ефективного використання ЕОР в навчально-виховному процесі в підготовці майбутніх педагогів професійної освіти важливу роль відіграють технічні параметри: наявність спрощеної системи; швидкість завантаження; доступність та простота навігації; можливість доступу через інформаційно-пошукові системи; високий рівень інтерактивності; використання сучасного інструментарію; якість програмного забезпечення; коректність роботи з периферійними пристроями; адекватність використання коштів мультимедіаресурсів; оригінальність і якість мультимедійних компонентів. [2]

При створенні електронних ресурсів у навчально-виховному процесі освітнього закладу, враховуються сучасні особливості стану освітньої системи в цілому, у якій стоять поруч різноманітні комбіновані форми навчання, а це є дуже важливою складовою відповідного методичного забезпечення роботи навчального закладу. Відповідно до цього вимагається, щоб структура навчально-методичних матеріалів в електронному вигляді мали б досить легко варіювати незалежно від тої чи іншої форми використання. Вкрай необхідне забезпечення навчального закладу широким доступом до більшого обсягу навчально-методичних ресурсів щоб мати підтримку індивідуального підходу і впровадження новітніх активних методів навчання.

Вимоги до впровадження електронних ресурсів зумовлюють необхідність враховувати вікові та індивідуальні особливості студентів, забезпечити підвищення рівня мотивації навчання, стимулювати взаємодію використання нових інструментів ЕОР.

На відміну від традиційних методик, де викладач звик подавати й вимагати певні знання, під час використання інтерактивних форм навчання, студенти самостійно вдосконалюють шлях до засвоєння та перевірки своїх знань без участі педагога. Викладач виступає у цій справі активним помічником, та організовує й стимулює навчальний процес. [1]

Висновки. На основі проведеного аналізу можна стверджувати, що впровадження ЕОР під час підготовки майбутніх педагогів професійної освіти дозволяє забезпечити високий рівень навчання. Електронні освітні ресурси дозволяють педагогам постійно оновлювати методи й організаційні форми своєї роботи, повніше зберігати й розвивати індивідуальні особливості майбутніх фахівців. Такі впровадження становлять собою впорядковану цілісну систему, яка функціонує згідно з метою, завданням, та специфікою викладання і створюють умови для формування і розвитку майбутніх педагогів.

Список використаної літератури

1. Полат Е. С. Новые воспитательные информационные технологии в системе образования // Е. С. Полат. – М. : Академия, 2000.
2. Монахов В. М. Что такое новая информационная технология обучения? // В. М. Монахов / Математика в школе, 1990. – № 2.
3. Лозова В. І., Москаленко П. Г., Троцько Г. В. Педагогіка. Навчально-методичний посібник. // В. І. Лозова, П. Г. Москаленко, Г. В. Троцько / К., 1993.

ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРАМИ

Ішук А.А.

Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова

Анотація. Розв'язування задач з параметрами сприяє підвищенню рівня математичної підготовки, формуванню й розвитку дослідницьких умінь учнів. Використання GRAN1 під час розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем з параметрами надає можливість учням творчо підходити до пошуку шляхів відшукання розв'язків, застосовувати різні методи розв'язування, знаходити та подавати графічно множини розв'язків нерівностей та їх систем за допомогою комп'ютера, проводити графічні і аналітичні дослідження. В роботі наведено приклади використання програмного засобу GRAN1 під час розв'язування задач з параметрами.

Ключові слова: математика, рівняння, нерівності, задачі з параметрами, програмний засіб GRAN1, інформаційно-комунікаційні технології.

USE OF ICT IN SOLVING TASKS WITH PARAMETERS

Ishchuk A.

National Pedagogical Dragomanov University

Annotation. Solving tasks with parameters enhances the level of mathematical training, formation and development of research skills of students. Using GRAN1 for solving equations and their systems with parameters allows students to be creative in finding ways to find solutions, to apply different methods of solution, to find and serve a set of graphical solutions of inequalities and their systems using computer graphics and conduct analytical. In this paper are examples of the use of the software GRAN1 while solving problems with parameters.

Key words: mathematics, equation, inequalities, tasks with parameters, the software GRAN1, information-communication technologies.

Вступ. Метою діяльності загальноосвітньої школи є всебічний розвиток кожного учня на основі виявлення його нахилів і здібностей, формування інтересів і потреб, вміння й бажання вчитися, вміння практичного та творчого використання своїх знань. Реалізація цієї мети вбачається у збагаченні шкільного курсу математики таким навчальним матеріалом, як задачі із параметрами, під час вивчення якого учень активно залучався б до дослідницької діяльності, у процесі якої в нього формувалися б дослідницькі вміння.

Сьогодні в навчальному процесі все ширше використовуються комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання, що базуються на сучасних інформаційно-комунікаційних технологіях (ІКТ), перспективи використання яких досі далеко не повністю розкриті. Бурхливий розвиток ІКТ спонукає до постійного пошуку нових напрямів і можливостей їх використання в навчальному процесі, зокрема у навчанні математики. Питаннями впровадження інформаційно-комунікаційних технологій на уроках математики у школі займаються М.І. Жалдак, Ю.В. Горошко, Є.Ф. Вінниченко, С.А. Раков та ін. [1-3].

На сьогодні розроблено значну кількість програмних засобів, використання яких дозволяє розв'язувати за допомогою комп'ютера досить широке коло математичних задач різних рівнів складності. До таких програм відносяться GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, DG, DERIVE, Maple, MathCad, Mathematika, MatLab, Sage та ін.. Причому одні з них розраховані на фахівців досить високої кваліфікації в галузі математики, а інші - на учнів середніх навчальних закладів чи студентів ВНЗ, які лише почали вивчати шкільний курс математики чи основи вищої математики.

Значні можливості комп'ютерної підтримки навчання математики розкриваються на основі педагогічно виваженого, методично вмотивованого і доцільного використання в навчальному процесі програми навчального призначення GRAN1, його значного удосконалення за рахунок розширення кола розв'язуваних задач, унаочнення навчального матеріалу, диференціації навчання у відповідності до нахилів, запитів і здібностей учнів,

розкриття творчого потенціалу учнів і вчителів, яка сьогодні вже досить широко використовується в середніх навчальних і вищих закладах в Україні і за її межами.

Мета роботи – формування дослідницьких умінь учнів у процесі розв’язування математичних задач з параметрами з використанням програмного засобу GRAN1.

Постановка задачі. Скільки розв’язків має система $\begin{cases} |x| + |y| = a \\ x^2 + y^2 = 1 \end{cases}$ в залежності від

значення параметра a [1, с. 148]?

Розв’язування задачі: Перш за все, потрібно відмітити, що коли $a \leq 0$, тоді система рівнянь $\begin{cases} |x| + |y| = a \\ x^2 + y^2 = 1 \end{cases}$ несумісна, дійсних розв’язків такої системи рівнянь не існує.

Скориставшись неявним заданням залежностей між змінними x і y , та замінивши позначення a на $p1$, де $p1$ - змінний параметр, одержимо: графіком залежності $G(x, y) = x^2 + y^2 - 1 = 0$ є коло з центром в початку координат і радіусом 1, або множина точок $\{(x, y) | x^2 + y^2 - 1 = 0\}$, графіком залежності $G(x, y) = |x| + |y| - p1 = 0$ є квадрат з центром $(0;0)$, або множина точок $\{(x, y) | |x| + |y| - p1 = 0\}$ (рис. 1).

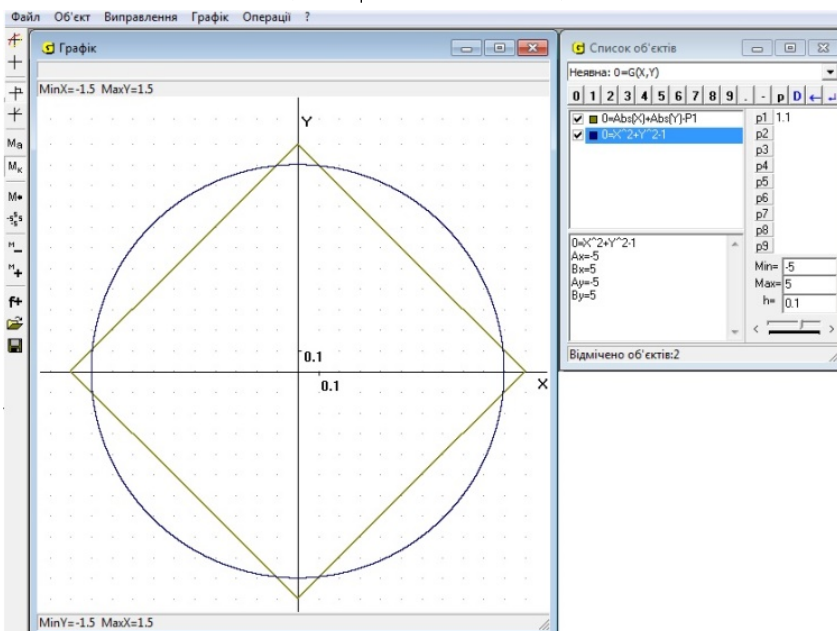


Рис. 1. Графічне подання системи рівнянь, коли $p1 = 1,1$

Скориставшись послугами GRAN1, побудуємо графік залежності $G(x, y) = |x| + |y| - p1 = 0$, надавши спочатку параметру $p1$ значення 0. В такому разі графік вказаної залежності виродиться в точку $(0;0)$.

Збільшуючи поступово значення параметра $p1$ (через яке задається відстань від центра до вершини квадрата – половина довжини діагоналі квадрата), будемо бачити (див. рис. 2) що, коли $0 < p1 < 1$, тоді квадрат знаходиться всередині кола, і тому вказана система рівнянь розв’язків не має (коли $p1 < 1$); коли $p1 = 1$ - квадрат стає вписаним в коло, його вершини виявляються точками на колі, а тому у такої системи рівнянь буде чотири розв’язки (точки $(1;0)$, $(0;1)$, $(-1;0)$, $(0;-1)$).

Коли $1 < p1 < \sqrt{2}$, тоді кожна сторона квадрата двічі перетинається з колом, а тому коли $1 < p1 < \sqrt{2}$, у заданої системи рівнянь буде вісім розв’язків; коли $p1 = \sqrt{2}$ - квадрат стає описаним навколо кола, і тоді розв’язками вказаної системи рівнянь будуть точки

дотику сторін квадрата до кола: $(\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}), (-\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}), (-\frac{\sqrt{2}}{2}; -\frac{\sqrt{2}}{2}), (\frac{\sqrt{2}}{2}; -\frac{\sqrt{2}}{2})$. Коли $p1 > \sqrt{2}$, у розглянутої системи рівнянь розв'язків не буде.

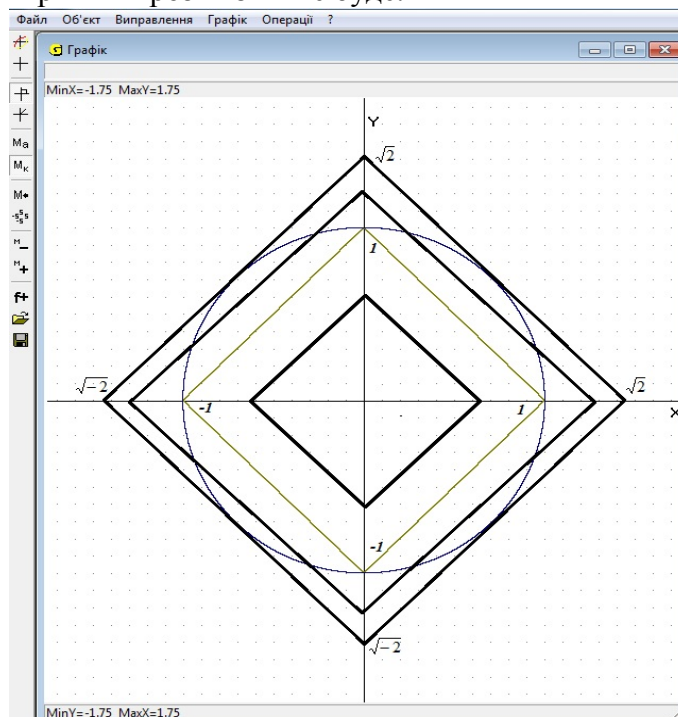


Рис. 2. Графічне подання системи рівнянь, коли $1 < p1 < \sqrt{2}$

Отже, коли $p1 < 1$ або $p1 > \sqrt{2}$, тоді у заданій системі рівнянь немає розв'язків; коли $p1 = \sqrt{2}$, тоді у розглянутої системи рівнянь є чотири розв'язки; коли $1 < p1 < \sqrt{2}$, то у системі буде вісім розв'язків.

Висновок. Слід підкреслити, що задачі з параметрами – це задачі з високими діагностичними характеристиками. Розв'язування задач цього типу потребує знання властивостей функцій і рівнянь, вміння виконувати алгебраїчні перетворення, розвинутого аналітичного і синтетичного мислення, доброї техніки дослідження, міцних знань теоретичного матеріалу, вміння поєднувати в єдине ціле знання з кількох розділів математики. Не кожному учневі це під силу і тому не дивно, що розв'язування задач з параметрами завжди викликало і викликає значні труднощі у учнів. Тому, проблеми формування й розвитку дослідницьких умінь учнів у процесі розв'язування математичних задач з параметрами є актуальними з точки зору розвитку творчої особистості школярів, особливо в умовах впровадження ІКТ в навчальний процес. Разом з тим слід зауважити, що з використанням ППЗ типу GRAN1 розв'язування подібних задач та їх дослідження стає цілком доступним для учнів старших класів.

Список використаних джерел

1. Горошко Ю.В., Вінниченко Є.Ф. Використання комп'ютерних програм для створення динамічних моделей при вивченні математики // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб. наук. праць – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. – №4. – С. 56–62.
2. Горошко Ю.В., Вінниченко Є.Ф. Розв'язування задач із параметрами за допомогою програми GRAN1 // Математика в школі, 2006. – №4. – С. 25–28.
3. Жалдак М. І., Горошко Ю. В., Вінниченко Є. Ф. Математика з комп'ютером: Посібник для вчителів. – Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. – 278 с.
4. Амелькин В. В. Задачи с параметрами: Справочное пособие по математике. – 3-е изд. доработ. / В. В. Амелькин, В. Л. Рябцевич – Мн.: ООО «Асар», 2004. – 464 с.

СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РОЗВИТКУ АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ ДЛЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кабак В.В.

Луцький національний технічний університет

Анотація. Метою дослідження є створення інформаційної системи розвитку алгоритмічного мислення для супроводу навчального процесу майбутніх фахівців у галузі комп'ютерних технологій. Завданням дослідження є проектування та розробка інформаційної системи на основі функціонально-структурної схеми об'єкта проектування. Об'єктом дослідження є освітній процес із застосуванням мультимедійних педагогічних програмних засобів, а предметом дослідження – технологія створення та умови ефективного використання інформаційної системи розвитку алгоритмічного мислення. У дослідженні використано теоретичні, емпіричні та методи кількісної обробки результатів. Результатом дослідження є програмний засіб для здійснення підготовки студентів у процесі формування в них алгоритмічного мислення. Інформаційна система створена з метою використання у навчальному процесі ВНЗ при підготовці майбутніх фахівців у галузі комп'ютерних технологій.

Ключові слова: інформаційна система, алгоритмічне мислення, розвиток фахівця, комп'ютерні технології, засоби мультимедіа, педагогічний програмний засіб.

CREATION OF INFORMATION SYSTEM ALGORITHMIC THINKING OF FUTURE SPECIALISTS OF COMPUTER TECHNOLOGIES

Kabak V.

Lutsk National Technical University

Abstract. The aim of the study is to create an information system of development of algorithmic thinking to support the learning process of future specialists in the field of computer technology. The objective of the study is to design and develop an information system based on functional-block diagram of the designing object. The object of the study is the educational process with the use of multimedia pedagogical software. The subject of the research is the technology of creation and the conditions of efficient use of the information system of developing of algorithmic thinking. The theoretical, empirical and quantitative methods of processing of results were used in the research. The result of the research is the computer program for training of the students in the process of formation of their algorithmic thinking. The information system is designed to be used in the educational process in the universities in the training process of future specialists in the field of computer technology.

Keywords: information system, algorithmic thinking, professional development, computer technology, multimedia, educational software tool.

Вступ. Процеси, пов'язані зі становленням світового інформаційного простору, зумовили потребу вирішення завдань, спрямованих на подальше вдосконалення вітчизняної системи освіти, однією із основних складових якої є забезпечення умов для творчої самореалізації, формування інтелектуального потенціалу особистості як найвищої цінності нації. Важливим напрямом досягнення поставленої мети, безпосередньо в ІТ-сфері, є оновлення змісту навчально-виховного процесу, пошук та розроблення сучасних форм і методів розвитку алгоритмічного мислення студентів комп'ютерних спеціальностей ВНЗ.

Постановка задачі. Поняття алгоритмічного мислення нині широко використовується в процесі освітньої діяльності. Зокрема, у дослідженні О. Копаєва воно визначається як система мисленневих способів дій, прийомів, методів та відповідних їм мисленневих стратегій, що спрямовані на розв'язування як теоретичних, так і практичних задач, і результатом яких є алгоритми як специфічні продукти людської діяльності [1].

Досліджуючи питання розвитку алгоритмічного мислення в майбутніх фахівців у галузі комп'ютерних технологій потрібно відмітити, що розділ з основ алгоритмізації займає особливе місце в сучасних програмах із дисциплін «Теорія алгоритмів» та

«Алгоритмізація та програмування». Основна мета вивчення цього розділу – формування алгоритмічної культури, розвиток алгоритмічного мислення, початкових знань, умінь, навичок фахівця в галузі розробки програмних продуктів.

Проблемним у процесі формування алгоритмічного мислення студентів ВНЗ є питання зв'язку вивчення методів побудови алгоритмів роботи і мови програмування. Педагоги-практики пропонують два варіанти можливих рішень: 1) спочатку розглядаються алгоритми, для опису яких використовуються блок-схеми і алгоритмічна мова, а потім – правила мови програмування, способи перекладу вже побудованих на основі алгоритмів програм на цій мові; 2) алгоритмізація та мови програмування освоюються паралельно [1, с. 23]. Важливо, щоб майбутні фахівці у галузі комп'ютерних технологій відразу отримали можливість перевіряти правильність своїх алгоритмів, працюючи на комп'ютері.

Одним з шляхів вирішення окресленої проблеми є створення інформаційної системи (ІС) розвитку алгоритмічного мислення «AlgoStudy», призначеної для кращого змістовного розуміння та запам'ятовування освітнього матеріалу з основ алгоритмізації у процесі вивчення курсів «Алгоритмізація та програмування» та «Теорія алгоритмів».

Мета роботи. Метою дослідження є створення інформаційної системи розвитку алгоритмічного мислення «AlgoStudy» з використанням технології Flash для здійснення мультимедійного супроводу навчального процесу.

Основна частина. Досліджуючи ІС розвитку алгоритмічного мислення, потрібно сказати про наявність незначної їх кількості. Викладачі ВНЗ часто ідуть шляхом створення власних навчальних середовищ, які могли б реалізувати поставлені освітні завдання. Саме тому питання розробки та впровадження в навчальний процес системи розвитку алгоритмічного мислення для фахівців у галузі комп'ютерних технологій є актуальним.

Інформаційна система розвитку алгоритмічного мислення «AlgoStudy» реалізована у вигляді Flash-додатка для середовища ОС Windows. Вона призначена для надання допомоги студентам у вивченні і систематизації теоретичних знань, формування практичних навичок роботи з розділом основ алгоритмізації та є засобом розвитку вмінь та навичок побудови алгоритмів різної складності у процесі вивчення навчальних дисциплін «Теорія алгоритмів» і «Алгоритмізація та програмування».

Матеріал програми розподілений на теми: «Моделювання», «Алгоритми», «Структура «Слідування», «Структура «Розгалуження», «Структура «Цикл». Кожна тема реалізована окремим блоком, у межах якого доступні різні види діяльності, необхідні для опанування навчального матеріалу. Замкненість тематичних блоків дозволяє забезпечити логічну послідовність здійснення освітньої діяльності. Зміст навчального матеріалу є дворівневим. Кожен з перерахованих розділів містить у собі підпункти «Підручник», «Практика» та «Тестування». Перехід в «Меню розділів» і «Головне меню» виконується за допомогою гіперпосилань. Окрім інтуїтивно зрозумілої навігації передбачено можливість переходу на початкову сторінку з будь-якої сторінки розділів, просування назад у межах тематичного блоку та вибору певного виду діяльності, що передбачені для вивчення теми розділу, а також завершення роботи програми в будь-який момент. Довідкова система дозволяє користувачу отримати вичерпну інформацію про методику використання програмного продукту.

Висновки. Інформаційна система «AlgoStudy» створена для оптимізації показників навчальної діяльності студентів щодо розробки алгоритмів, кращого змістовного розуміння та запам'ятовування навчального матеріалу з основ алгоритмізації та підвищення рівня алгоритмічного мислення. У перспективі планується розробка додаткових програмних модулів для забезпечення курсів дисциплін «Алгоритмізація та програмування», «Теорія алгоритмів» і здійснення обробки та співставлення результатів оцінки їх ефективності.

Список використаних джерел

1. Глинський Я.М. Розвиток методики навчання учнів шкіл і студентів вищих технічних навчальних закладів розділу «Основи алгоритмізації та програмування» дисципліни «Інформатика» / Я.М. Глинський // Науково-методичний журнал «Інформатика» Ч. 1. – К.: Світоч, 2013. – Т. 3. – С. 21-26.

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В НАВЧАННІ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ НАВИКІВ СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ

Каштан В.Ю.

Дніпропетровський технікум зварювання та електроніки імені Є.О. Патона

Анотація. Метою дослідження є створення електронного підручника для формування навиків систематизації інформації. Завданням дослідження є впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освіті на прикладі електронного підручника. Об'єктом дослідження є програма «Flip PDF», предметом дослідження є задачі і методи оптимізації. У дослідженні визначено та аргументовано необхідність до переходу на електронні підручники. Досліджено переваги та можливі труднощі їх використання в навчальному процесі. Актуальність статті обумовлена потребами забезпечення розвитку інформаційно-аналітичної компетентності фахівців в умовах інформатизації суспільства.

Ключові слова: електронний підручник, гіпертекст, гіперпосилання, мультимедія, інформаційне суспільство.

CREATING A WEB-ORIENTED EXPERT SYSTEM FOR SOLVING PROBLEMS OF OPTIMIZATION

Kashtan V.

Dnipropetrovsk College of welding and electronics named after E.O. Paton

Abstract. The aim of the study is creating an electronic textbook for skills formation systematization of information. Research objectives is to introduce ICT in education at the example of the electronic textbook. The object of the research are program «Flip PDF», the subject of research objectives and methods of optimization. The study defined and argued the need for the transition to electronic books. Investigated the possible benefits and difficulties of their use in the classroom. Relevance of the article due to the need to ensure the development of the information and analytical expertise of specialists in terms of the information society.

Keywords: electronic textbook, hypertext, hyperlinks, multimedia, information community.

Вступ. Активний інформаційний обмін, який відбувається в світовому суспільстві, став основою всього процесу інформатизації всіх сфер життя, набув глобального характеру. Розвиток комп'ютерної техніки та інформаційних технологій призвело до появи поняття інформаційного суспільства, тобто суспільства на основі збору, збереження, передачі та використання різної інформації. У зв'язку з цим зміни, які відбулись в системі освіти пов'язані з впровадженням нових інформаційно-комунікаційних технологій. Тому для підвищення якості навчання необхідно впроваджувати нові форми навчання в навчальних закладах. У зв'язку з цим актуальним стає створення інформаційно-комунікаційних технологій в навчанні, які будуть сприяти формуванню навиків систематизації інформації та підвищенню якості навчання студентами.

Постановка задачі. Під час вивчення дисципліни «Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж» у студентів виникають проблеми при розв'язуванні та дослідженні показників надійності в комп'ютерних системах та мережах. Це пов'язано з тим, що існує велика кількість різних класів оптимізаційних задач і, як правило, кожен з цих класів задач має кілька альтернативних методів їх розв'язування та не існує єдиного джерела інформації, яке б допомогло студенту освоїти матеріал. У такій ситуації виникає необхідність у створенні такого джерела інформації, яке б містило і теоретичні і практичні матеріали. Одним з шляхів вирішення окресленої проблеми є створення електронного підручника (далі ЕП) як виду інформаційно-комунікаційної технології. За допомогою використання ЕП на основі мультимедійних засобів дозволяє впроваджувати нові психологічні структури, які мають позитивний емоційний вплив на

студентів та сприяють кращому сприйняттю і запам'ятовуванню матеріалу та дозволяє правильно організувати самостійну роботу студентів, розвивати їх вміння та навички.

Мета роботи. Метою дослідження є створення та впровадження ЕП як виду інформаційно-комунікаційних технологій в навчання для формування навичок систематизації інформації з використанням мультимедійних технологій.

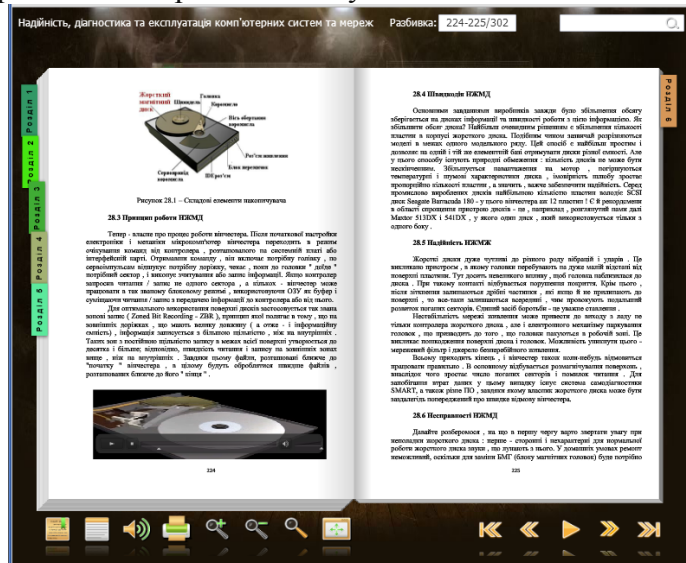


Рис. 1. Вид електронного підручника

Основна частина. Під електронним підручником маємо на увазі педагогічні програмні засоби (ППЗ) [1], які охоплюють значні за обсягом матеріалу розділи навчальних курсів або повністю навчальні курси. Для такого типу ППЗ характерною є гіпертекстова структура навчального матеріалу наявність систем управління із елементами штучного інтелекту блок самоконтролю, розвинені мультимедійні складові. Для створення електронного підручника було обрано програму “Flip PDF” та акцент робився на мультимедійності одержаного результату, так як використання мультимедійних засобів, як показує практика, дозволяє впроваджувати нові психологічні структури, які мають позитивний емоційний вплив на студентів та сприяють кращому сприйняттю і запам'ятовуванню матеріалу.

Впровадження ЕП в навчальний процес Дніпропетровського технікуму зварювання та електроніки імені Є.О. Патона показало ефективність їх використання, а саме: 1) залучення студентів до дослідницької роботи та самостійної роботи, завдяки тому що в підручнику використовуються «гарячі клавіші», які виконують роль помічника та полегшують самостійну роботу студентів, особливо коли поруч немає викладача; 2) наявність аудіо - та відео-візуального матеріалу допомогло студентам сприймати та запам'ятовувати образну та емоційну пам'ять, в якій матеріал зберігається довше, ніж у словесно-логічній пам'яті; 3) ЕП створює умови для самостійного початку, самоконтролю, сприяє підвищенню його пізнавальної активності та мотивації.

Висновки. Дослідження показали, що використання у навчальному процесі електронних підручників надає можливість підвищити ступінь індивідуалізації і диференціювання процесу навчання, забезпечити організацію контролю і самоконтролю за рівнем знань тих, яких навчають, забезпечити: розвиток творчого, інтуїтивного мислення; естетичне виховання за рахунок використання можливостей графіки, мультимедіа; розвиток комунікативних здібностей; сприяють підвищенню мотивації до навчання і забезпечують високий ступінь інтерактивності.

Список використаних джерел

1. Вембер В. П. Методичні основи проектування та використання електронного підручника з інформатики для загальноосвітньої школи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02 / В. П. Вембер. – К., 2008. – 20 с.

СТРУКТУРА КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ ВИКЛАДАЧА ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Кіяновська Н.М.

ДВНЗ «Криворізький державний університет»

Анотація. Використання засобів ІКТ в процесі навчання надає широкі можливості як викладачам, так і студентам. Головним завданням викладача є вдалий добір сучасних та перевірених засобів, що сприятиме вдосконаленню процесу навчання. В зв'язку з цим розглянуто структуру комп'ютерно орієнтованого навчально-методичного комплексу викладача вищої математики, що включає всі необхідні засоби для підтримки навчання на відповідному сучасним викликам рівні. При цьому, об'єктом дослідження є навчання вищої математики студентів інженерних спеціальностей вищих технічних навчальних закладів, а предметом – використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання вищої математики студентів інженерних спеціальностей вищих технічних навчальних закладів. Впровадження запропонованої структури комп'ютерно орієнтованого навчально-методичного комплексу у процесі навчання вищої математики сприятиме перенесення математичної діяльності викладачів та студентів у мережне середовище; застосуванню засобів хмарних технологій для підтримки навчальної діяльності; становленню Web-орієнтованих методичних систем навчання вищої математики.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), засоби навчання, інформаційно-комунікаційні технології навчання, комп'ютерно орієнтований навчально-методичний комплекс (КОНМК).

STRUCTURE OF COMPUTER-ORIENTED EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL COMPLEX TEACHER OF MATHEMATICS

Kiyanovska N.

State Higher Educational Institution "Kryvyi Rih National University"

Abstract. The use of ICT in the learning process provides an opportunity for teachers and students. The main task of the teacher a good selection of modern tools that will improve the learning process. In this regard, reviewed the structure of computer-oriented educational and methodical complex teacher of mathematics, which includes all the necessary tools to support training at the appropriate level. In this case, the object of the study is to teach students engineering mathematics in higher technical educational institutions, and the subject - the use of ICT in teaching students of engineering mathematics in higher technical education. Implementation of the proposed structure of computer-oriented educational and methodical complex teacher of mathematics facilitates transferred professors and students in the network environment; the application of cloud technologies to support learning activities; creation of Web-oriented methodology of teaching mathematics.

Key words: Information and Communication Technology (ICT), learning tools, information and communication learning tools, computer-oriented educational and methodical complex (КОЕМК).

Вступ. Педагоги у всіх країнах світу дуже добре усвідомлюють переваги, що надає методично обґрунтоване використання сучасних інформаційних і комунікаційних технологій у сфері освіти. Використання ІКТ допомагає вирішувати проблеми в тих галузях, де суттєве значення мають знання і комунікація. Сюди входять: вдосконалення процесів учіння / навчання, підвищення рівня навчальних досягнень студентів та їх навчальної мотивації, покращення взаємодії викладачів зі студентами, спілкування в мережі і виконання спільних проєктів, вдосконалення організації та управління освітою та навчанням [2]. У зв'язку з цим перед викладачами постає завдання бути обізнаними в останніх досягненнях комп'ютерно орієнтованих технологій, розвивати свою ІКТ-компетентність.

Мета роботи – проаналізувати структуру комп'ютерно орієнтованого навчально-методичного комплексу (КОНМК) викладача вищої математики із використанням новітніх ІКТ.

Постановка задачі. Розвиток ІКТ відбувається постійно і безперервно, особливо стрімко в останні роки, тому необхідно враховувати це в методиці використання ІКТ у процесі навчання студентів як спеціальним дисциплінам, так і природничо-математичним.

Вирішення задачі. Досягнення якісно нового рівня у підготовці фахівців з вищою освітою неможливе без забезпечення розвитку вищої школи на основі нових прогресивних концепцій, запровадження сучасних педагогічних та інформаційних технологій, науково-методичних розробок, відходу від засад авторитарної педагогіки і застарілих технологій навчання.

Комбінований підхід до вибору технологій для навчання студентів надає можливість для створення зрозумілого, доступного, особистісно-орієнтованого процесу навчання, в якому студенти зорієнтовані на співпрацю між собою та з викладачем. В структуру комп'ютерно орієнтованого навчально-методичного комплексу (КОНМК) викладача вищої математики необхідно включити новітні ІКТ. На рис. 1 запропоновано структуру КОНМК з вищої математики для студентів інженерних спеціальностей. До КОНМК включено служби та сервіси мережі Інтернет, що надає можливість організувати самостійну роботу студентів.



Рис. 1. Структура КОНМК з вищої математики

Якщо кожна із інноваційних педагогічних технологій навчання, інтегруючись з ІКТ, займе своє місце в навчально-виховному процесі ВНЗ, поступово витісняючи методи і форми пасивного навчання, та згодом вдасться виробити досить ефективні підходи до організації навчального процесу у вищих навчальних закладах [3].

Висновок. Велику роль в формуванні інформаційного суспільства відіграє просування ІКТ в освітню сферу, що зумовлює необхідність постійного підвищення ефективності використання новітніх ІКТ у навчальному процесі, впровадження ІКТ та підтримки їх на сучасному рівні для управління освітньою галуззю, включаючи кожен навчальний заклад, своєчасного оновлення змісту освіти та підвищення якості підготовки фахівців з ІКТ [1].

Список використаних джерел

1. Сидоренко-Николашина Е. Л. Педагогические аспекты использования ИКТ при обучении высшей математике студентов агротехнологических специальностей / Е. Л. Сидоренко-Николашина // Вісник Луганського національного університету ім. Т. Шевченка : Педагогічні науки. – №21 (232). – Частина 2. – 2011. – С. 26-32.
2. Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО. Редакция 2.0. Русский перевод. – Париж : ЮНЕСКО, 2011. – 115 с.
3. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у ВНЗ: проблеми, стан і перспективи / Ю. В. Триус // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Збірник наукових праць. / Редада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – №9(16). – С. 16-29.

ДИДАКТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Клименко Т.О.

Харківська загальноосвітня школа I – III ступенів № 104
Харківської міської ради Харківської області

Анотація. Стаття присвячена дидактичним особливостям впровадження дистанційного навчання у курсі фізики загальноосвітнього навчального закладу. Особливу увагу приділено принципам дистанційного навчання.

Ключові слова: дистанційне навчання, дистанційна фізична освіта, принципи дидактики, принципи дистанційного навчання.

DIDACTIC FEATURES OF THE APPLICATION OF ELEMENTS OF DISTANCE EDUCATION AT THE PHYSICS LESSONS

Klymenko T.

Kharkiv secondary school №104 Kharkiv city Council of Kharkiv region

Abstract. The article is dedicated to the didactic peculiarities of the introduction of the remote education in the field of physics of the comprehensive school. A special attention is paid to the principles of the remote education.

Key words: remote education, remote physics' education, didactic principles, principles of remote education.

Вступ. Зміни в економіці, науці та суспільстві, розвиток технологій спричиняють зміни в системі освіти. У зв'язку з цим можна стверджувати, що з поширенням у світі інформаційно-телекомунікаційних технологій та істотними структурними змінами в освітніх системах склалися передумови появи і розвитку нового напрямку в освіті - дистанційного. Але для того, щоби дистанційна форма навчання дійсно виправдала сподівання, які на неї покладаються, необхідні ґрунтовні науково-педагогічні дослідження нової форми навчання. Запровадження системи дистанційної форми навчання об'єктивно зумовило появу проблеми науково-педагогічного дослідження принципів дистанційної системи навчання.

Постановка задачі. Постановою МОН України була прийнята Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні [1]. В концепції визначено, що «Дистанційна освіта - це форма навчання, рівноцінна з очною, вечірньою, заочною та екстернатом, що реалізується, в основному, за технологіями дистанційного навчання.»

Під дистанційним навчанням розуміється індивідуалізований процес перетворення і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій [2].

Обґрунтування системи дидактичних принципів дистанційного навчання є важливим як для теорії, так і для практики цієї форми освіти, тому що, першими кроками у побудові будь-якої системи є розроблення її понятійно-категоріального апарату і принципів. Ступінь їх розробленості свідчить про зрілість системи в цілому.

Мета роботи є висвітлення дидактичних особливостей застосування елементів дистанційної освіти у курсі фізики загальноосвітнього навчального закладу.

Основна частина. Дистанційне навчання фізиці передбачає взаємодію вчителя фізики й учнів між собою на відстані, здійснюване засобами інформаційних і телекомунікаційних технологій, що й дозволяє реалізувати навчальні цілі, застосовувати педагогічні методи, використовувати різні дистанційні форми організації навчального

процесу. Одна з головних рис дистанційного навчання – можливість учневі самому одержувати необхідні знання, користуючись розвиненими інформаційними ресурсами, наданими інформаційними технологіями. Інформаційні ресурси (бази даних і знань, комп'ютерні, у тому числі мультимедіа контролюючі навчальні системи, відео- і аудіозаписи, електронні бібліотеки) разом із традиційними підручниками й методичними посібниками створюють унікальне розподілене середовище навчання, доступне широкій аудиторії. Віртуальні лабораторії дозволяють наочно показати всі фізичні явища та певні експерименти, які не можна відтворити у реальному житті, показати всі тонкощі процесу, які на перший погляд не помітні при виконанні лабораторної роботи в реальному житті. Використання комп'ютерних моделей і віртуальних лабораторій надається як унікальна можливість візуалізації спрощеної моделі реального явища [3].

На сьогодні науковцями виділені принципи для дистанційної системи навчання можна класифікувати на три групи: перша група – загальні принципи (спільні для традиційної і дистанційної освіти), до них відносять принципи науковості, систематичності і послідовності, зв'язку теорії з практикою, наочності навчання, свідомості і активності, доступності знань і тривалості знань; друга група – це принципи дистанційного навчання, які у традиційній педагогіці не виділялися у принципи, але за дистанційного навчання набули статусу дистанційних принципів через зростання їх значення. Цю групу принципів утворюють діяльність, з формування підтримуючого дружнього середовища, оптимальне сполучення «м'яких» і «твердих» форм керування пізнавальною діяльністю учня, особистісно-опосередкована взаємодія, індивідуальний підхід до створюваних інтелектуальних продуктів, тих, хто навчається, регламентування навчання. Третя група – специфічні принципи дистанційного навчання, обумовлені інтенсивним використанням інформаційних технологій. Цю групу складають принципи відкритості комунікативного простору, пріоритету стандартизації, інтерактивності, стартових знань, ідентифікації, педагогічної доцільності застосування засобів нових інформаційних технологій, відкритості та гнучкості навчання [4]. Наведемо приклад впровадження елементів дистанційного навчання у курсі фізики загальноосвітньої школи, зокрема, у процесі вивчення теми «Струм у різних середовищах» (9 клас), доцільно запропонувати учням із зазначеної теми виконувати самостійні завдання розташовані на сайті система дистанційного навчання «Доступна освіта». В курсі представлено 9 занять, вони складаються з певного набору завдань, які можна виконати опрацювавши лекційний матеріал, електрону презентацію. Для полегшення виконання завдань до кожного заняття запропоновані приклади розв'язування задач, відео матеріали. Для виконання лабораторної роботи можна застосувати віртуальну лабораторію. До кожного заняття запропоновані перевірочні тестові завдання, до теми додається контрольний тест.

Висновки. Дистанційна освіта зручна тим, що дозволяє нашим учням: навчатися у відповідності до свого темпу, особистісних особливостей та освітніх потреб; не обмежувати себе у виборі освітніх можливостей, попри своє місцеперебування; використовувати під час процесу навчання сучасні технології, тобто, паралельно засвоювати навички, які згодом знадобляться під час роботи; самостійно планувати час та розклад занять, а також перелік предметів, що вивчаються; навчатися у найбільш прийнятній та сприяючій продуктивності обстановці, створюючи для себе сприятливу атмосферу.

Список використаних джерел

1. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні. (затверджено Постановою МОН України В.Г.Кременем 20 грудня 2000р.)
2. Наказ №40 від 21.01.2004р. "Про затвердження Положення про дистанційне навчання": [Електронний документ]. – (<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0464-04>)
3. Сумський В. І. ЕОМ при вивченні фізики / Сумський В. І. – К. : Віпол, 1997. – 146
4. Преподавание в сети Интернет: Учеб. пособие /Ответ. ред. В.И. Солдаткин. – М.: Высшая школа, 2003. – С. 164.
5. Система дистанційного навчання «Доступна освіта». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.kharkivosvita.net.ua/cdo/course/view.php?id=259>

ВПРОВАДЖЕННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИЩУ ШКОЛУ

Конофольська В. В.

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

Анотація. Зростання попиту на мобільне навчання, особливо в галузі навчання призводить до появи зацікавленості освітніх установ у запровадженні відповідних рішень. У дослідженні з'ясовано зміст поняття «мобільне навчання», проаналізовано його переваги та недоліки, а також доцільність впровадження в навчальний процес вищих навчальних закладів. Розглянуто питання вдосконалення методів і засобів навчання, а також індивідуалізації навчання.

Ключові слова: мобільне навчання, Інтернет-технології, портативні пристрої, навчальний контент, вищі навчальні заклади.

IMPLEMENTATION OF MOBILE LEARNING TO THE HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Konofolska V.

National Pedagogical Dragomanov University

Abstract. The increasing of demand for mobile learning, especially in learning branch leads to the appearance of educational institution's interest in introduction of appropriate decisions. In the research is found the meaning of «mobile learning», are analyzed its advantages and disadvantages, and also the expediency of its implementation in a learning process of institutions of higher education (universities). Is considered the question of improving tools and learning methods and individualization of education.

Keywords: mobile learning, Internet technology, portable devices, learning content, the higher educational institutions.

Вступ. Використання нових засобів на основі ІКТ в освіті тісно пов'язане з технічним прогресом. Мобільні технології стали невід'ємною частиною навчального процесу. Сучасні мобільні пристрої багатофункціональні, що, в свою чергу, передбачає безперешкодний доступ до будь-якого контенту за наявності мережі Інтернет. В перспективі мобільне навчання може стати пріоритетним для організації навчання у вищій школі.

Мета дослідження – проаналізувати перспективи та можливості впровадження мобільного навчання у вищу школу, охарактеризувати переваги і недоліки використання даної технології.

Основна частина. Мобільне навчання (M-learning) визначається [1] як підхід до навчання, при якому за допомогою мобільних електронних пристроїв створюється мобільне освітнє середовище, де студенти можуть використовувати їх як засіб доступу до навчальних матеріалів, що містяться в мережі Інтернеті незалежно від часу та місця знаходження.



Рис. 1. Модель мобільного навчання

До переваг такого навчання належать:

- можливість учнів взаємодіяти між собою та викладачем у зручний час і у зручному місці;
- можливість безперервного обміну навчальними матеріалами, завданнями;
- можливість он-лайн спілкування з викладачем стосовно питань, які виникли в процесі навчання;
- обмін миттєвими повідомленнями стосовно змін у навчальному процесі чи навчальних матеріалах;
- використання мобільних пристроїв в будь-якому місці, в тому числі у навчальних приміщеннях, транспорті, що дозволяє навчатися людині в будь-який зручний для неї час.

Дослідники M-learning розкривають також можливості використання мобільних пристроїв навчання [2, с. 473]:

1. Голосовий супровід. Ця технологія може бути використана для вивчення іноземних мов, відпрацювання вміння ораторства, прослуховування літератури тощо.

2. SMS-повідомлення. SMS можуть бути використані на етапах швидкої підтримки у формі консультування, моніторингу процесу навчання як контрольного опитування.

3. Графічні та відео ілюстрації. Найбільшої переваги ці засоби надають шляхом мультимедійного супроводу навчання, коли графічний матеріал забезпечує ілюстрацію текстових повідомлень, алгоритмів і способів діяльності.

4. Завантажувальні програми. Достатній обсяг пам'яті забезпечує можливість завантаження і встановлення програм, за допомогою яких створюється новий навчальний простір.

Проте необхідно концентрувати навчальний матеріал, щоб учень міг отримати дані максимально швидко в лаконічному форматі. Тут також можна використовувати технологію спливаючих повідомлень, що допомагає ознайомитися з новими джерелами або надає підказки, можливість налаштування інтерфейсу і закладок індивідуально.

Поряд з низкою переваг існують й недоліки, до яких належать:

- відсутність концентрації учня у весь період навчання, адже завдяки вільному доступу навчання може відбуватися в непридатних для цього місцях (з великим рівнем шуму, транспортних засобах тощо);
- певні труднощі з доступом до мережі Інтернет;
- недостатній рівень самоконтролю і самостійності в учнів, як і при дистанційному навчанні;
- короткий час роботи на мобільному пристрої та порівняно невеликі розміри екрану;
- складний і високий за вартістю процес розробки середовища навчання.

Висновки. Комунікація, обмін навчальними матеріалами та навчання за допомогою мобільних Інтернет-пейджерів (Skype, Viber, WhatsApp, Vip, ICQ), соціальних мереж (Facebook, Вконтакте), блогів та інших інструментів Інтернет-спілкування є значним доповненням до основної програми навчання окремих предметів. Подібне спілкування надає всім учням психологічний комфорт під час навчального процесу. Неформальна обстановка відкриває нові можливості підняття рівня соціалізації серед учнів. Мобільне навчання сприяє індивідуалізації навчального процесу цілому.

Список використаних джерел

1. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі: [монографія] / Науковий редактор академік АПН України, д.пед.н., проф. М. І. Жалдак. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 340 с.

2. Ivanov Sasa. New technologies approach to E-learning / Sasa Ivanov, Branimir Djordjevic, Dragisa Stanujkic // UNITECH-09: International scientific conference (Bulgaria, Gabrovo, 20-21 november 2009). Proceedings. Volume III. – Gabrovo: University publishing house «V. Aprilov», 2009. – PP.469-474.

ВИКОРИСТАННЯ ОН-ЛАЙН СЕРВІСІВ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ УЧНІВ

Курбатова М.О., Деуля Д.О., Рикова Л.Л.
КЗ «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»

Анотація. Робота присвячена проблемі організації формувального оцінювання учнів в умовах інформаційного суспільства. Проаналізовано завдання й особливості формувального оцінювання і відповідний вибір он-лайн сервісів для їх реалізації.

Ключові слова: формувальне оцінювання, он-лайн сервіси, зворотній зв'язок.

THE USE OF ONLINE SERVICES FOR THE ORGANIZATION OF FORMATIVE ASSESSMENT OF STUDENTS

Kurbatova M., Deulya D., Rykova L.

Municipal establishment Kharkiv humanitarian-pedagogical academy of Kharkiv regional council

Annotation. The work is devoted to the organization of formative assessment of students in the information society. Analyzed and features of formative assessment and the appropriate selection of online services for its implementation.

Keywords: formative assessment, on-line services, feedback.

Вступ. Стрімкий розвиток інформаційних технологій суттєво вплинув на форми організації освіти. Поруч з традиційними формами навчання все більш вагомим місцем в системі освіти посідає дистанційна освіта та самоосвіта. Це потребує застосування механізмів управління освітнім процесом, які спрямовані на досягнення оптимального результату через запровадження таких форм і методів навчання, що здатні забезпечити постійний зворотній зв'язок між викладачем та учнями. Реалізації такого зв'язку сприяє застосування технології формувального оцінювання.

Постановка задачі. Вивченням питань запровадження формувального оцінювання займалися такі вітчизняні та зарубіжні вчені як Л. Аллал, П. Блек, Б. Блум, О. Бойцова, О. Локшина, Л. Лопес, М. Пінська, А. Сбруева та інші [2]. Ними розглянуто теоретичні підходи до формувального оцінювання, напрямки його реалізації. Залишаються актуальними питання, пов'язані з інструментами формувального оцінювання.

Мета роботи. Наша робота присвячена аналізу он-лайн інструментів вільного доступу, які можна застосовувати для організації формувального оцінювання учнів.

Основна частина. Для визначення інструментарію організації формувального оцінювання ми проаналізували його визначення і функції. В дидактиці під оцінюванням розуміють процес співвідношення між цілями та реальними результатами навчання. При цьому, як свідчить практичний досвід педагогів, в традиційному навчанні оцінювання виконує переважно функцію контролю і, як правило, має фрагментарний характер. Головна задача формувального оцінювання – отримання викладачем інформації про те, наскільки успішно навчаються його учні, з метою визначення наступних кроків. Отже, під формувальним оцінюванням ми розуміємо процес отримання та інтерпретації педагогом та його учнями даних щодо поточного стану навчання і визначення його подальшої оптимальної стратегії. Впровадження формувального оцінювання потребує змін ролей викладача та учнів, яке полягає у побудові зворотних зв'язків: «Викладач↔Учень». Ці зв'язки базуються у першу чергу на сумісній роботі педагога та учнів.

Вибір цифрових інструментів та стратегії їх використання при формувальному оцінюванні обумовлюється цілями, які ставить педагог. Для зручності вибору інструментів ми представили інформацію в таблиці.

	<i>Виявлення очікувань і проблем</i>	<i>Підтримка розвитку самостійності</i>	<i>Допомога у виконанні домашнього завдання</i>	<i>Спостереження за процесом розвитку</i>	<i>Підтримка вміння взаємодіяти</i>	<i>Перевірка розуміння матеріалу</i>
Форма Google						
Документи Google						
Таблиця Google						
Flisti						
Strawpoll						
Kahoot						
Doodle						
LearningApps						
Quizizz						
Padlet						
Quizlet						
Socrative						

Представлені в таблиці хмарні інструменти є інструментами вільного доступу. Вони надають можливість реалізації зворотного зв'язку на усіх етапах навчального процесу.

Вищеназвані інструменти озброюють учасників навчального процесу можливістю реалізації основних особливостей формуального оцінювання:

- неперервність;
- наявність самодіагностики;
- визначення індивідуальних досягнень кожного учня;
- націленість на корекцію процесу навчання;
- відсутність формальних (адміністративних) висновків за результатами оцінювання.

Таким чином, сучасний педагог має в своєму арсеналі широкий вибір он-лайн сервісів вільного доступу. Вони відкривають перед усіма учасниками навчального процесу велику палітру можливостей зворотного зв'язку та організації формуального оцінювання учнів на всіх етапах навчання, що дозволить оцінити досягнення учнів в будь-який час і на основі аналізу отриманих даних надати рекомендації щодо їх подальшого формування.

Список використаних джерел

1. Бойцова Е.Г. Формирующее оценивание образовательных результатов учащихся в современной школе / Е.Г. Бойцова // Электронный журнал «Человек и образование» № 1 (38) 2014. – [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/formiruyuschee-otsenivanie-obrazovatelnyh-rezultatov-uchaschihsya-v-sovremennoy-shkole#ixzz44CfDdYzU>
2. Мастерская Марины Курвитс. – [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://www.facebook.com/KurvitsMarina/?fref=ts>.
3. Пинская М. А. Формирующее оценивание: оценивание в классе : Учеб. пособие. - М.: Логос, 2010.
4. Assesment for 10 principles. Research-based principles to guide classroom practice. – Oxford: Assesment reform group, 2002.
5. Black, P., & Wiliam, D. Seven strategies of assessment for learning. Oxford, 2008.

РОЛЬ ЕКСПЕРТИЗИ ДИСТАНЦІЙНОГО КУРСУ В УНІВЕРСИТЕТІ

Кухаренко В.М.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Анотація. В роботі проведено аналіз дистанційного курсу «Експертиза дистанційного курсу» з метою визначення досяжності створеної програми. Слухачі курсу доопрацювали критерії оцінювання та всебічно проаналізували запропоновані дистанційні курси. Результати навчання показали, що експертиза в університеті потрібна для встановлення стандарту, обміну досвідом та подальшого розвитку дистанційного навчання.

Ключові слова: дистанційне навчання, експертиза, якість навчання.

ROLE DISTANCE EXPERTISE OF COURSE IN UNIVERSITY

Kukhareno V.

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"

Abstract. This paper analyzes the distance learning course "Expertise the distance course" to determine the reach of established programs. Course participants finalized evaluation criteria and comprehensively analyzed the proposed distance learning courses. Results of studies have shown that the expertise the university needed to establish standards, exchange of experience and further development of distance education.

Keywords: distance education, expertise, quality education.

Вступ

Експертиза дистанційного курсу відіграє велику роль у розвитку дистанційного навчання в університеті. Її проводять спеціально підготовлені фахівці університету, або запрошені зовнішні фахівці дистанційного навчання та конкретної предметної області.

Предметом експертизи є оцінка якості навчальної програми за наперед визначеними критеріями. Критерій - стандарт якості, на підставі якого проводиться оцінка, визначення або класифікація чого-небудь, мірило оцінки. Критерії визначаються відповідно до принципів та цілей конкретної експертизи. Існують різні підходи визначення критеріїв експертизи.

Правила проходження експертизи дистанційного курсу визначаються у «Положенні про експертизу дистанційного курсу в університеті», що є нормативним документом університету та визначає стандарт дистанційного курсу в університеті. Воно визначає мінімальний рівень вимог до курсу, що повинен забезпечити розробник курсу та тьютор.

Наявність такого нормативного документу в університеті та групи методистів, які забезпечують проведення експертизи дозволяє аналізувати результати дистанційного навчального процесу та сприяти підвищенню якості навчання.

Періодично Положення про експертизу дистанційного курсу необхідно переглядати та модифікувати. У цьому випадку необхідно формувати групу експертів, в яку бажано включати зовнішніх експертів.

Під час експертизи дистанційного курсу відбувається вивчення, розуміння та розвиток найбільш перспективних педагогічних інновацій. Експертиза стає організатором інноваційних пошуків. Якщо інноваційне навчання є об'єктом експертизи, то в якості предмету виступає потенціал розвитку.

У ході експертизи проводиться не тільки дослідження того чи іншого об'єкта, а й здійснюється осмислення та підтримка перспектив його подальшого розвитку. При цьому необхідно зазначити, що розвиток отримує не тільки сам по собі інноваційний проект - участь в експертних процедурах служить потужним імпульсом для професійного розвитку всіх його учасників.

Результатом роботи експертної групи є нове Положення про експертизу дистанційних

курсів та вихід на новий рівень розвитку дистанційного навчання в університеті.

Можливості, що надає експертиза університету:

1. Забезпечення мінімальних вимог до дистанційного курсу та організації дистанційного навчального процесу.
2. Організація обміну досвідом в університеті
3. Стабільний розвиток якості дистанційного навчання в університеті

Постановка задачі. Для впровадження в університеті експертизи дистанційних курсів на базі вимог, описаних у роботі [1] створена програма та дистанційний курс «Експертиза дистанційного курсу», який розрахований на шість тижнів: 1) Експерт дистанційного курсу; 2) Якість дистанційного курсу, 3) Аналіз проекту Цілепокладання у курсі; 4) Інформаційний блок курсу; 5) Діяльність студента в курсі, оцінювання, рейтинг; 6) Мотивація. Соціальні сервіси.

Для отримання навичок експерта слухачі повинні провести експертизу дистанційних курсів та підготувати звіти.

Мета роботи. Аналіз результатів пілотного впровадження відкритого дистанційного курсу «Експертиза дистанційного курсу» та отримання рекомендацій щодо його вдосконалення.

Основна частина. На курс записалося 47 викладачів, працювали у курсі 37 викладачів, повністю виконали програму курсу 12 викладачів.

На початку курсу слухачам була запропонована анкета, яка демонструвала досвід слухачів у розробці дистанційного курсу та проведенні дистанційного навчального процесу:

На анкету відповіли 26 слухачів, які у більшості вчилися у дистанційних курсах Проблемної лабораторії дистанційного навчання. Але, на жаль, відповіді на питання були не на вищому рівні. Не всі слухачі були знайомі з таксономією Блума та не використовують педагогічні теорії у своїй навчальній практиці. Не всі використовують системний підхід при створенні курсу та навчальних матеріалів.

На першому етапі слухачі визначили вимоги до експерта дистанційного курсу, склали план проведення експертизи та перелік критеріїв якості дистанційного курсу, розробили систему оцінювання дистанційного курсу.

Кожний слухач мав вибрати дистанційний курс для експертизи з наданих тьютором або запропонувати свій. Вся практична діяльність слухача у курсі була пов'язана з оцінкою різних складових курсу. А саме, оцінити основні складові дистанційного курсу, як враховані вимоги технічного завдання.

В ході навчання слухачі порівняли методи педагогічного проектування ADDIE, Agile, SAM, провели аналіз цільової аудиторії обраного дистанційного курсу, мету кожного тижня за таксономією Блума та її досяжність. провели загальний аналіз інформації (відповідність меті та завданням, надмірність, зручність використання). Вони проаналізували складність тексту, його оформлення, зв'язок з графічним матеріалом, якість графіки. Були проаналізовані завдання, дискусії та інша діяльність на різноманітність, корисність та ін., тести, система оцінки, наявність рейтингу. Наприкінці курсу слухачі підготували експертний висновок курсу та зробили самооцінку своєї діяльності у курсі.

Висновки. Експертиза дистанційних курсів в університеті - це виконання стандартів університету для забезпечення якості та конкурентоспроможності на освітньому ринку, обмін досвідом та визначення подальшого розвитку дистанційного навчання. Створений дистанційний курс «Експертиза дистанційного курсу» повністю забезпечує цим вимогам.

Список використаних джерел

1. Кухаренко В.М. Експертиза дистанційного та змішаних курсів Третя міжнародна науково-практична конференція Moodle Moot Ukraine 2015 Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle Київський національний університет будівництва і архітектури, 21-22 травня 2015 р – [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://2015.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=124>

СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Лаврова А.В.

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

Анотація. В статті розглянуто використання соціальних мереж під час навчального фізичного експерименту, аналізуються переваги та недоліки їх використання в освітньому процесі.

Ключові слова: дистанційна освіта, соціальні мережі, навчальний фізичний експеримент.

SOCIAL NETWORK AS A TOOL OF ORGANIZATION AND CARRY OUT EDUCATIONAL PHYSICS EXPERIMENT

Lavrova A.

Institute of Information Technologies and Learning Tools
National Academy of Educational Sciences of Ukraine

Abstract. In the article the use of social networks during the school physical experiment, analyze the advantages and disadvantages of their use in education.

Keywords: distance learning, social networking, educational physical experiment.

Постановка проблеми. У сучасному суспільстві надзвичайно зручною формою навчання є дистанційна освіта, яка представляє собою спосіб реалізації процесу навчання, заснований на використанні сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій, що дозволяють здійснювати навчання на відстані без безпосереднього, особистого контакту між викладачем і учнем. Дистанційні освітні технології поліфункціональні, вони відрізняються різноманітністю форм і моделей, гнучкістю організації. Максимально різноманітно використовувати можливості дистанційних освітніх технологій на сьогоднішній момент дозволяють соціальні мережі.

Аналіз попередніх досліджень. Питання використання віртуальних соціальних мереж в загальноосвітніх навчальних закладах неодноразово порушувалися у наукових та навчально-методичних працях Литвинової С.Г., Яцишин А.В., Давидової М.М., Іванюк І.В., Клименко О.А. та ін. На основі аналізу сучасних підходів Биковим В.Ю. спроектовані моделі організаційних систем відкритої освіти, проаналізовано особливості їх будови, та застосування.

Виклад основного матеріалу. Соціальна мережа - це інтерактивний веб-сайт, який являє собою автоматизоване соціальне середовище, що дозволяє активно спілкуватися користувачам, об'єднаним спільними інтересами. Характерними особливостями соціальних мереж є можливість створення власної сторінки, розміщення на ній особистої інформації в різній формі: у вигляді фотографії, опису, відео та ін, встановлення контакту з іншими учасниками мережі, обміну з ними різноманітною інформацією. Переваги використання соціальних мереж у навчальному процесі [1]: застосування в віртуальних навчальних групах технологій форумів і вики дозволяє всім учасникам самостійно або спільно створювати мережевий навчальний контент, що стимулює самостійну пізнавальну діяльність; можливість суміщення індивідуальних і групових форм роботи сприяє більшому розумінню і засвоєнню матеріалу, а також побудові індивідуальних освітніх траєкторій; загальний для всіх учасників навчального процесу комунікативний простір дає можливість колективної оцінки процесів і результатів роботи, спостереження за розвитком кожного учасника і оцінки його внеску в колективну творчість; високий рівень взаємодії забезпечує неперервність навчального процесу, що виходить за рамки занять; зрозумілість ідеологій та інтерфейсу соціальних мереж дозволяє заощадити час на адаптації учні до нового комунікативного простору; мультимедійність комунікативного простору значно

полегшує завантаження і перегляд у віртуальному навчальному групі відео і аудіо матеріалів, інтерактивних додатків.

Недоліки використання соціальної мережі в освітньому процесі: недостатній рівень мережевого етикету учасників, невисокий рівень мотивації і ІКТ-компетенцій вчителя, високий ступінь трудовитрат для організації і підтримки навчального процесу для викладача, часта відсутність відкритого доступу до соціальних мереж з навчальних аудиторій, небезпека використання соціальних мереж в освіті, яка полягає в поступовому витісненні реального спілкування віртуальним, яке стає переважаючим в житті учня, що негативно відбивається на його психічному здоров'ї.

Для дослідження нами вибрана найбільша віртуальна мережа Фейсбук (Facebook), створена в 2004 році в США. Американською соціальною мережею Facebook користуються близько 800 мільйонів людей. Для організації навчального процесу в соціальній мережі було створено віртуальну групу, яка використовується для забезпечення взаємодії викладача та учнів як додаток до аудиторних занять. Вчитель може використати соціальну мережу для організації та проведення навчального фізичного експерименту наступним чином: може зберігати, не роздруковуючи, роздатковий матеріал для домашньої самостійної підготовки чи вказівки до виконання лабораторного дослідження, розміщуючи його в вигляді файлу в соціальній мережі; соціальні мережі надають можливість вчителю та учням швидко обмінюватися інформацією з інших веб-ресурсів, проводити обговорення знайдених в інтернеті матеріалів, зокрема, вчитель може розміщувати віртуальні лабораторні дослідження, підібрані для підготовки учнів до реального дослідження; учні, які пропустили заняття, мають можливість не випадати з освітнього процесу, брати участь в обговореннях і виконувати завдання самостійно, а також приймати в ньому участь в режимі онлайн. Таким чином, вчитель може продемонструвати реальний навчальний експеримент усім учням; соціальні сервіси забезпечують навчальний процес зручними засобами для здійснення швидкого зворотного зв'язку вчителя та учнів, а також перевірки та корекції знань (обговорення, коментарі, голосування, опитування, чат).

Висновок. Використання соціальних мереж для організації та проведення навчального фізичного експерименту сприяє обміну інформацією, підвищує мотивацію учнів у навчальній діяльності, стимулює розвиток творчих здібностей і пізнавальний інтерес, що у свою чергу позитивно впливає на формування знань та вмінь учнів.

Список використаних джерел

1. Клименко О. А. Социальные сети как средство обучения и взаимодействия участников образовательного процесса [Текст] // Теория и практика образования в современном мире: материалы междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). – СПб.: Реноме, 2012. – С. 405-407.

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕДПРАЦІВНИКІВ В ПРОЦЕСІ ЗАСВОЄННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Матюшкін М.В., Корнієць О.М.

Чернігівський обласний інститут педагогічної перепідготовки та освіти імені К.Д.Ушинського

Анотація. У статті представлені результати дослідження психологічних особливостей педагогів в процесі опанування інформаційними технологіями. *Об'єктом* дослідження стали слухачі курсів підвищення кваліфікації педагогічних співробітників, що відбувалися на базі Чернігівського обласного інституту педагогічної перепідготовки та освіти ім.К.Д.Ушинського. *Предметом* дослідження стали особливості психології педагогів гуманітарного та технічного напрямків в процесі засвоєння та використання ІКТ. Для проведення досліджень був складений анонімний опитувальник, який був розроблений для виявлення рівня інформатичних компетентностей, стажу роботи з інформаційно-комунікаційними технологіями та особистих даних респондентів. У процесі аналізу проведеного дослідження були отримані порівняльні характеристики для слухачів курсів гуманітарного і технічного напрямків, які стануть підставою для подальших більш детальних і розширених досліджень на предмет впливу інформаційно-комунікаційних технологій на психологічні особливості співробітників педагогічної сфери.

Ключові слова: післядипломна перепідготовка, інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), взаємодія людини з комп'ютером, психологічні особливості.

PSYCHOLOGICAL FEATURES OF TEACHERS DURING MASTERING OF INFORMATION TECHNOLOGIES

Matyushkin M., Korniiets O.

Chernihiv Regional Institute of Teacher training and education named K.D.Ushynsky

Abstract. The results of the study of teachers psychological characteristics in the mastery of information technologies are presented. The object of the study were training courses teaching staff, which took place at the Chernihiv Regional Institute of Teacher training and education named K.D.Ushynsky. The object of the research was peculiarities of psychology teachers humanitarian and technical trends during the learning and use of information and communication technologies. For research was compiled by an anonymous questionnaire that was designed to determine the level of informatic competencies, work experience with information and communication technologies and the personal data of respondents. In an analysis of the study were obtained comparative characteristics for trainees humanitarian and technical areas that will be the basis for future more detailed and extended studies on the impact of information and communication technologies on the psychological characteristics of teaching staff areas.

Key words: postgraduate training, information and communication technologies, human-computer interaction, psychological features.

Вступ. Людство, яке дедалі з наростанням піддається впливу з боку інформаційно-комунікаційних технологій, відчуває потребу в постійному саморозвитку кожного суб'єкта. До процесу навчання у будь-якій сфері виставляються нові вимоги, які трансформуються майже кожного року, що особливо стосується галузі післядипломної педагогічної освіти. При цьому проблема психологічних особливостей людини, яка використовує інформаційно-комунікаційні технології у навчанні, постає як одна з найактуальніших.

Мета роботи – проведення моніторингу та аналізу психологічних особливостей користувачів інформаційно-комунікаційних технологій серед слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників.

Аналіз публікацій показує, що інформаційно-комунікаційні технології, радикально перетворюючи життєві аспекти, трансформуються самі [1]. Взаємодія людини з ІКТ, яка є інтегральною сферою для різних галузей діяльності, також змінює свій вектор. Якщо раніше акцент робився на технологічну досконалість, то сьогодні на перший план виходять нові відношення між людиною і машинами [2]. Нові технічні рішення не можуть розроблятися без урахування «задоволеності» людини та його ціннісних систем.

Перспективним постає діяльнісний підхід до розробки систем «людина – комп'ютер», де «комп'ютер може розглядатися як деякий перетворювач «дій», що пов'язані із

сприйняттям, свідомістю та рухом людини» [4, 354]. Поняття «діяльність» є одним із фундаментальних понять у психології. Комп'ютеризація призводить до перетворення традиційних і виникнення нових видів людської діяльності, що додає у психологію діяльності низку нових завдань. Діяльність, яка опосередкована комп'ютером, постає як спеціальний вид діяльності [5].

Об'єкт дослідження – слухачі курсів підвищення кваліфікації у ЧОШПО ім.К.Д.Ушинського, які склали дві групи, що уособлювали в собі різний діяльнісний підхід до навчання ІКТ. У першу групу увійшли вчителі математики, фізики та інформатики (представники «точних наук»), а другу групу – вчителі української мови та літератури (представники «гуманітарних наук»). *Гіпотеза* дослідження – представники «точних наук» у своїй масі схильні до більш швидкого засвоєння ІКТ, ніж представники гуманітарних [3]. Загальна кількість опитуваних становила 96 осіб, 45 з яких є вчителями математики, фізики та інформатики, 51 – вчителі української мови та літератури. *Предметом* дослідження стало вивчення особливостей психології педагога в процесі засвоєння та використання ІКТ. Для проведення досліджень був складений анонімний опитувальник, який був розроблений для виявлення рівня інформатичних компетентностей, стажу роботи з ІКТ та особистих даних респондентів. Дослідження було проведено з березня по грудень 2015 року.

Висновки. В результаті аналізу автори дійшли висновку, що результати проведеного дослідження підтверджують робочу гіпотезу. Викладачі математики, фізики та інформатики є більш схильними до самостійного засвоєння ІКТ, використовують ІКТ більш тривалий час, більше обізнані у застосуванні різних прикладних ІКТ і менше відчувають проблеми при роботі з ІКТ у порівнянні із вчителями української мови та літератури. Проте, представники обох груп не показали суттєвих якісних відмінностей, коли оцінювали роль ІКТ у полегшенні своєї роботи, відзначали частку часу, яку вони віддають використанню ІКТ на роботі та вдома, і, на думку авторів, внаслідок останніх чинників відчувають схожі проблеми зі здоров'ям (рис.1).



Рис. 1. Відображення негативного впливу комп'ютера на нервову систему респондентів за їх власною оцінкою.

Список використаних джерел

1. Metz R. (2012) Augmented Reality Is Finally Getting Real // MIT Technology Review (2 August). – [Electronic resource] Mode of access: <http://www.technologyreview.com/news/428654/augmented-reality-is-finally-getting-real/>
2. Simonson M. R. Development of a standardized test of computer literacy and a computer anxiety index / M. R. Simonson, M.Maurer – J. Educat. Computer Res. 1987. – V. 3.
3. Ахметов К. Взаимодействие человека и компьютера: тенденции, исследования, будущее // Форсайт. – Т. 7. – № 2. – 2013. – С.58-68.
4. Леонова А.Б. Психология труда и организационная психология: современное состояние и перспективы / А.Б.Леонова, О.Н.Чернышева. – Хрестоматия. М.: Родикс, 1995.– 448 с.
5. Россохин А.В., Измагурова В.Л. Виртуальное счастье или виртуальная зависимость (Опыт психологического анализа виртуальных ИСС) / Россохин А. В., Измагурова В.Л. Личность в измененных состояниях сознания. М.: Смысл, 2004, – с. 516-523.

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНОГО
НАВЧАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН
(З ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ АВТОРСЬКОГО ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНО-
МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ «ГРАФІКА»)**

Нищак І.Д.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, м. Дрогобич

У тезах відображено спробу автора дослідити психолого-педагогічні особливості комп'ютерно-орієнтованого навчання інженерно-графічних дисциплін у педагогічних ВНЗ. Виявлено можливі труднощі застосування інформаційних технологій у навчально-пізнавальному процесі; конкретизовано недоліки психолого-педагогічного характеру; встановлено психолого-педагогічні вимоги до електронних навчальних засобів.

Ключові слова: вчитель технологій, інженерно-графічні дисципліни, інженерно-графічна підготовка, комп'ютерно-орієнтоване навчання.

**PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FOUNDATIONS OF COMPUTER-BASED
LEARNING ENGINEERING-GRAPHIC DISCIPLINES
(FROM EXPERIENCE OF USING AUTHORIAL ELECTRONIC EDUCATIONAL-
METHODOLOGICAL COMPLEX "GRAPHICS")**

Nyshchak I.

Drohobych state Ivan Franko pedagogical university, Drohobych, Ukraine

In theses reflected the author's attempt to explore the psychological and pedagogical foundations of computer-based learning of engineering-graphic disciplines in pedagogical institution of higher education. Discovered potential difficulties of application of information technology in learning process; clarified the difficulties of psychological and pedagogical nature; established psychological and pedagogical requirements for e-learning tools.

Keywords: teacher of technology, engineering-graphics disciplines, engineering-graphics training, computer-based learning.

Вступ. Сучасний етап інженерно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій відображає загальні тенденції інформатизації освіти – передбачає пошук нових форм, методів та засобів навчання в умовах комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища.

Процес використання засобів інформаційних технологій навчання повинен здійснюватися з урахуванням не лише переваг при спілкуванні людини з ЕОМ, але й можливих недоліків такої комунікації.

Мета роботи полягає у дослідженні психолого-педагогічних особливостей комп'ютерно-орієнтованого навчання інженерно-графічних дисциплін майбутніх учителів технологій.

У процесі дослідження ставилися такі задачі:

– виявити можливі труднощі застосування інформаційних технологій у навчально-пізнавальному процесі;

– конкретизувати труднощі психолого-педагогічного характеру;

– встановити психолого-педагогічні вимоги до електронних навчальних засобів.

Основна частина. Незважаючи на широкі дидактичні можливості інформаційних технологій (ІТ), існують об'єктивні труднощі їх практичного застосування у навчальному процесі, пов'язані з:

– недосконалістю навчальних програмних засобів, що створюються без урахування основних дидактичних принципів та специфіки викладання конкретної навчальної дисципліни;

– неефективною реалізацією потенціалу інформаційних технологій у процесі навчання;

– технічними можливостями ІТ (наявність відповідних периферійних пристроїв: цифрового проектора, мультимедійної дошки, принтера, сканера, графічного планшета та ін.; надійність електронних каналів зв'язку; стабільність електропостачання та ін.).

На переконання багатьох науковців, недоліки комп'ютерно-орієнтованого навчання здебільшого зумовлені недосконалістю проектування педагогічного процесу, відсутністю належного супроводу навчальних програм й відповідної методики їх використання. Зокрема І. Петрицин наголошує на відсутності якісних алгоритмів створення сучасних педагогічних програмних засобів й неможливості їх швидкої адаптації до конкретної педагогічної ситуації [1]. О. Тихомиров зазначає, що в силу своєї формалізованості, ЕОМ ніколи не зможе оцінити нестандартний (нетиповий, оригінальний) підхід до розв'язку навчальної проблеми, а також встановити причини появи можливих помилок чи неточностей у відповідях учнів (студентів) [2].

Водночас, окремі вчені звертають увагу на недоліки (труднощі) психологічного характеру при використанні ІТ як засобу навчання. Спілкування з ЕОМ, стверджує Ю. Машбиць, послаблює міжособистісну взаємодію між учасниками навчально-пізнавального процесу, що зумовлено обмеженням мовленнєвих можливостей та відсутністю допоміжних комунікативних засобів (жести, міміка, інтонація) [3]. На думку В. Монахова, широке використання комп'ютерів у навчальному процесі порушує співвідношення між формально-логічним (алгебраїчним) і творчим (геометричним, синтетичним) стилями мислення. При цьому, алгебраїчне мислення, що характеризується високим рівнем абстракції, активно стимулюється роботою з ЕОМ, а творче – пригнічується [4]. Подібну наукову позицію відстоює Б. Гершунський, який вказує на дегуманізацію мислення при роботі з комп'ютером [5]. Своєю чергою В. Коваль наголошує на негативних психофізіологічних чинниках, що можуть мати місце при тривалій роботі з комп'ютером (зниження уваги, підвищення втомлюваності, порушення гостроти зору та ін.) [6].

Електронний навчальний посібник, стверджує О. Зіміна, має максимально полегшувати розуміння й активне запам'ятовування найбільш суттєвих навчальних положень, залучаючи для цього принципово відмінні (порівняно, з традиційною книгою) пізнавальні можливості людського мозку, зокрема слухову й емоційну пам'ять [7].

Важливе значення для ефективної роботи з будь-якою комп'ютерною навчальною програмою має її інтерфейс, який повинен забезпечувати зоровий комфорт користувача, враховуючи фізіологічні та психолого-педагогічні особливості сприйняття кольору і форми. Відповідно до цього, процес проектування інтерфейсу електронних навчальних посібників має здійснюватися, зважаючи на такі вимоги до екранного дизайну й колірної рішення [8; 9]: лаконічність, лінійність, академічний стиль викладу навчального матеріалу; оптимальність кількості інформації на екрані; різноманітність стилів оформлення різних за змістом інформаційних блоків; створення прийняттого контрасту між кольорами фону та навчальної інформації; підбір однакових кольорів для представлення однотипної інформації (заголовки, цифри, індекси та ін.); виділення (здебільшого червоним кольором) особливо важливих навчальних відомостей.

Таким чином, у процесі створення електронних навчальних посібників необхідним є врахування психолого-педагогічних аспектів взаємодії з комп'ютером. Представлення й усвідомлення навчального матеріалу повинно здійснюватися з максимальним залученням основних пізнавальних психічних процесів особистості. При цьому [10]:

– уможливити різні форми сприйняття навчальної інформації (здебільшого зорове, меншою мірою слухове й перцептивне);

– забезпечувати стійкість уваги, її концентрацію та своєчасне переключення;

– активізувати різні форми мислення (теоретично-понятійне, образне, практичне);

- сприяти кращому (міцнішому) запам'ятовуванню навчального матеріалу, залучаючи образну, словесно-логічну, рухову та емоційну види пам'яті;
- залучати різні види уваги (активну, мимовільну, продуктивну, репродуктивну, абстрактну).

Окреслені психолого-педагогічні особливості комп'ютерно-орієнтованого навчання всебічно враховувалися у процесі створення авторського електронного навчально-методичного комплексу (ЕНМК) «Графіка», який з успіхом використовується у процесі інженерно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій у Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка. До складу ЕНМК «Графіка» включено такі взаємопов'язані змістові компоненти (блоки): методичний (навчальна програма з креслення; методичні відомості для викладачів та інструкційні матеріали для студентів щодо роботи у середовищі ЕНМК); навчальний (електронний підручник; база конструкторсько-графічної документації); контрольнo-діагностичний (комплекс графічних завдань; тестова система перевірки й оцінювання навчальних досягнень студентів); інформаційно-довідниковий (інтерактивний довідник; словник термінів); альтернативно-пошуковий (база електронних копій навчальних підручників і посібників з нарисної геометрії і креслення; інтернет-ресурси з проблем інженерно-графічної підготовки).

Робота з ЕНМК «Графіка» дає змогу звести до мінімуму негативні наслідки взаємодії студентів з ЕОМ (передовсім психолого-педагогічного характеру) й підвищити якість навчання інженерно-графічних дисциплін, зокрема креслення.

Висновки. Зважаючи на вище зазначене, можна зробити висновок, що використання інформаційних технологій у навчально-пізнавальному процесі має відбуватися з чітким усвідомленням не лише переваг, але й можливих труднощів чи негативних наслідків взаємодії людини з ЕОМ, зокрема психолого-педагогічного характеру. Тому актуальною залишається проблема пошуку таких форм і методів організації педагогічної комунікації з комп'ютером у ВНЗ, яка б забезпечувала сприятливі умови для інтелектуального розвитку студента, уможлиблювала всебічний розвиток особистості.

Список використаних джерел

1. Петрицин І.О. Формування у старшокласників техніко-конструкторських знань і вмінь засобами нових інформаційних технологій (НІТ) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. н. : спец. 13.00.02 «Теорія та методика трудового навчання» / І.О. Петрицин. – К., 2002. – 21 с.
2. Тихомиров О.К. Основные психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / О.К. Тихомиров // Вопросы психологии, 1986. – № 5. – С. 67–69.
3. Машбиц Е.И. Диалог в обучающей системе / Е.И. Машбиц, В.В. Андриевская, Е.Ю. Комиссарова. – К. : Выща шк. Головное изд-во, 1989. – 184с.
4. Монахов В.М. Психолого-педагогические проблемы обеспечения компьютерной грамотности учащихся / В.М. Монахов // Вопросы психологии, 1985. – № 3. – С. 14–22.
5. Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: проблемы и перспективы / Б.С. Гершунский. – М. : Педагогика, 1987. – 264 с.
6. Коваль В.С. Головні фактори ризику та негативного впливу на здоров'я учня при роботі з комп'ютером / В.С. Коваль, В.М. Курочкіна // Наукові записки : зб. наук. стат. Нац. пед. ун-ту ім. М.П. Драгоманова. – К.: НПУ, 2001. – Вип. 41. – С. 25–27.
7. Зими́на О.В. Печатные и электронные учебные издания в современном высшем образовании: Теория, методика, практика / О.В. Зими́на. – М. : Изд-во МЭИ, 2003. – 336 с.
8. Меламуд М.Р. Методические основы построения компьютерного учебника для Вузов: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Марина Романовна Меламуд. – М., 1998. – 140 с.
9. Шерман М.І. Особливості сприйняття текстової інформації в електронних засобах подання навчального матеріалу / М.І. Шерман // Нові технології навчання: наук.-метод. зб. – К.: Наук. метод. центр вищої освіти, 2003. – Вип. 35. – С. 234–242.
10. Зайнутдинова Л.Х. Создание и применение электронных учебников (на примере общетехнических дисциплин) / Л.Х. Зайнутдинова. – Астрахань : Изд-во ЦНТЭП, 1999. – 363 с.

СИСТЕМА АВТОРСЬКИХ ІДЕНТИФІКАТОРІВ ORCID

Новицька Т.Л., Марченко О.О.

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

Анотація: Метою дослідження є вирішення проблеми унікальності ідентифікації авторів наукових досліджень. Завданням дослідження є проаналізувати існуючі цифрові ідентифікатори та теоретично обґрунтувати використання науковцями унікального ідентифікатора автора, що вирішить проблеми ідентифікації вчених, на міжнародному рівні, пов'язані зі зміною прізвищ, однакових імен та прізвищ, змінної транскрипції і порядку складних імен, де існують середні імена; загальних імен, ініціалів і т.д. Об'єктом дослідження є цифрові ідентифікатори, предметом дослідження є система авторських ідентифікаторів ORCID. У дослідженні використано методи аналізу спеціальної літератури, збір відомостей з досліджуваної проблеми, спеціалізованих джерел, публікацій вітчизняних і зарубіжних учених; методи порівняння та узагальнення. Результатом дослідження є теоретичне обґрунтування використання науковцями системи авторських ідентифікаторів ORCID.

Ключові слова: цифрові ідентифікатори, цифрові ідентифікатори об'єктів, DOI, ISNI, ORCID, унікальний ідентифікатор науковця, міжнародний стандартний ідентифікатор імені.

SYSTEM ORCID FOR AUTHOR ID

Novytska T., Marchenko O.

Institute of information technologies and learning tools

Abstract: The aims of the research is discovery the problem of unique identification of authors. The objective of the study is to analyze the existing digital identifiers and theoretically justify the use of a unique identifier scientists author, solve the problem of identification of scientists internationally, related to the change of names, the same names, and order of variable transcription complex names, which are secondary names; common names, initials, etc. Object is a digital ID, the subject of research is the system identifier authors ORCID. The study used methods of analysis of literature, gathering information on the researched topic, specialized sources, publications of local and foreign scientists; methods of comparison and synthesis. The result of research is theoretical justification use scientists the systems ORCID.

Key words: digital IDs Digital Object Identifier, DOI, ISNI, ORCID, unique identifier scientist, international standard identifier name.

Вступ. Наразі нараховується значна чисельність науковців-дослідників по всьому світу, які розвивають та просувають освіту та науку в різних напрямках та областях. Сучасні цифрові технології дозволяють створювати надійне архівування результатів наукових досліджень, швидко оприлюднювати і розповсюджувати наукову інформацію в електронних бібліотеках, електронних журнальних системах, наукометричних та інформаційно-аналітичних системах. Існують спеціальні професійні мережі вчених, які містять перелік наукових досягнень на цифрових платформах. До таких міжнародних наукометричних баз даних належать платформи Google Scholar, Scopus, Web of Science (WoS), Journal Citation Reports, Scimago Journal & Country Rank (SJR), Index Copernicus, MathSciNet, PubMed та інші.

Постановка задачі. Всі ці системи полегшують широкий спектр академічних та соціальних заходів стосовно науковців та їх досліджень. Проте, кожна з цих баз має свої специфічні додатки, обмежуючи універсальне використання даних, збережених у профілях дослідників. Гострою постає проблема встановлення ідентичності авторів інформаційних ресурсів.

Мета роботи – вирішення проблеми унікальності ідентифікації авторів наукових досліджень.

Основна частина. Для встановлення ідентичності метаданих наукових досліджень в мережі Інтернет з різних інформаційно-аналітичних та наукометричних систем, почали створювати цифрові ідентифікатори.

Цифрові ідентифікатори об'єктів (Digital Object Identifier, DOI), які видаються через систему CrossRef, допомагають визначити унікальне та постійне веб-посилання на статтю, документи, дані, книги, будь-які вихідні матеріали, коди, відео та багато інших типів контенту. Використання DOI підвищило точність управління веб-посиланнями, однозначного місцезнаходження повних текстів ресурсів, визначення взаємопов'язаних джерел через цифрові платформи, і відповідно індексування цих ресурсів у бібліографічних базах даних [1]. Ці веб-посилання є усталеними і не залежать від зміни видавця, хостінгу чи назви видання: користуючись DOI можливо за один крок дійти до потрібної публікації [2].

Але визначити однозначно автора ресурсу виявилось набагато складніше. Адже міжнародний характер науки вимагає глобального рішення, що засвідчує особу. Тому постала задача ввести унікальні ідентифікатори науковців-дослідників, що можуть допомогти всім зацікавленим сторонам наукових комунікацій поліпшити робочі процеси співпраці у визначенні відповідності та однозначності авторів інформаційних ресурсів. В тому числі, завдяки унікальним ідентифікаторам науковців стало можливим точніше виміряти цитованість праць окремих дослідників. Тобто процес оцінки продуктивності конкретного автора став не тільки точнішим, а й простішим. Відбувається зберігання та обробка, в одному місці, всіх даних, що засвідчують науковця, та безпосередньо його праць. І відповідно покращується видимість результатів наукових досліджень автора у мережі Інтернет. Існують декілька подібних між собою унікальних ідентифікаторів науковців, серед них Researcher ID, Scopus Author ID, PubMed Author ID, ArXiv Author ID та інші. Система Open Researcher and Contributor ID (ORCID) дозволяє створення і ведення реєстру унікальних ідентифікаторів науковців і є з'єднувальною ланкою між дослідницькими роботами та їх результатами і цими ідентифікаторами [3]. Головною метою ORCID є вирішення проблеми ідентифікації вчених з однаковими іменами та прізвищами [3]. Також з проміжком часу у деяких дослідників можлива зміна прізвища у зв'язку з, наприклад, одруженням, розлученням тощо; або у різних виданнях наукової продукції існують свої вимоги написання авторів ресурсів (автор ресурсу повинен написати тільки свої прізвище та ініціали, або навпаки, ініціали та прізвище, або взагалі повністю прізвище, ім'я і по батькові, та відповідно можливий варіант навпаки - ім'я і по батькові, а після цього прізвище автора ...); при зміні місця роботи також частково змінюються особисті дані. ORCID пропонує нове рішення застарілої проблеми змінної транскрипції і порядку складних імен, де існують середні імена; загальних імен; ініціалів; зміни прізвищ і т.д.; і може поліпшити відстеження робіт зі змінними бібліографічними записів одних і тих же джерел по декількох базах даних.

Система ORCID підтримує кілька мов, тому має перспективи для розширення міжнародної видимості дослідників і авторів. Сумісність ORCID з відкритими сховищами електронних бібліотек і платформ, таких як CrossRef, PubMed Central, ScienceCentral, KoreaMed Synapse, ResearcherID, Scopus, дає можливість для швидкої і прозорої передачі наукової інформації на глобальному рівні. Наприклад, CrossRef імпортує інформацію з бази даних ORCID, тому завдяки DOI пошук джерел став легшим.

Отже, ORCID іD це унікальний ідентифікатор науковця, за допомогою якого вирішуються наступні задачі:

- безкоштовне отримання та підтримку унікального ідентифікатора для всіх науковців;
- безкоштовне користування всіма сервісами ORCID;
- інтеграції з іншими сервісами унікальної ідентифікації науковців;
- забезпечення надійності даних кожного зареєстрованого науковця;
- ORCID принципи підкреслюють відкритість, прозорість, мають широкий науковий спектр в глобальному масштабі та необмежений географічними та державними

границями, а також підтримує права дослідників для встановлення параметрів конфіденційності на своїх облікових записах [4].

- ідентифікації вчених, в тому числі з однаковими прізвищами та/або іменами та/або по батькові.

За останнє десятиліття було проведено кілька спроб систематизувати пошуки дослідників і вчених, випускаючи унікальні ідентифікатори автора і прив'язки їх із записами на публікацію. Так, Міжнародний стандартний ідентифікатор імені (International Standard Name Identifier, ISNI), що був створений за підтримки Міжнародної організації зі стандартизації (ISO), також використовується для усунення неоднозначності імен. ISNI є частиною сімейства міжнародних стандартних ідентифікаторів, які включають в себе стандартний книжковий номер ISBN, стандартний номер серійного видання ISSN, стандартний код звуко-/відео-/аудіовізуальних записів ISRC, стандартний номер нотного видання ISMN, DOI та інші [5]. Але останньою ініціативою ідентифікації особи є унікальний ідентифікатор науковця ORCID iD, який поглинає всі позитивні елементи попередніх науковців і дослідників ID схем. ISNI і ORCID використовують один і той же формат ідентифікатора 16 цифрових знаків що поділені на чотири блоки. На початку 2014 року ці дві організації підписали меморандум про взаєморозуміння (MOU) для розробки стратегічного партнерства [6].

Висновки. ORCID є унікальним ідентифікатором, що визначає прямий зв'язок з дослідниками та організаціями, і спрямований на вирішення проблем синтаксичної та структурної неоднорідності відомостей про автора. Реєстр ORCID на даний момент швидко зростає, інтеграції ORCID з іншими платформами також зростають, тим самим збільшуючи функціональність інтегрованих систем. ORCID ідентифікатори зручно використовувати для вирішення академічних та соціальних заходів, вони допомагають в пошуку авторів, кандидатів для наукового дослідження, пошуку зв'язаних між собою результатів наукових досліджень.

Список використаних джерел

1. Meyer C.A. Reference Accuracy: Best Practices for Making the Links – [Electronic resource] / C.A. Meyer // Journal of Electronic Publishing. – 2008. – Vol. 11. - Issue 2. – Режим доступу: <http://quod.lib.umich.edu/j/jep/3336451.0011.206?view=text;rgn=main>
2. Радченко А.І. Упровадження системи цифрових ідентифікаторів DOI: поступ і досвід – [Електронний ресурс] / А.І. Радченко, Т.М. Яцьків // Наука України у світовому інформаційному просторі: [зб. ст.] / Нац. акад. Наук України; [редкол. : Я. С. Яцьків та ін.]. – Київ: Академперіодика, 2014 – Вип. 10. – С. 41-46. – Режим доступу: http://www.nas.gov.ua/publications/books/series/9789660247048/Documents/2014_10/5_Radchenko.pdf
3. Что такое ORCID – [Електронний ресурс] / Веб-сайт ORCID. – Режим доступу: <http://orcid.org/about/what-is-orcid>
4. Наши принципы – [Електронний ресурс] / Веб-сайт ORCID. – Режим доступу: <http://orcid.org/about/what-is-orcid/our-principles>
5. 016 Міжнародний стандартний код звуко-/відео-/аудіовізуального запису (ISRC) – [Електронний ресурс] / Веб-сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського. – Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/node/1505>
6. ORCID and ISNI: Strategic Partner MOU – [Електронний ресурс] / Веб-сайт ORCID. – Mode of access: https://orcid.org/sites/default/files/ORCID%20ISNI%20MOU_20140204_Signed.pdf

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИВЧЕННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ В КОЛЕДЖІ

Олександренко Е.Е.

Білоцерківський коледж фінансів, обліку та аудиту
Національної академії статистики, обліку та аудиту

Анотація. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі є необхідною передумовою якісної освіти інформаційного суспільства. Це пов'язано з такими перевагами у навчанні, як економія часу для викладача, індивідуалізація навчання, інтенсифікація самостійної роботи студентів, зростання обсягу виконаних на урок завдань, розширення інформаційних потоків при використанні інтернету, підвищення мотивації та пізнавальної активності за рахунок різноманітності форм роботи. Однією із важливих умов створення перспективних планів розвитку української системи освіти є підвищення загального рівня е-навчання, зростання інтелектуального потенціалу нації, формування критичного мислення під час аналізу інформації та розвиток творчого потенціалу особистості. В даній роботі розглядається проблема використання ІКТ у навчанні англійської мови в коледжі та наведені переваги даного підходу до отримання глибоких та всебічних знань. Згадані переваги є результатом аналізу застосування ІКТ на уроках англійської мови в коледжі протягом двох років.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, інтенсифікація, індивідуалізація, інформаційні потоки.

THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN STUDYING ENGLISH IN THE COLLEGE

Oleksandrenko E.

Bila Tserkva College of finance, accounting and audit
National Academy of statistics, accounting and audit

Abstract. The use of ICT in the learning process is a prerequisite for quality education of the information society. This is due to advantages of studying as saving time for teachers, individualization of learning, intensification of students' independent work, the growth of the performed lesson tasks, expansion of information flow when using the internet, increase motivation and cognitive activity through a variety of forms. One of the important conditions for creating long-term plans of the Ukrainian education system is to increase the overall level of e-learning, increase the intellectual potential of the nation, the formation of critical thinking when analyzing information and developing creative potential. The problem of the use of ICT in teaching English in the college is being reviewed in this paper and you can see the advantages of given approach to get deep and comprehensive knowledge. The advantages we mentioned are the result of two years analysis of the use of ICT on English lessons in the college.

Key words: information and communication technologies, intensification, individualization, information flow.

Вступ. Сьогодні в Україні інтенсивно відбувається побудова інформаційного суспільства. Впровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів та вузів інформаційно-комунікаційних технологій спрямоване на досягнення нової якості освіти на сучасному етапі формування інформаційного суспільства.

Мета роботи – показати переваги використання ІКТ у формуванні глибоких та всебічних знань у студентів та у формуванні критичного мислення під час аналізу інформації.

Постановка задачі. Інформатизація освіти є важливою передумовою зміцнення і зростання інтелектуального потенціалу нації. Тому доступ до мережі інтернет та вміння користуватися інформаційно-комунікаційними технологіями, набуття ІКТ-навичок стає загальною потребою практично всього населення, а освіта впродовж життя стає ще більш важливою.

Основна частина. У процесі вивчення англійської мови за допомогою інтернету можна вирішувати цілий ряд дидактичних завдань: формувати навички і уміння читання, використовуючи матеріали глобальної мережі; удосконалювати навички письма; поповнювати словарний запас студентів; формувати у студентів мотивацію до вивчення англійської мови. І в нашому коледжі намагаються йти в ногу з часом, застосовуючи широкі можливості інтернету: наші студенти виконують пошук інформації професійного характеру англійською мовою; створюють та демонструють презентації по заданим темам; беруть участь у тестуванні, що проводиться по мережі інтернет, а саме зареєструвавшись на сайті [macmillanukraine](http://macmillanukraine.com), вони пройшли пробне тестування. На уроках викладач об'єднує студентів на групи за різними рівнями знань, вибираючи кожній з груп певну тему. Студенти опрацьовують теми самостійно у вільний від уроків час, аналізують факти і на уроках обговорюють проблемні питання. Під час такого обговорення студенти висловлюють свою точку зору та пропонують вирішення проблем. Для того, щоб покращити свій рівень усної англійської мови та краще сприймати мову на слух, студенти використовують різні сайти: на сайті www.rong-chang.com працюють студенти з недостатнім рівнем знань. Дуже важливу роль у вивченні англійської мови відіграють такі сайти як www.britishcouncil.org.ua та www.bbc.co.uk розділ Learning English для студентів з достатнім та високим рівнем знань, де студенти знаходять безліч цікавої інформації з вуст носіїв мови. Слід зауважити, що на занятті використовується сайт викладача [ellyoleks](http://ellyoleks.com), де студенти поглиблюють свої навички з граматики, читання та аудіювання. В коледжі використовується програма тестового контролю знань студентів з допомогою віддаленого доступу (Кафедра Інформаційні системи та технології ФОА НАСОНА). Також на уроках викладач використовує інформаційний матеріал, який надається сайтом British Council Commonwealth Class викладачам, які співпрацюють з British Council та www.macmillanenglish.com/teachers. Для закріплення граматичного та мовленнєвого матеріалу використовуються різні ігри з: onestopenglish.com та [expresspublishing.co.uk/Free Resources](http://expresspublishing.co.uk/FreeResources).

Висновки. Отже, в результаті застосування ІКТ на уроках англійської мови було досягнуто значних позитивних результатів, що вплинуло як на процес набуття знань, так і на саму якість знань: суттєво збільшилась швидкість сприйняття розуміння та глибина засвоєння знань; підвищилась спроможність студентів отримувати та опрацьовувати матеріал самостійно; покращилась навченість студентів (з 65% до 74%). Викладачі також отримали свої переваги: ІКТ забезпечили тісний зв'язок викладача зі студентами та дали йому змогу надати більше інформації у більш доступній формі та у зручний час.

Таким чином, застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні – одна з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку світового освітнього процесу. У процесі навчання студенти вчаться не лише набувати і застосовувати знання, але і знаходити необхідні для них засоби навчання та джерела інформації, уміти працювати з інформацією, застосування ІКТ дозволяє підвищити рівень самоосвіти, мотивації навчальної діяльності, створює нові можливості для творчості, отримання і закріплення різних професійних навичок, адже при роботі у мережі інтернет студенти відразу залучені до активної пізнавальної діяльності.

Список використаних джерел

1. Співаковська Є.О. Використання нових інформаційних технологій у вивченні студентами англійської мови/ Є.О. Співаковська // Інформаційні технології в освіті, 2013. - № 15. – С. 221-227.
2. Капінус О.Л. Використання комп'ютерних програм //О.Л. Капінус// Науковий вісник Донбасу, 2012.
3. Dudeney G.,Hockly N. How to teach English with Technology. Pearson Longman, 2007. – 192 p.
4. Гордієнко В.І. Використання електронного учбово-методичного комплексу з метою організації активної пізнавальної діяльності студентів// Економіст, 2006. – №4. – С. 55-58.

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ЗА ОПТИМАЛЬНИМ ЧАСОМ ТЕСТУВАННЯ

Плакасова Ж. М., Кравченко О. В.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Розглядається методика створення інтерактивної системи адаптивного тестування, що заснована на використанні технологій штучного інтелекту і експертних систем. Характеристики експертної системи гарантують швидкий і ефективний спосіб побудови бази знань, що відбиває знання викладача-експерта для оцінювання студентів. Процес тестування у цьому випадку є керованою логічним висновком консультацією, в якій питання експертної системи будуть представлені у формі тестів. Враховується правильність відповідей випробуваного в ході тестування. Крім цього, описується і така додаткова інновація, як обробка даних за допомогою визначення рівня підготовки за оптимальним часом тестування, запропоновано процедуру щодо визначення часу, потрібного на відповідь на кожне питання тесту. Отримані результати можуть бути використані в системах дистанційного навчання для адаптації процесу навчання до початкових знань студентів. Запропонована система тестування реалізована у вигляді програмного модуля.

Ключові слова: інформаційні технології, інтелектуальна система, адаптація, методи, контроль знань, складність завдань, батарея (тестів), адаптивне тестування, оптимальний час тестування, модель роздумів.

DEFINITION LEVEL PREPARATION THE SUBJECT WITH OPTIMAL TIME TESTING

Plakasova Zh., Kravchenko O.

Cherkasy State Technological University

Abstract. We consider methods of creating interactive adaptive testing system that is based on the technology of artificial intelligence and expert systems. Characteristics of expert systems ensure a fast and efficient way to build a knowledge base that reflects the expert knowledge of the teacher to assess student. The testing process in this case is controlled logical conclusion of the consultation, which issues the expert system will be presented in the form of tests. Take into account the correct answers of the test during the test. Also described and the following additional innovation as data processing by determining the level of training for the optimal time of testing proposed a procedure for determining the time required to answer each question test. The results can be used in distance learning systems to adapt to the learning process of initial knowledge test. The proposed testing system is implemented as a software module.

Key words: information technology, intellect system, adaptation, methods, knowledge control, the complexity of tasks, test battery, model of thinking.

Вступ. На сьогоднішній день контролюючі (тестуючі) системи складають значну частку існуючих у мережі Інтернет програм навчального призначення. Основною проблемою при реалізації таких систем є розробка моделей, які забезпечують адаптивне навчання, контроль та оцінювання знань. В зв'язку з цим задача створення моделей роздумів, які дозволяють організувати відкриті системи навчання, є актуальною. Серед різних підходів до тестування найбільша увага приділяється, так званому, адаптивному тестуванню на основі питань з фіксованим набором динамічно згенерованих відповідей [1].

Мета роботи – на основі методики створення інтерактивних систем адаптивного тестування запропонувати алгоритм визначення рівня підготовки випробуваного за оптимальним часом тестування.

Постановка задачі. Ступінь правильності кожного варіанта відповіді встановлюється одним із трьох способів:

- 1) правильно або неправильно (1 або 0);

- 2) кількість балів, що отримується за вибором даного варіанта. Може приймати значення як цілого, так і дробового числа;
- 3) з використанням нечіткої логіки.

Складність завдання задається двома способами: визначення кількісної оцінки у вигляді деякої кількості балів або відсотків, або з використанням нечіткої логіки. Тестування проводиться за методом «питання-відповідь». Після відповіді на кожне завдання відбувається оцінка правильності відповіді. За результатами тестування виставляється оцінка знань (наприклад, за 12-бальною шкалою), яку також можна розглядати як нечітку.

Основна частина. Рівень підготовки S залежить від поточного рівня підготовки S_i , відсотка правильних відповідей p , складності завдання T та часу відповіді на завдання – t . Всі вищезазначені параметри є нечіткими [3]:

$$S_i = f(S, p, T, t).$$

Контроль часу відповіді на запитання введено для усунення можливостей несамостійної відповіді на питання. З іншого боку, якщо людина не користувалась підказками, а просто довго розмірковувала – це свідчить про недостатній рівень підготовки і оцінка буде знижена. Для проходження тестового контролю потрібно вибрати оптимальний час тестування – t_{\max} , щоб людина мала змогу прочитати питання і варіанти відповідей, обдумати та вибрати правильну відповідь. Врахування часу відповіді може відбуватись наступним чином:

$$R_i = \begin{cases} 1 - \frac{(t_{\text{відн}} - t_{\max})}{100}, & \text{якщо відповідь правильна} \\ 0, & \text{якщо відповідь неправильна} \end{cases}, \text{ де } R_i - \text{результат відповіді на } i\text{-те}$$

завдання.

Якщо $R_i > 1$, то $R_i = 1$. Якщо $R_i < 0$, то $R_i = 0$, де $t_{\text{відн}}$ – час відповіді на завдання; t_{\max} – час, протягом якого зменшення оцінки не відбувається.

Параметр t_{\max} задається як константа для всіх завдань тесту або обраховується в залежності від складності завдань, тобто $t_{\max}^i = f(T_i)$. Логічним є виділення більшої кількості часу на виконання важкого завдання, ніж на завдання меншої складності. Час тестування – t_{\max} залежить від індивідуальних можливостей людини, що тестується.

Висновки. Інтелектуальна (адаптивна) підсистема частково дозволяє оцінити самостійно отриманні знання студента протягом семестру за рахунок реферативних та уточнюючих питань, що відображається в сумарній кількості отриманих ним балів. Підсистема допомагає вибрати той список предметів, який необхідно студенту для отримання знань за обраним курсом. Її структура є універсальною і не залежить від її наповнення.

Список використаних джерел

1. Кравченко О.М., Плаасова Ж.М. "Модель інтелектуальної контролюючої підсистеми з багаторівневим адаптивним тестуванням", «Східно-Європейський журнал передових технологій» 4/2' (46), 2010. – С. 21-25.
2. Кравченко О.М. Плаасова Ж.М. "Аспекти формування тестів для контролю знань в системі адаптивного навчання", «Штучний інтелект» (ISSN 1561-5359), 4' 2010. – С. 576 – 583.
3. Кравченко О.М., Плаасова Ж.М. "Оцінювання рівня знань студентів в підсистемі контролю знань моделі адаптивного навчання", «Східно-Європейський журнал передових технологій» 6/3' (48), 2010. – С. 34 – 38.

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІ СИСТЕМИ В НАВЧАЛЬНІЙ, НАУКОВІЙ ТА УПРАВЛІНСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДУ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Покришень Д.А., Олексієнко С.О.

Чернігівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти
імені К.Д. Ушинського

Анотація. Метою дослідження є висвітлення процесу інформатизації закладу післядипломної педагогічної освіти, а саме побудова моделі ІКТ-інфраструктури та її прототипування. Існує досить багато способів адміністрування комп'ютерної техніки та мереж, але всі вони потребують спеціальних інженерних знань та умінь, які зазвичай відсутні у викладачів та вчителів. У даному дослідженні розглядаються деякі можливості щодо налагодження функціонування та використання різних інформаційних технологій для забезпечення якісної роботи ІКТ-інфраструктури.

Ключові слова: інформаційно-аналітичні системи, заклади післядипломної освіти, бази даних, ІКТ в освітньому процесі.

INFORMATION ANALYSIS SYSTEM IN TEACHING, RESEARCH AND MANAGEMENT ACTIVITIES POSTGRADUATE TEACHER EDUCATION

Pokryshen D., Oleksienko S.

Chernihiv Regional Institute for Postgraduate Education
named after KD Ushynsky

Abstract. The study is to explain the process of informatization establishment of postgraduate education, namely to build a model of ICT infrastructure and its prototyping. There are many ways to administer computer hardware and networks, but they require special engineering knowledge and skills that are usually absent in teachers and teachers. This study discusses some possibilities of setting up the operation and use of various information technology to ensure the quality of ICT infrastructure.

Keywords: information-analytical system of postgraduate education institutions, databases, ICT in education.

Інформатизація усіх галузей людської діяльності пов'язана з постійним її збільшенням. Постійне «спрошення та вдосконалення» системи ведення звітної документації не зменшує роботу офісних працівників, а навпаки ускладнює та висуває нові вимоги до процесу обліку та опрацювання лавиноподібних потоків даних. Освіта не виключається з даного процесу і є повноцінною галуззю інформаційного суспільства.

Як зазначено в Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року якісного поліпшення потребують освіта дорослих, діяльність закладів післядипломної педагогічної освіти, структурних підрозділів вищих навчальних закладів, на базі яких здійснюються перепідготовка та підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників.

Веб-простір. Крім загальновідомих сайтів МОН України, обласного управління освіти та інших методичних та навчальних інформаційних ресурсів для підтримки навчально-виховного процесу використовується система веб-ресурсів, як засіб підвищення ефективності роботи інституту післядипломної педагогічної освіти, розроблена працівниками інституту. Деякі з них подано нижче: «Розвиток творчої думини. ІКТ» tvorchistd.blogspot.com; «Освітні ресурси Інтернету» sites.google.com/site/osvitnires; «Інститут GeoGebra Чернігів, Україна» sites.google.com/site/geogebrachernigiv; «ІКТ в школі» iktvshkoli.blogspot.com; «ІКТ курс для початківців» iktkurs2012.blogspot.com; «Сайт кафедри Інформатики та ІКТ в освіті» kafedraikt.blogspot.com; «Proforientator.info – Обирай професію правильно!» proforientator.info; «Дистанційне навчання» dist.org.ua.

Дистанційне навчання побудовано на платформі Moodle, розгорнутій на власному сервері на основі LAMP. Крім дистанційної платформи на сервері також впроваджено

систему *Big Blue Button* для проведення вебінарів *webinar.org.ua*. Це дає змогу використовувати весь спектр опцій цієї системи та досягти максимальної ефективності навчального процесу.

Інформаційні системи. Відповідно до Закону України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» від 09.01.2007 №537, та Закону «Про електронні документи та електронний документообіг» від 22.05.2003 №851- IV виникає необхідність у розробці науково-технічних і методичних засад опрацювання інформаційних потоків, які виникають у галузі освіти [1].

Використання інформаційних систем у практичній повсякденній роботі різних відділів ВНЗ говорить не тільки про стан його матеріально-технічної бази, але і визначає рівень інформаційного розвитку в системі управління.

З метою реєстрації науково-дослідної роботи професорсько-викладацького складу була розроблена ІС *Наука* (автор Д.А.Покришень).

З метою обліку щомісячного навчального навантаження науково-педагогічних працівників розроблено та впроваджено ІС *Деканат ІППО* (автор Д.А.Покришень).

Для допомоги в роботі відділу кадрів, дані якого використовуються для підготовки справ з ліцензування та акредитації в частині кадрового забезпечення, розроблено ІС Штатний формуляр, яка реалізована за допомогою реляційної СУБД *Microsoft Access*. У ньому досить легко проводити міжпрограмний обмін даними всередині пакету.

Для первинної реєстрації успішності навчання студентів розроблена прикладна інформаційна система *Рейтинг*. До основних функцій системи належать: автоматизація процесу ведення обліку успішності студентів, аналізу успішності з окремих тем і дисциплін, створення документації й видачі різних звітів і довідок у інші підрозділи ВУЗу, а також оприлюднення даних у локальній комп'ютерній мережі.

Особливості використання інформаційних технологій. Більшість розглянутих сервісів підтримуються хмарним пакетом *Microsoft Office 365*. З його допомогою можна організувати створення сайтів працівників, спільне сховище даних, проводити вебінари та інше. Але для його використання необхідно мати спеціальну ліцензію (умовно безкоштовна), спеціальний штат адміністраторів (так як без спеціальних знань дуже важко налагодити ефективне функціонування всієї системи).

Використання різних постачальників послуг хмарних середовищ забезпечує гнучкість та високу адаптивність до змін системи, вільний вибір сервісів, високу якість та продуктивність роботи навчального закладу, ліцензійну чистоту, незалежність від одного розробника та його серверів.

Висновки. Розглянуті сервіси та моделі їх використання показали свою ефективність та надійність впродовж тривалого часу.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг»: від 22.05.2003 №851 – IV [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/851-15>

2. Колос, К.Р. Модель процесу та критерії добору компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти / К.Р. Колос // Інформаційні технології в освіті. – 2013. – № 17. – С. 109-117.

3. Триус, Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах: дис. доктора пед. наук : 13.00.02: теорія та методика навчання / Юрій Васильович Триус. – К.: [б.в.], 2005. – 625 с.

ПРОЕКТУВАННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Попель М.В.

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

Анотація. Ціль дослідження: теоретично обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити методику використання хмаро орієнтованих систем навчання математичних дисциплін майбутніх учителів математики.

Завдання дослідження: 1. Дослідити понятійний апарат, сучасний стан та тенденції розвитку досліджень застосування хмарних технологій у навчанні математичних дисциплін; 2. Визначити дидактичні особливості та найбільш доцільні шляхи використання хмаро орієнтованих систем у процесі підготовки майбутніх вчителів математики; 3. Розробити і обґрунтувати модель проектування хмаро орієнтованої системи навчання математичних дисциплін майбутніх учителів математики; 4. Розробити методику використання хмаро орієнтованих систем навчання математичних дисциплін майбутніх учителів математики та експериментально перевірити її ефективність.

Об'єкт дослідження: процес педагогічного проектування хмаро орієнтованих систем навчання майбутніх вчителів математики.

Предмет дослідження: методика використання хмаро орієнтованих систем навчання математичних дисциплін майбутніх учителів математики.

Методи дослідження: аналіз та систематизація науково-методичних джерел з проблеми дослідження; дослідження та аналіз сучасних хмаро орієнтованих систем навчання математичних дисциплін, педагогічні спостереження та, анкетування, тестування; аналіз досвіду роботи викладачів, педагогічний експеримент, статистичні.

Результати дослідження: обґрунтовано теоретичні засади і методику використання SageMathCloud як засобу навчання математичних дисциплін.

Ключові слова. Хмарні технології; хмарні сервіси; СКМ; Web-СКМ; SageMathCloud, математичні дисципліни.

THE DESIGN OF THE CLOUD-BASED MATH LEARNING TOOLS FOR TRAINING OF PRE-SERVICE TEACHERS OF MATHEMATICS

Popel M.

Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine

Abstract. The research focus: development and experimental verification of cloud-oriented techniques for training future teachers of mathematical disciplines.

The research goals: 1. To investigate the conceptual apparatus, the current state and trends research use cloud technologies in teaching mathematical disciplines; 2. To determine educational features and most appropriate ways of cloud-oriented systems use in pre-service mathematics teachers training; 3. To develop and justify the model of the cloud-based system of mathematics disciplines learning design for the pre-service teachers training; 4. To elaborate the method of cloud-based systems use for pre-service mathematics teachers training and to verify its effectiveness.

The research object: methodology of the cloud-based learning tools development for mathematics teachers training.

The research subject: theoretical foundation, elaboration and experimental verification of methodology of the cloud-based learning tools development for mathematics teachers training

The research methods: analysis and systematization of scientific and methodological sources on the study; research and analysis of current cloud-based systems for learning mathematical disciplines, teaching and observation, questioning, testing; analysis of the experience of teachers, pedagogical experiment, statistical analysis.

The research results: theoretical principles and methodical elaboration of the SageMathCloud use as a tool for teaching mathematical disciplines.

Keywords. Cloud technologies; cloud services; mathematics disciplines; systems of computer mathematics (SCM); Web-SCM; SageMathCloud

Вступ. Однією з проблем організації навчання інформатичних дисциплін є вибір його апаратно-програмного забезпечення, що з одного боку має відповідати вимогам збільшення продуктивності та надійності при постійному збільшенні обсягів даних для опрацювання, а з іншого – скорочення витрат на підтримку та розвиток ІТ-інфраструктури та підвищення її адаптивності до мінливих потреб навчально-виховного процесу.

Постановка задачі. В освітньо-кваліфікаційній характеристиці бакалавра галузі знань 0402 Фізико-математичні науки, напряму підготовки 6.040201 Математика* зазначено, що ВНЗ, готує фахівців, які в подальшому здатні вирішувати інструментальні, загальнонаукові проблеми і задачі соціальної діяльності. Вимоги до професійних компетентностей та особистісних якостей майбутнього вчителя математики зростають, в той час, як за рахунок обмеження аудиторних годин стає все складніше підготувати гарного фахівця.

Мета роботи. Теоретично обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити методику використання хмаро орієнтованих систем навчання математичних дисциплін майбутніх учителів математики

Основна частина. Нами було розглянуто професійні компетентності майбутніх учителів математики: загальнопрофесійні та спеціалізовано професійні. Провівши дослідження ми виявили певні проблеми в формуванні спеціалізовано професійних компетентностей, а саме:

- здатність використовувати професійно профільовані знання в галузі математики (математичної статистики), для статистичної обробки експериментальних даних і математичного моделювання природних явищ і процесів;
- здатність використовувати математичний апарат для моделювання різноманітних процесів
- здатність володіти навичками роботи з комп'ютером на рівні користувача та програміста.

Дослідно-експериментальна робота щодо створення та впровадження науково-обґрунтованої методики використання хмаро орієнтованих систем навчання математичних дисциплін майбутніх учителів математики проводилась як паралельний, природний педагогічний експеримент у два етапи.

Основними завданнями педагогічного експерименту даного дослідження були:

- виявлення вимог до математичної підготовки фахівця та дослідження процесу навчання математичних дисциплін галузі знань 0402 Фізико-математичні науки, напряму підготовки 6.040201 Математика*;
- виявлення критеріїв, що виявляють спеціалізовано професійні компетенції майбутніх учителів математики;
- проектування хмаро орієнтованої системи навчання математичних дисциплін майбутніх учителів математики;
- проведення формувального експерименту з проблеми дослідження та аналіз його результатів.

Аналіз результатів констатувального етапу експерименту показав, що є системна, комплексна проблема, суттю якої є невідповідність потужностей засобів ІКТ, спеціалізованого програмного забезпечення для підтримки наукових досліджень, з одного боку [1], та рівня готовності освітнього середовища ВНЗ до широкого використання хмаро орієнтованих систем (зокрема SageMathCloud) у навчальному процесі (відсутність методичного забезпечення навчального процесу на основі використання хмаро орієнтованих систем), з другого боку.

На другому етапі дослідження навчання були розроблені основні компоненти методики навчання. Аналіз результатів формувального етапу педагогічного експерименту показав, що розподіл успішності в експериментальних групах має значущі відмінності, зумовлені використанням хмаро орієнтованих систем навчання математичних дисциплін майбутніх учителів математики.

Висновки. Створення хмаро орієнтованої системи із використанням SageMathCloud є методично доцільним, сприятиме поліпшенню доступу до програмного забезпечення і електронних ресурсів, покращенню організації процесу навчання математичних дисциплін, досягненню кращих його результатів.

Список використаних джерел

1. Шишкіна М.П. Хмаро орієнтоване середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень / М.П.Шишкіна, М.В.Попель // Інформаційні технології і засоби навчання – [Електронний ресурс]. – 5(37), 2013. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903/676>

АНАЛІЗ ІНТЕРНЕТ-МЕСЕНДЖЕРІВ, ЩО МОЖУТЬ БУТИ КОРИСНИМИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Рашевська А.М., Рашевська Н.В.

Криворізький Жовтневий ліцей

ДВНЗ «Криворізький національний університет»

Анотація. Побудова персонального навчального середовища учня ліцею профільного рівня є необхідною складовою процесу навчання, оскільки надає учневі можливість отримувати необхідні знання для вирішення поставленої проблеми в даний момент часу, вибирати інструменти для навчання, виходячи зі своїх психологічних особливостей та потреб. Уміння аналізувати різноманітні відомості та синтезувати потрібні знання шляхом пошуку, спілкування та навчання є запорукою успішного процесу здобування знань. Головною задачею учня ліцею профільного рівня є підбір таких мобільних інформаційно-комунікаційних технологій та засобів, що забезпечать належний рівень підготовки до олімпіад, конкурсів та зовнішнього незалежного оцінювання. В роботі надано тлумачення поняття персонального навчального середовища учня, визначено його компоненти та розглянуто деякі мобільні засоби, що можуть бути використані для організації спілкування між учнями.

Ключові слова: персональне навчальне середовище учня, мобільні засоби, Інтернет-месенджери.

ANALYSIS INSTANT MESSENGERS THAT MAY BE USEFUL IN TEACHING HIGH SCHOOL STUDENTS

Rashevsky A., Rashevsky N.

Kryvyi Rih Lyceum

Kryvyi Rih National University

Abstract. Building of personal learning environment for student of the Lyceum profile is a necessary part of the learning process, because it provides the student the opportunity to get the necessary knowledge for solve problems in present time, chooses tools for learning, based on their psychological characteristics and needs. The ability to analyze various information and synthesize the necessary knowledge through search, communication and training is the key to successful learning. The main task of the student of the Lyceum profile level is a selection of mobile information and communication technologies and tools that provide the appropriate level of training for competitions, contests and the EIT. The article gives a concept of personal learning environment of student, defined the components and considers some mobile tools that can be used for the organization of communication between students.

Keywords: personal learning environment student, mobile tools, instant messengers.

Вступ. Сучасний старшокласник ліцею профільного рівня повинен поглиблено вивчати декілька предметів, писати різноманітні наукові роботи, брати участь в олімпіадах та конкурсах і, звичайно, готуватися до складання зовнішнього незалежного оцінювання. Для правильної організації своєї роботи старшокласнику необхідно вибудовувати власну траєкторію навчання, що надає йому можливість якісно готуватися до різноманітних випробувань.

Мета роботи – визначити Інтернет-месенджери, що можуть бути корисними у процесі побудови персонального навчального середовища учня.

Постановка задачі. Персональне навчальне середовище учня – це сукупність інструментів єдиного інформаційного простору системи освіти, що гармонійно поєднують складові технологічної компоненти методичної системи навчання та адаптовані до змісту та цілей навчання, потребами учня в момент навчання та його психологічними особливостями.

Вирішення задачі. При побудови персонального навчального середовища (ПНС) учня ліцею профільного рівня необхідно визначити його основні компоненти та наповнити їх програмними мобільними засобами для організації та підтримки навчання.

До основних складових ПНС відносять спілкування, пошук та навчання.

Спілкування є невід'ємною частиною сучасного старшокласника, тому правильно організоване спілкування може бути використане і у процесі підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання. Якщо раніше спілкування здебільшого відбувалося у соціальних мережах, то на сьогодні найбільш популярними стають Інтернет-месенджери, що можуть бути використані як компонент ПНС.

Інтернет-месенджери – це сучасні комунікаційні засоби, що об'єднують можливості обміну мультимедійними повідомленнями, навчальними файлами, голосової IP-телефонії та відеозв'язку.

На сьогоднішній день програм, що підтримують функції миттєвих повідомлень, розроблено у достатній кількості під різні операційні системи, але суттєвим недоліком цих програм є те, що вони не усі між собою є сумісними.

Серед найбільш поширених, що можуть бути використані учнем у процесі побудови персонального навчального середовища та доступні на мобільних платформах, є: Skype; Google Hangouts; Viber; WhatsApp та Telegram.

Skype – найбільш поширений у світі Інтернет-месенджер із закритим протоколом, який у січні 2016 року поєднався із корпоративним месенджером Slack, що надало можливість використовувати його саме для організації спільної роботи.

Також особливістю Skype цього року є реалізація групових відео-дзвінків в мобільних додатках для таких операційних систем як Android, iOS та Windows 10. В одному відео-дзвінку можуть брати участь до 25 осіб з апаратних мобільних засобів чи стаціонарних комп'ютерів.

Така особливість притаманна поки що тільки двом програмним Інтернет-месенджером – Skype та Google Hangouts. В Google Hangouts можуть безкоштовно спілкуватися в режимі відео-конференції до 10 учасників. В інших таких популярних мобільних месенджерах, як Viber, WhatsApp, Facebook Messenger, груповий відео-зв'язок поки що відсутній.

Google Hangouts – це безкоштовний сервіс для чату, дзвінків та групового відео-зв'язку, що надає можливість розширювати екран, спільно рисувати на whiteboard, спільно редагувати документи в Google Docs, проводити вебінари.

На сьогодні Google Hangouts відокремився від соціальної мережі Google+ і є самостійним додатком.

Viber – мобільний VoIP додаток для смартфонів, що працюють на платформах Android, BlackBerry OS, iOS, Symbian, Windows Phone, Bada та комп'ютерів з операційними системами Windows, OS X та Linux. Інтегрується до адресної книги й авторизується за номером телефону. Надає можливість здійснювати безкоштовні дзвінки між смартфонами, на які встановлено Viber та телефонувати на мобільні телефони без Viber за низькими тарифами. З купівлею Viber у 2014 році японською компанією Rakutene він став одним із найбільших конкурентів Skype.

Telegram – безкоштовний багатоплатформовий месенджер для мобільних пристроїв, що надає можливість обмінюватися текстовими повідомленнями і медіа-файлами різних форматів. Особливістю Telegram є те, що він є додатком Google Play, який є найбільш поширеним саме серед учнів, а тому можна стверджувати, що саме Telegram стане найпоширенішим засобом спілкування серед старшокласників, а його використання, наприклад, у процесі підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання потребує розробки деяких компонентів методичної системи навчання.

З вересня 2015 року в Telegram для мобільних засобів на операційних системах iOS и Android з'явилася функція Channels, що надає можливість створювати публічні чати з необмеженою кількістю учасників. Користувачі Channels мають можливість проглядати всю історію листування, а отже, повернутися до проблемних питань, що розглядалися.

Висновки. Використання Інтернет-месенджерів у процесі навчання чи підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання є необхідною складовою персонального навчального середовища учня, тому потребує більш ретельного вивчення зі сторони вчителів та створення умов для їх доцільного використання у процесі навчання.

СЕРВІСИ ХМАРНИХ СЛУЖБ В РЕАЛІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОННОГО ДОСТУПУ ДО НАУКОВО-ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ВНЗ

Саух В.М., Жила В.В.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. У даній доповіді розглядається сайт “Хмарний офіс викладача”, який, побудований на системній концепції сервісів хмарних служб Google Docs, інтерфейсів для студентів та викладачів і реалізує доступу до науково-освітніх ресурсів ВНЗ.

Ключові слова: хмарні служби, електронний доступ, Інтернет, Google, Microsoft.

SERVICES CLOUD SERVICES IN IMPLEMENTING ELECTRONIC ACCESS TO SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESOURCES UNIVERSITIES

Saukh V., Zhila V.

Cherkasy State Technological University

Abstract. In this report the website "Cloud Office teacher", which is built on the concept of system services, cloud-based Google Docs, interfaces for students and teachers and implements access to scientific and educational resources of universities.

Keywords: cloud services, electronic access, Internet, Google, Microsoft.

Вступ. Сервіси хмарних технологій стають все більш популярними у сучасному світі. Зручність, простота використання, відсутність технічної підтримки роботи платформи та попереднього її налаштування, висока швидкість обробки, захист персональних даних, розмежування спільної інформації та доступ до важливих файлів у будь-який час, через будь-які пристрої, від ноутбуків до смартфонів. Застосування хмарних технологій в науково-освітній процес ВНЗ реалізується шляхом впровадження сайту “Хмарного офісу викладача”.

Мета роботи – реалізація сайту “Хмарного офісу викладача” для роботи з науково-освітніми ресурсами ВНЗ.

Постановка задачі. На сьогоднішній день, в україномовному сегменті мережі Інтернет, найбільшою популярністю серед користувачів сервісами хмарних обчислень є компанії Google та Microsoft. Потужний інструментарій та інноваційні функціональні можливості цих корпорацій, дозволяють викладачам та студентам використовувати хмарні технології у науково-освітньому процесі.

Проведення сайту “Хмарного офісу викладача” забезпечує онлайнний доступ для обміну даними, ресурсами, посиланнями та повідомленнями для організації колективної роботи і самостійного пошуку інформації електронного повнотекстового документу, як у базі даних так і в мережі Інтернет.

Вирішення задачі. Студент чи викладач реєструється на сайті в залежності від обраного рівня доступу та потрапляє на свою головну сторінку на якій відображаються всі останні повідомлення користувачів з якими ви співпрацюєте. Викладач може додавати повідомлення, документи, посилання на ресурси та іншу корисну інформацію для студентів. У правій частині сайту доступу навігація роботи з документами, таблицями і презентаціями, де користувач в системі Google Docs може створити файл або редагувати уже існуючий документ і після закінчення роботи обрати рівень доступ для користувачів та відправити посилання іншим студентам для колективної роботи чи на перевірку викладачу. Також є підтримка приватних повідомлень для певного кола осіб. На сайті реалізовано зручний пошук потрібного користувача, редагування даних, змінення головного фото, пароля та при необхідності видалення власного профіля.

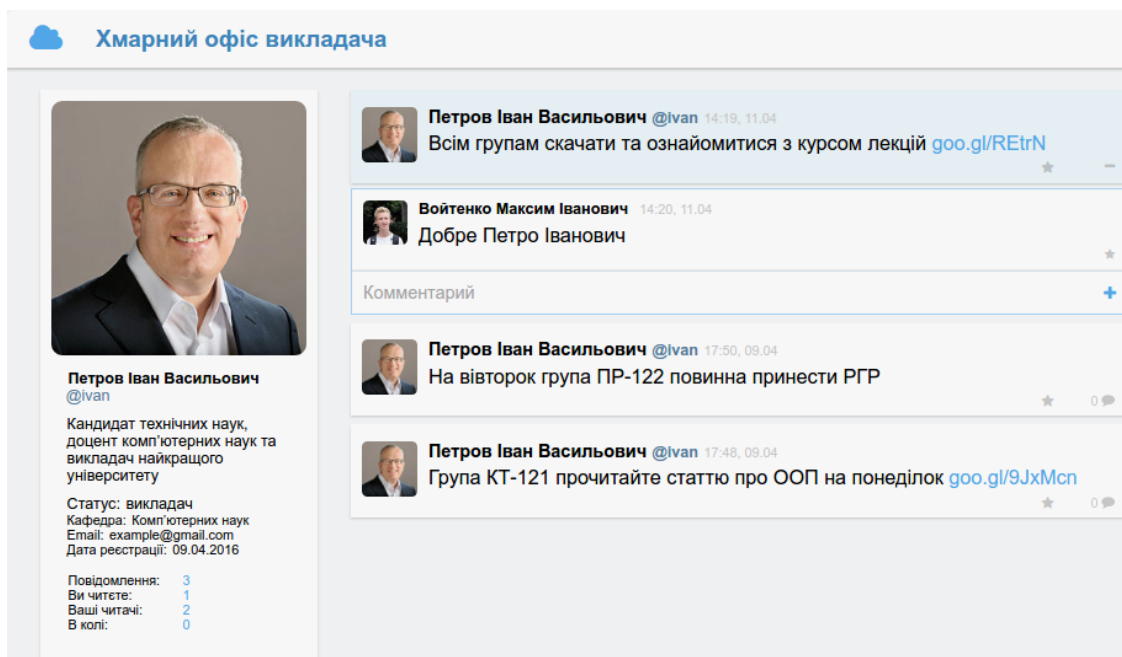


Рис. 1. Сторінка викладача

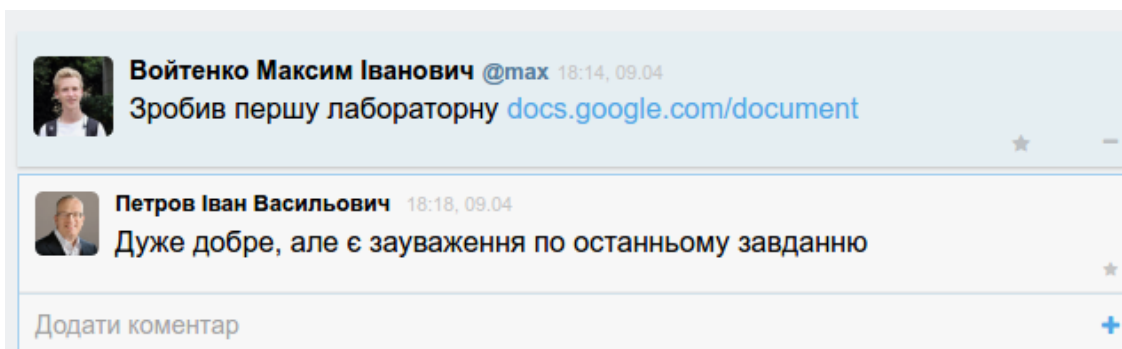


Рис. 2. Повідомлення студента про результат роботи

Висновок. Представлений сайт “Хмарний офіс викладача” забезпечує роботу з науково-освітніми ресурсами ВНЗ та онлайнвий доступ для спілкування і обміну даними, ресурсами, посиланнями, повідомленнями між викладачами та студентами, а також надає засоби для організації колективної роботи і самостійного пошуку інформації по предмету як у базі даних так і в мережі Інтернет.

Список використаних джерел

1. Хмарні обчислення – матеріал з вікіпедії. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://goo.gl/T1voLr>
2. Хмарні технології в освіті: Microsoft, Google, IBM – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://goo.gl/egUaf4>
3. Google Документи – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://goo.gl/Yjomxa>
4. Хмарні технології: огляд найвідоміших сервісів – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://goo.gl/1ENWFK>
5. Перспективи розвитку ринку хмарних обчислень в Україні: переваги та ризики – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://goo.gl/DfQLZr>
6. Microsoft Office – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://goo.gl/XHDJcD>

СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ АНІМАЦІЙНИХ РОЛИКІВ У НАВЧАННІ

Свіридюк О.Ю.

Військова академія (м. Одеса)

Анотація. Використання ІКТ у єдиній методичній системі навчання є актуальним. Саме тому, при аналізі матеріалів з криптології з'явилася потреба у візуальній демонстрації алгоритмів шифрування даних. Розробка та використання такого роду додатків дозволить реалізувати систему професійно-орієнтованої підготовки учнів.

Ключові слова: шифрування даних, анімаційні ролики, криптологія, пропедевтика.

CREATE AND USE ANIMATIONS IN TRAINING

Sviridiuk O.

Military Academy (Odesa)

Abstract. ICT is widely used in a single methodological training system. Therefore, the cryptology study requires visualisation of data encryption algorithms. The development and use of such applications will implement a system-oriented professional training of students.

Keywords: encryption, animations, cryptology, propedeutics.

Вступ. Освіта завжди відігравала величезну роль у вершенні історичних подій, існує думка про те, що яким є рівень освіти молоді, її виховання, таким є й історичний період часу, в якому вони живуть. Тобто, кожна епоха людства має свої певні риси, які безпосередньо були притаманні молоді тих років. Згідно «Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 року» освіта – це стратегічний ресурс соціально-економічного, культурного і духовного розвитку суспільства, поліпшення добробуту людей, забезпечення національних інтересів, зміцнення міжнародного авторитету й формування позитивного іміджу нашої держави, створення умов для самореалізації кожної особистості [1].

Метою оволодіння будь-якою дисципліною є отримання знань, вмінь та навичок, формування та розвиток певних компетентностей. Якщо розглядати предмет «Інформатика», то ми впевнено можемо сказати, що в світі формування та розвитку в учнів інформаційно-комунікативних компетентностей, їх слід розкривати через: здатність особистості до саморозвитку, уміння мислити, аналізувати, оцінювати, управляти, приймати рішення, та особливо розуміти особисту відповідальність в будь-якій сфері життєдіяльності людини.

У зв'язку зі всіма цими потребами, перед закладами освіти будь-якого рівня стають величезні, гострі, але найсучасніші вимоги: підготовка особистості з високим рівнем знань, спроможної знаходити нестандартні рішення найактуальніших питань у світі швидко змінюючогося оточення; підготовка особистості, що протягом всього життя буде примножати свої таланти, рухатися, боротися, ставити цілі та досягати їх, не порушуючи при цьому духовних та моральних цінностей, що так хиткі.

Для досягнення всіх цих вимог вчителю потрібно переходити до нових методів та форм навчання, оволодівати новими технологіями, бути здатним ознайомлюватися з науковими новинами та спроможним все це одночасно втілювати в освітньо-виховний процес.

Досить актуальним і сьогодні є використання новітніх ІТ-технологій, організація навчання через Інтернет, використовуючи при цьому різноманітні сервіси, від роботи простих закритих груп до організації роботи на сайті вчителя, комбінуючи все це із класичними методами навчання.

Проблеми комп'ютеризації та впровадження інформаційних технологій навчання в сучасному освітньому процесі досліджувались О.Бугайовим, С.Величко, М.Жалдаком, С.Коберніком, В.Сергієнко, В.Сумським та ін.

Розроблення індивідуальних модульних навчальних програм різних рівнів складності залежно від конкретних потреб, а також випуск електронних підручників, які містять в собі ілюстрації, фото- та відеоматеріали, анімації тощо, є необхідним для забезпечення поступової інформатизації системи освіти, спрямованої на задоволення освітніх інформаційних і комунікаційних потреб учасників навчально-вихованого процесу

Безумовно, все це є в достатній кількості в просторах Інтернет, проте, будь-який кваліфікований педагог повинен володіти навичками створення таких інтелектуальних продуктів самостійно. Бо саме він, як керівник навчального процесу, при побудові заняття знає на чому потрібно зробити акцент, що відокремити та особливо пояснити учням певного класу в конкретному навчальному закладі. Тобто при використанні ІКТ слід враховувати не лише обсяг матеріалу теоретичної, практичної частини, тривалість анімаційних роликів під час уроку, але і доцільність їх використання при викладанні тем за курсом в кожному конкретному випадку.

За М. Жалдаком: «Вивчення і обґрунтування необхідних напрямків використання ІКТ у навчальному процесі слід вважати одними з найважливіших педагогічних проблем, зокрема, проблем гуманізації навчального процесу (і всієї освітньої системи) та гуманітаризації освіти. Розв'язання цих проблем є соціально-значущими завданнями педагогічної науки» [2, 8-9].

Постановка задачі. Враховуючи вище зазначене, можна сміливо стверджувати, що актуальним питанням в сучасному освітньому процесі на будь-якому рівні навчання є створення та використання анімаційних роликів.

Метою є створення анімаційних роликів, що демонструють основні принципи шифрування даних.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

1. Оволодіння навичками роботи з технологію Macromedia Flash для реалізації анімацій.
2. Розглянути принципи шифрування даних.
3. Розробити анімаційні ролики із шифрування даних.

Шляхи вирішення проблеми. В ході реалізації поставлених задач було розглянуто принципи роботи технології Macromedia Flash, основними перевагами якої є мінімальний об'єм файлу, що дозволяє успішно розміщати його на web-сторінці, досить зручною для створення анімацій є вбудована мова програмування Action Script, що дозволяє керувати поведінкою об'єктів, а також існує можливість творчо підійти до реалізації власних задумів.

На етапі розв'язання другої задачі було розглянуто аспекти науки криптології, основні етапи її становлення. Особливу увагу займає класифікація алгоритмів, та розподілення їх на власно шифри та коди. Бо, як відомо, шифри працюють з окремими бітами, шківками, символами, а коди оперують лінгвістичними елементами.

Результатом вирішення третьої задачі є розроблені анімаційні ролики, що пояснюють алгоритми шифрування (<http://it-breskina.blogspot.com>). Вони також увійшли до складу закритого курсу з криптології, який розміщений на дистанційній платформі Moodle [3].

Висновки. Створення анімаційних роликів для використання їх у єдиній методичній системі навчання є лише кроком у подальшому дослідженні проблеми пропедевтики.

Список використаних джерел

1. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 рік. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf>
2. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / М. І. Жалдак // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. пр. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова. – Випуск 7, 2003. – С. 3 – 16.
3. Свірдюк О.Ю. Специфіка навчання інформатики в ліцях з посиленою військово-фізичною підготовкою // Десята міжнародна конференція "Нові інформаційні технології в освіті для всіх" (Ноябрь, 2015). ІТЕА – 2015. Збірка праць. Частина 2. – К.:2015, С. 153-157. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://issuu.com/iteaconf/docs/2_itea_2014_ua/153?e=0 (31.03.2016)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ МООС: ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ

Сейдаметова З.С., Асанова У.Б.

Крымский инженерно-педагогический университет

Аннотация. Массивные открытые онлайн-курсы (МООС) – новое дополнительное измерение образования, позволяющее изучать онлайн-курсы университетов и организаций, которые географически могут находиться в любой точке земного шара. В работе представлены экономический аспект ценообразования МООС-курса, классификация МООС по педагогическим подходам и учебным функциональностям (сМООС, хМООС, квазиМООС). Исходя из опыта авторов, приобретенного при разработке МООС-курса, представлена схема планирования, предварительной подготовки и разработки МООС-курса. В целом этот процесс включает четыре этапа: подготовительный, организационный, управленческий и сопроводительный. Результаты этапов аккумулируются в виде план-проекта, продакшн-плана, видеоматериалов, заданий и разработанного курса. Под руководством авторов выполнялся проект разработки МООС-курса «СР4В: Введение в программирование», в котором участвовали 20 магистрантов (4 команды). Управление проектом осуществлялось с помощью облачного приложения Trello.

Ключевые слова: массивные открытые онлайн-курсы, сМООС, хМООС, квазиМООС.

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF MOOC: ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS

Seidametova Z., Asanova U.

Crimean Engineering and Pedagogical University, Duke University

Abstract. Massive open online courses (MOOCs) are the new additional dimension of education that allow to study online courses from different universities geographically located anywhere around the world. We present the economic aspect of the MOOC's price formation. We also consider the MOOC's classification based on pedagogical approaches and product functionalities (сMOOC, хMOOC, quasiMOOC). Authors' experience gained during the development of the MOOC provided diagram of the planning, prior preparation and the development of the MOOC. In general, there are four stages of the process: preparation, organization, administration and maintenance. After each stage we have final artefacts such as a project plan, a production plan, videos, test or quiz items, and fully developed course. MOOC “СР2В: Introduction to Programming” has been developed by the authors. Twenty graduate students (4 teams) participated in the project. The project has been administered by cloud application Trello.

Keywords: massive open online courses, сMOOC, хMOOC, quasiMOOC.

Начиная с 2008 года для обозначения определенного формата открытых онлайн-курсов образовательное сообщество стало применять термин – массивные открытые онлайн-курсы (МООС). По результатам исследования [1], проведенного провайдером МООС Class Central, к концу 2015 года участниками современного «МООС движения» стали более 500 университетов, 35 миллионов студентов; количество курсов МООС составило более 4200; крупнейший провайдер онлайн-курсов Coursera (www.coursera.org) расширил свою аудиторию до 17 млн. студентов. В октябре 2014 года была запущена украинская МООС платформа Prometheus (<http://prometheus.org.ua>). В течение первых шести месяцев на платформе Prometheus было размещено около двадцати онлайн-курсов, а пользовательская аудитория выросла до 70 тысяч [2].

Стремление образовательных учреждений к повышению качества обучения приводит к необходимости увеличения расходов на образовательные услуги, и, следовательно, растет стоимость обучения. В экономической шкале модель МООС курсов позволяет уменьшать стоимость обучения в расчете на 1 студента. Например, если на разработку одного МООС

курса с аудиторией 100 тыс. студентов потрачено \$300 тыс., то в расчете на 1 студента – около \$3 [3]. MOOC компании нуждаются в покрытии стартовых затрат и в финансировании деятельности. Так, Coursera в ноябре 2013 года привлекла \$85 млн венчурного капитала, включая финансирование от университетов-партнеров, Всемирного Банка и венчурных фирм. MIT и Гарвардский университет выделили по \$30 млн, создавая EdX (www.edx.org).

Имеется институциональная классификация MOOC, но более интересна классификация по педагогическим подходам и учебным функциональностям MOOC. В зависимости от используемых педагогических подходов существуют три основных типа MOOC-ов:

1) cMOOC (connectivist MOOCs) – связан с социально-конструктивистским педагогическим подходом к обучению, использует социальные медиа для взаимодействия “обучаемый-обучаемый” и “обучаемый-преподаватель”. Основное внимание в cMOOC уделяется накоплению знаний и творчеству, общению участников. Использует платформу Web 2.0.

2) xMOOC (“MOOC as eXtension of something else”) – использует поведенческий принцип приобретения знаний, путем повторения и проверки знаний (тестирования). Содержание курсов ориентировано на дублирование знаний. Использует собственную технологическую платформу. Три крупных провайдера Coursera, edX, и Udacity относятся к xMOOC-ам.

Термины cMOOC и xMOOC были введены Стивеном Даунсом, одним из создателей первого cMOOC (2008 г.) [4].

3) квази-MOOC – использует онлайн-обучение, предлагает онлайн-курсы, представляя собой онлайн-ресурс, например, такой как Академия Хана (Khan Academy) или открытые курсы Массачусетского технологического института (MIT OpenCourseWare).

Исходя из опыта авторов, приобретенного при разработке MOOC-курса, процесс планирования, предварительной подготовки и разработки MOOC может быть представлен в следующем виде (рис. 1):

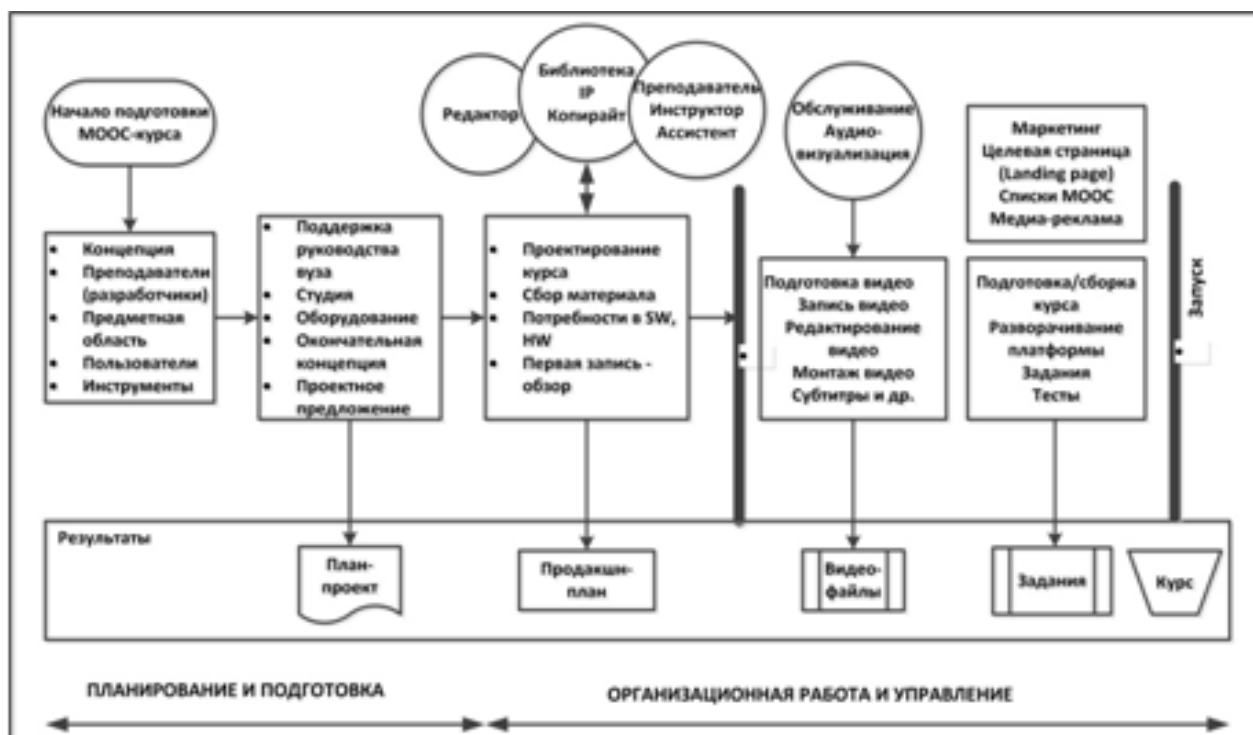


Рис. 1. Процесс планирования и разработки MOOC-курса

Разработка MOOC-курса начинается с подготовительного этапа, во время которого необходимо понять предметную область, выделить целевую аудиторию, определиться с инструментами разработки, просчитать параметры проекта (стоимость, возможности, качество, длительность). В конце этого этапа должен быть подготовлен план-проект. Затем начинается организационный этап – проектирование курса, подготовка материала, подбор инструкторов, решение проблем копирайта, подготовка видеоматериалов и др. Все это отображается в продакшн-плане. После подготовки сценариев уроков, видео, тестов, опросов начинается предпоследний этап разработки – управленческий этап. Этот этап подразумевает маркетинг, сборку курса, апробацию. Последний этап разработки – запуск курса.

Проект разработки MOOC-курса «СР4В: Введение в программирование» выполнялся с учетом параметров управления проектами – содержание (возможности), стоимость, сроки (длительность) и качество. Над проектом работали 20 магистрантов, распределенные на 4 команды, для управления работой которых был использован онлайн-продукт Trello. Trello - облачное веб-приложение для управления проектами, разработанное компанией «Fog Creek Software» в 2011 году (<https://trello.com>).

Список использованных источников

1. By the numbers: MOOCs in 2015 / E-resource. – URL: <https://www.class-central.com/report/moocs-2015-stats>
2. Поліковська Ю. УКУ та Львівська ІТ-школа відкривають безкоштовні он-лайн курси // Zaxid.net, 15.04.2015 / E-resource. – URL: <http://ow.ly/10wgVS>
3. Saltzman G. M. The Economics of MOOCs // The NEA 2014 Almanac of Higher Education, 2014. – pp. 19-29. – URL: https://www.nea.org/assets/docs/HE/2014_Almanac_Saltzman.pdf
4. Liyanagunawardena T.R. Massive Open Online Courses // Humanities, # 4(1), 2015. – Pp.35–41.

ДО ПИТАННЯ ПРО ДОЦІЛЬНІСТЬ МАТЕМАТИЧНИХ АПЛЕТІВ У СТРУКТУРІ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА

Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г., Безуглий Д.С.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Анотація. В статті обґрунтовано доцільність використання електронного підручника з високим рівнем інтерактивності, що реалізується за рахунок вбудовування інтерактивних аплетів, згенерованих на базі програм динамічної математики. Ідея використання аплетів у електронному підручнику ілюструється на прикладі вивчення спецкурсу «Застосування комп'ютера при вивченні математики».

Ключові слова: електронний підручник, інтерактивний аплет, програми динамічної математики, *GeoGebra*.

ON THE PROBLEM OF THE FEASIBILITY OF MATHEMATICAL APPLETS IN THE STRUCTURE OF THE ELECTRONIC TEXTBOOK

Semenikhina O., Drushlyak M., Bezugly D.

A. S. Makarenko Sumy State Pedagogical University

Abstract. The expediency of use of the electronic textbook with a high level interactivity, which is implemented by embedding of the interactive applets based on dynamic mathematics software, is proved in the article. The idea of using applets in the electronic textbook is illustrated by the example of the study of the special course "Computer Applications in the Study of Mathematics".

Key words: electronic textbook, interactive applet, dynamic mathematics software, *GeoGebra*.

Вступ. З розвитком інформаційних технологій та їх активним впровадженням в освітню сферу змінилися підходи до сприйняття підручника як основного засобу подання навчального матеріалу. Разом з друкованими виданнями активно стали використовуватися електронні, які за час свого розвитку пройшли етапи від простого текстового документа до структурованої системи, що включає в себе різні способи подачі навчального матеріалу (текст, аудіо, відео, графіка, анімація, аплети).

За аналізом науково-педагогічних досліджень електронні підручники (ЕП) позиціонуються як засоби, які у контексті організації навчання сприяють більш яскравому, динамічному поданню навчального матеріалу, що стає додатковим стимулом для того, хто навчається. Це спонукає зосередити наукові пошуки у бік розробки і використання саме таких засобів навчального призначення.

Мета роботи – обґрунтувати доцільність використання вбудованих інтерактивних аплетів у структурі ЕП на прикладі спецкурсу «Застосування комп'ютера при вивченні математики», який вивчають студенти четвертого курсу спеціальності «Математика*» у Сумському державному педагогічному університеті імені А. С. Макаренка [1].

Постановка задачі. Визначальною рисою ЕП сьогодні є його інтерактивність, яка дозволяє суттєво змінити способи управління навчальною діяльністю студентів, залучити їх до активної роботи, спрямувати на самостійне одержання знань. Так, серед виділених С. А. Раковим [2] вагових коефіцієнтів, за допомогою яких можна визначити педагогічну потужність електронного підручника, інтерактивність має найвищий рівень (вага 16 у.о.).

На думку В.Вуль [3] інтерактивна взаємодія між студентом та елементами підручника є головною перевагою останнього. Рівні прояву інтерактивності змінюються від низького і помірного при пересуванні за посиланнями до високого при тестуванні або особистій участі студента у експерименті чи моделюванні процесів.

Аналіз інтернет-ресурсів показав, що більшість ЕП, які розміщені в мережі, – це електронні підручники, створені самими учителями або викладачами з допомогою учнів чи студентів. При цьому вони побудовані на основі HTML-верстки з використанням таблиць

стилів та різноманітних скриптів. А тому спрощення побудови у середині ЕП інтерактивних елементів є актуальною проблемою кожного розробника сучасного засобу навчання. Її вирішення для підготовки вчителя математики ми бачимо в залученні програм динамічної математики, про що зазначено нами у [1].

Вирішення задачі. Створений авторами підручник має зручний, простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Він побудований за модульним принципом і вміщує у собі текстову частину, графіку та інтерактивний блок, який містить динамічні аплети, створені на базі програми динамічної математики *GeoGebra*. Зміст матеріалу ЕП не дублює матеріал, поданий у друкованому виданні – він його доповнює. Так, кожен розділ містить по декілька лабораторних робіт, де передбачені теоретичний блок та практична частина (рис.1). Теоретичний блок (де це можливо і доцільно) містить аплети із вказівками до організації експерименту (рис.2).

Технологія створення аплетів описана авторами у [4].



Рис. 1. Структура лабораторної роботи ЕП

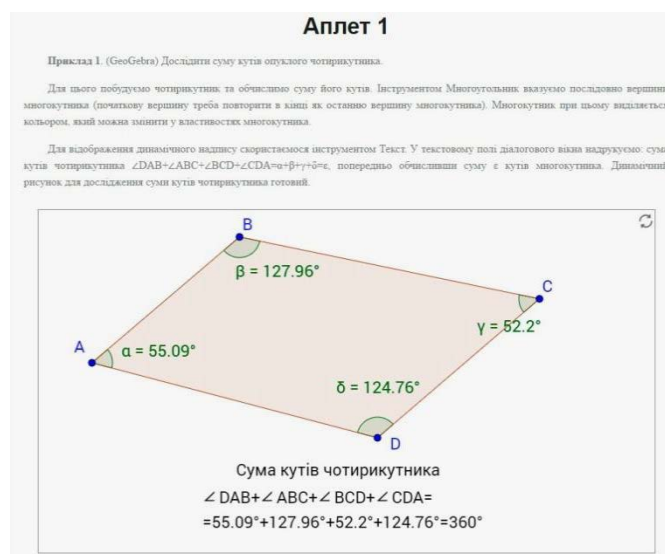


Рис. 2. Приклад сторінки ЕП з динамічним аплетом

Висновок. Як показує наш досвід, використання ЕП із вбудованими аплетами дозволяє вивести навчання на якісно новий рівень: організація безпосереднього експерименту у інтерактивному режимі для побудови гіпотез чи підтвердження певного факту сприяє більш ґрунтовному засвоєнню навчального матеріалу, підвищує зацікавленість у навчанні і демонструє шляхи використання ІТ у незвичному для традиційного подання матеріалу ключі.

Список використаних джерел

1. Семеніхіна О. В. Застосування комп'ютерів при вивченні математики. Програми динамічної математики: навчальний посібник // О. В. Семеніхіна, М. Г. Друшляк. – Суми: ВВП «Мрія», 2016. – 144с.
2. Раков С. А. Математична освіта: компетентісний підхід з використанням ІКТ: Монографія // С. А. Раков. – Х.: Факт, 2005. – 360 с.
3. Вуль В. А. Электронные издания // В. А. Вуль. – СПб.:ВХВ Петербург, 2013. – 308 с.
4. Семеніхіна О. В. Інтерактивні аплети як засоби комп'ютерної візуалізації математичних знань та особливості їх розробки у GeoGebra / О. В. Семеніхіна, М. Г. Друшляк, Д. С. Безуглий // Комп'ютер в школі і сім'ї, 2016. – № 1. – С. 27-30.

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ УНАОЧНЕННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПОНЯТЬ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ДИНАМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Симан С.М.

Ніжинський ліцей Ніжинської міської ради при НДУ ім. М. Гоголя

Анотація. Метою роботи є розроблення окремих компонентів методики унаочнення процесу формування геометричних понять на основі використання комп'ютерної графіки. Основними завданнями роботи є: 1) визначення дидактичних можливостей та методичних прийомів використання комп'ютерних динамічних моделей як засобу наочності; 2) розроблення системи завдань для організації навчально-пізнавальної діяльності учнів по дослідженню властивостей фігур. Об'єктом дослідження є процес формування узагальнених геометричних понять учнів шляхом використання засобів ІКТ. Предметом дослідження є методична система використання комп'ютерної графіки як засобу унаочнення процесу формування в учнів 7-9 класів узагальнених геометричних понять. Методи дослідження: системний аналіз психолого-педагогічної, методичної літератури, порівняння й узагальнення даних з проблеми дослідження, цілеспрямовані педагогічні спостереження уроків, аналіз і узагальнення вітчизняного педагогічного досвіду та досвіду роботи автора. У результаті дослідження розроблено методичні рекомендації щодо використання комп'ютерних динамічних моделей геометричних об'єктів для підвищення ефективності засвоєння учнями геометричних понять.

Ключові слова: формування понять, засоби динамічної наочності, комп'ютерні динамічні моделі, навчання планіметрії.

METHODOICAL PECULIARITIES OF VISUALIZATION OF GEOMETRICAL CONCEPTS FORMATION THROUGH THE USE OF COMPUTERIZED DYNAMIC MODELS

Syman S.

Nizhyn Local Lyceum

Abstract. The aim of the study is the development of methodology of the process of geometrical concepts formation through the use of computer graphics. The main task is to develop methodological techniques and system problems for the organization of educational-cognitive activity of students in the study of properties of figures through the use of computerized dynamic models. The object of the research is the process of students' generalized geometric concepts formation through ICT tools. The subject of the research is methodical system of using computer graphics as a means of visualization of process of formation of students' generalized geometric concepts. Research methods: systematic analysis of psychological, pedagogical, methodological literature, comparison and generalization of data on the research problem, purposeful teaching observation of lessons, analysis of own experience of the author. The study developed individual components of the technique of using dynamic computer models of geometric objects, which promotes deeper assimilation of the students' geometric concepts.

Keywords: the formation of concepts, tools, dynamic visualization, dynamic computer models, training planimetry.

Вступ. Основними показниками якості шкільної геометричної освіти є рівень сформованості в учнів геометричних понять та умінь застосовувати набуті знання до розв'язування задач. Результати зовнішнього незалежного оцінювання з математики та практика навчання геометрії демонструють цілий ряд проблем у геометричній підготовці учнів та випускників загальноосвітніх навчальних закладів, зокрема труднощі у виявленні і застосуванні властивостей геометричних об'єктів, встановленні взаємозв'язків між поняттями.

Постановка задачі. Значний дидактичний потенціал у підвищенні ефективності навчання геометрії несуть у собі комп'ютерно орієнтовані засоби навчання, проте вузьке розуміння їх ролі у формуванні фундаментальних знань, методично необгрунтоване

використання на уроках не є результативними, а іноді і шкідливими з психолого-педагогічної точки зору. Потребує дослідження методика використання комп'ютерної графіки як засобу наочності у процесі формування понять.

Мета роботи. Метою дослідження є розроблення і обґрунтування окремих компонентів методики унаочнення процесу формування геометричних понять на основі використання комп'ютерних динамічних моделей геометричних об'єктів.

Основна частина

Важливим аспектом методичної проблеми формування понять є використання наочності для відображення у свідомості учнів чуттєвих образів об'єктів, що вивчаються, а також в якості зовнішньої опори для розумових дій (одна із функцій наочності за А.Н. Леонтьєвим). Здійснення переходу від чуттєвого до логічного, тобто від конкретного (безпосереднє спостереження) до абстрактного полегшується шляхом використання комп'ютерної графіки як засобу наочності, зокрема створених на її основі комп'ютерних динамічних моделей (КДМ) геометричних об'єктів.

Розглянемо методичні особливості використання КДМ на кожному з етапів формування геометричних понять:

1. На етапі запровадження поняття на інтуїтивному рівні необхідне залучення особистісного чуттєвого досвіду учнів, пов'язаного з поняттям. Для цього демонструються зображення геометричних фігур, предметів навколишнього середовища, що можуть слугувати конкретними прикладами геометричного поняття.

2. На етапі визначення змісту поняття учитель використовує прийом варіації несуттєвих ознак, при якому в КДМ суттєві ознаки, що підлягають виділенню, демонструються у найбільш різноманітних комбінаціях. Під час спостереження учні: аналізують зображення; виділяють властивості та порівнюють їх між собою; виявляють спільні і відмінні властивості геометричних фігур. Шляхом узагальнення і абстрагування учні виділяють істотні ознаки, характер їх зв'язку (кон'юнктивний, диз'юнктивний, обидва одночасно).

3. На етапі формулювання означення поняття КДМ є наочною опорою для синтезу виявлених властивостей.

4. На етапі уточнення змісту поняття доцільно шляхом використання ДКМ демонструвати об'єкти, в яких наведені не всі істотні ознаки даного поняття або вказані зайві істотні ознаки. Це сприяє запобіганню помилок у розумінні змісту поняття.

5. На етапі встановлення взаємозв'язків (найчастіше родово-видових) даного поняття з іншими використовується метод змістового узагальнення. За допомогою ДКМ демонструються об'єкти найближчого роду поняття та об'єкти, що відрізняються видовими ознаками у межах одного роду. Таким чином розкривається об'єм поняття, відбувається систематизація і класифікація понять.

6. Етап застосування поняття доцільно розпочати з вправ на розпізнавання об'єктів. При розв'язуванні задач та доведенні теорем ефективним є виділення елементів КДМ за допомогою кольору, товщини ліній; покрокове виведення зображення; вимірювання геометричних величин в інтерактивному режимі.

Висновки Використання КДМ на кожному етапі формування поняття полегшує перцептивну (сприймання і спостереження) та розумову діяльність учнів, є засобом успішної реалізації конкретно-індуктивного методу введення геометричного поняття.

Список використаних джерел

1. Слєпкань З. І. Методика навчання математики : підруч. для студ. мат. спец. вищ. пед. навч. закл. / З. І. Слєпкань – 2 – ге вид., допов. і переробл. – Київ : Вища школа, 2006. – 582 с.: іл.

ПІДХОДИ ДО ВИРІШЕННЯ АМБІВАЛЕНТНОСТІ ЗАСОБІВ E-LEARNING ПІД ЧАС НАВЧАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ЛІТЕРАТУРИ В 5-6 КЛАСАХ

Скриннік Н.В.

Комунальна установа Сумська загальноосвітня школа І-ІІІ ст.№15 ім.Д.Турбіна

Анотація. У статті розглядаються основні підходи до вирішення амбівалентності засобів e-learning під час навчання української літератури в 5-6 класах, здійснено функціонально-практичний аналіз провідних електронних засобів навчання, що можуть бути використані на уроках української літератури в умовах ХОНС. Відповідно до мети нами були сформульовані наступні завдання:

- охарактеризувати основні етапи еволюції засобів «e-learning» та сучасний стан освітніх проєктів із використанням інформаційно-комунікаційних технологій;
- розглянути особливості мультимедійного уроку української літератури, виявити переваги й труднощі використання гаджетів;
- створити функціональну систему доцільних методів, прийомів навчання української літератури з використанням ресурсів «e-learning» для середньої школи та експериментально перевірити механізми їх ефективного впровадження.

Із об'єкту дослідження – методики дієвого навчання української літератури в 5-6 класах в умовах сучасного хмарного середовища - було виокремлено предмет - інноваційні моделі застосування засобів електронного навчання.

У процесі нами були використані різноформатні методи дослідження: теоретичні, емпіричні, верифікаційні, математичні.

Аналіз і вивчення проблеми проводився (та триває надалі) на базі експериментального закладу всеукраїнського рівня КУ Сумська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №15 ім.Д.Турбіна, м.Суми.

Нами були вирішені актуальні дидакто-методологічні завдання, зокрема досягли таких наукових результатів:

- удосконалено понятійно-категорійний апарат, класифікацію засобів електронного навчання; особливості педагогічного дизайну мультимедійного уроку української літератури з використанням «e-learning»;
- розширено методологічну базу інклюзивного та дистанційного навчання української літератури засобами й можливостями інноваційних електронних середовищ;
- проаналізовано діяльнісну доцільність та плідність популярних інноваційних моделей.

Ключові слова: електронне навчання, медіаосвіта, «1to1 UA», хмаро орієнтовне навчальне середовище, методика навчання української літератури, інтерактивний плакат.

APPROACHES TO RESOLVING AMBIVALENCE OF E-LEARNING MEANS DURING TRAINING IN UKRAINIAN LITERATURE IN THE 5TH-6TH CLASSES

Skrynnik N.

Municipal institution Sumy secondary school №15 of I-III degree named by D.Turbin

Annotation. The article is a review of the basic approaches to resolving ambivalence of e-learning means while studying Ukrainian literature in 5-6 classes. It is a functional and practical analysis of the leading electronic means of learning that can be used in Ukrainian literature lessons in Cloud-Oriented Study Environment.

In compliance with the aim, we have formulated the following objectives:

- describe the main evolution stages of e-learning means and the current state of educational projects using information and communication technologies;
- consider the characteristics of multimedia Ukrainian literature lesson, identify advantages and difficulties of using gadgets;
- to create a functional system of appropriate methods, techniques of teaching Ukrainian literature using e-learning resources for middle school and experimentally check the mechanisms for their effective implementation.

The subject of study - innovative models of e-learning application – has been singled out from the object of study – methods of effective teaching of Ukrainian literature in the 5th-6th classes under conditions of modern cloud environment.

In the process we have used multiformat methods of study: theoretical, empirical, verification and mathematical methods.

The analysis and study of the problem was conducted (and continues hereinafter) on the basis of the experimental institution of all-Ukraine level municipal institution Sumy secondary school №15 of I-III degree named by D.Turbin, Sumy.

We have resolved actual didactic and methodological problems, particularly we reached such scientific results:

- improved conceptual and categorical apparatus, classification of e-learning means; peculiarities of pedagogical design of multimedia Ukrainian literature lesson using «e-learning»;

- enlarged the methodological funds of inclusive and distance learning of Ukrainian literature with the means and possibilities of innovative electronic media;

- analysed functional feasibility and productiveness of popular innovative models.

Key words: e-learning, media teaching, «1to1 UA», Cloud-Oriented Study Environment, methods of teaching Ukrainian literature, interactive poster.

Динаміка сучасного постіндустріального суспільства та взаємодія його парадигм визначається першочергово виробництвом та використанням інформації. Найчутливішою й одночасно найважливішою сферою її обробки та соціальної адаптації є освіта. Глобалізація, комп'ютеризація й інтелектуалізація світового простору зумовлюють пошуки удосконалених методик навчання.

Зокрема на державному рівні Указом Президента України «Про Стратегію сталого розвитку "Україна - 2020" від 12 січня 2015 року затверджена Програма розвитку інновацій за вектором гордості, що інтерферує зміну системи освіти як одного з найважливіших чинників сталого розвитку. Серед актуальних провідних урядових реформ заплановано підвищення конкурентоспроможності української освіти за рейтингом The Global Competitiveness Index; переглянуто концепцію розвитку педагогічної освіти; підписано та ратифіковано угоду з Європейським Союзом про участь в рамковій програмі ЄС з наукових досліджень та інновацій "Горизонт 2020"; імплементована Національна рамка кваліфікацій тощо [4].

Аналіз інноваційних педагогічних тенденцій є повсякчас актуальним, зважаючи на безперервність і стрімкість вищезгаданих змін. Проте методика вивчення української літератури в середній школі в умовах дидактично незамінного нині хмаро орієнтованого навчального середовища неналежно досліджена. Саме ХОНС забезпечує високоякісну освіту, розвиток важливих компетенцій, які є запорукою гармонійного розвитку особистості У центрі віртуального простору - електронний контент, що з педагогічної точки зору трансформується в поняття електронного навчання (e-learning) .

Ці особливості й зумовили вибір теми нашого дослідження, його мету : здійснити функціонально-практичний аналіз провідних електронних засобів навчання, що можуть бути використані на уроках української літератури в умовах ХОНС.

Відповідно до мети нами були сформульовані наступні завдання:

- охарактеризувати основні етапи еволюції засобів «e-learning» та сучасний стан освітніх проектів із використанням інформаційно-комунікаційних технологій;

- розглянути особливості мультимедійного уроку української літератури, виявити переваги й труднощі використання гаджетів;

- створити функціональну систему доцільних методів, прийомів навчання української літератури з використанням ресурсів «e-learning» для середньої школи та експериментально перевірити механізми їх ефективного впровадження.

Із об'єкту дослідження – методики дієвого навчання української літератури в 5-6 класах в умовах сучасного хмарного середовища - було виокремлено предмет - інноваційні моделі застосування засобів електронного навчання.

Гіпотеза дослідження ґрунтувалася на припущенні про те, що освітня модель навчання української літератури буде результативнішою за умови розробки та впровадження цілеспрямованої й системної методології із залученням новітніх засобів «e-learning», а не спрощеної стихійно-абстрактної взаємодії з інфосферою.

Теоретико-методологічну основу роботи склали традиційні філософські, психологічні та педагогічні праці, а також інноваційні концепції філософії інформаційного середовища, сталого розвитку, футурології, глобалізації, психолого-педагогічні надбання ХХІ ст. Вагомими з даного питання вважаємо здобутки В.Уліщенко, А.Сатуніної, М.Розенберга, М. Розетта, С.Семерікова, В. Кухаренко, Н. Кіяновської, В. Бикова, К.Холмберга, О.Трякіної, І. Роберта, І. Вострокнутова та ін.

У процесі були використані різноформатні методи дослідження: теоретичні, емпіричні, верифікаційні, математичні.

Нами були вирішені актуальні дидакто-методологічні завдання, зокрема досягли таких наукових результатів:

- удосконалено понятійно-категорійний апарат, класифікацію засобів електронного навчання; особливості педагогічного дизайну мультимедійного уроку української літератури з використанням «e-learning»;
- розширено методологічну базу інклюзивного та дистанційного навчання української літератури засобами й можливостями інноваційних електронних середовищ;
- проаналізовано діяльнісну доцільність та плідність популярних інноваційних моделей.

Практичне значення отриманих результатів вбачаємо в упровадженні в навчальному закладі методологічного комплексу викладання української літератури в ХОНС із застосуванням електронних засобів; укладанні методичних рекомендацій навчання української літератури для середніх шкіл у рамках моделі віртуальної освіти; розробці та застосуванні системи прийомів, методів, комплексів вправ та завдань для уроків літератури в середній школі в межах досліджуваної інфопарадигми; коригуванні порушення цілісності та системності методики на етапі «початкова-середня школа».

Упродовж усього осмисленого існування людства поставала дуалістична філософська проблема первинності. Сучасні вчення прагнуть узгодити діаметральні погляди, створивши теорію самопороджуючої наукової монади «пізнання – прогрес - пізнання». Тобто розвиток формує нові іманентні знання, які забезпечують його подальшу еволюцію. У центрі цієї вічної системи на модерному етапі медіаосвіти є поняття електронного навчання (e-learning). Існує кілька підходів до його тлумачення. Більшість сучасних визначень ґрунтуються на позиціях хмарної галактики, інтерактивного режиму, використанні ІКТ, тьюторської допомоги в симбіозі з самостійною роботою. Детально дериваційне понятійне дерево розглянуто у працях В.Уліщенко, В. Бикова, Н.Волкової, Ю. Мащбіца, Е.Носенко, Г.Зборовського, Є.Шукліної, Л.Джеймса та ін.

E-learning, як і будь-яка функціонуюча парадигма, наділене перевагами (персоніфікація – суб'єктоцентризм, мобільність, здатність до комбінування методів і матеріалів, збільшення інформаційних обсягів і зменшення часових витрат, забезпечення дистанційної та інклюзивної освіти) та недоліками (складність упровадження змін, необхідність додаткової мотивації, великі початкові інвестиції, висока залежність від технічної інфраструктури, невелика кількість педагогів-фахівців, соціально-психологічні аспекти проблеми відчуження особистості та ін.). З'являються навіть спрощені підходи, які примітивізують дане середовище лише до набору додатків і процесів, що забезпечують використання персонального комп'ютера, або співвідносять його тільки з електронними підручниками.

Деякі дослідники логічно не відрізняють „e-learning”, „дистанційну освіту” (distant education), „дистанційне навчання” (distant learning), „відкрите навчання, вважаючи їх ідентичними. Також останнім часом поширення набуває деталізований термін електронного навчання 2.0, пов'язаний із використанням технологій Веб 2.0: блогів, вікі,

Podcasts, соціальних мереж. Частовживаними слід вважати й поняття віртуального навчання, Інтернет-освіти, M-learning технологій, змішаного та гнучкого навчання. Значних труднощів терміновиведенню надає невідповідність конотативних відтінків під час перекладу зарубіжних категорій.

У світлі сьогоденних міжнародних тенденцій віртуального технораціоцентризму нагальною стає оптимізація вибору шляхів педагогічної взаємодії.

Електронний засіб навчання (ЕЗН) – це програма або файл спеціального призначення, основна роль якого полягає в більш детальному та наглядному викладанні навчального матеріалу та безпосередній взаємодії зі здобувачем, перетворенні реального об'єкта вивчення у візуальну інформацію [1, 53].

Теоретичні дослідження Т. Ільїної, С. Шаповаленко, А.Кузнєцова, Н.Тализіної, В. Рубцова, С. Архангельського, В. Бондаренко, В.Беспалько, В.Житомирського, В. Монахова та ін. співвідносять в одній парадигмі такі назви: «педагогічні програмні засоби», «комп'ютерні навчальні засоби», «педагогічні засоби навчального призначення», «навчальні комп'ютерні програми», «ЕЗН». Іноді вчені підкреслюють конкретний шкільний навчальний практицизм електронних засобів навчання [3]. Як і будь-яка типологічна система, класифікація електронних засобів є багатовимірною. Дещо відокремленими від основних типологій, але вагомими нині стали складові шкільних BOYD-технологій – використання власних гаджетів у навчально–виховному процесі середньої школи.

Таким чином, інтенсивна інтелектуалізація та інформатизація соціуму визначає необхідність паралельно з традиційними засобами навчання впроваджувати новітні ІКТ. На сьогоденному етапі кульмінаційною вершиною метаморфоз у вітчизняній освіті стало віртуально-електронне навчання (із численними різновидами та модифікаціями) - ХОНС. Задля продуктивного педагогічного використання цього середовища на уроках української літератури в 5-6 класах були використані мультимедійні електронні засоби навчання. Наприклад, у зв'язку з оновленням Державного стандарту (Постанова КМУ №1392 від 23.11.11 року) у багатьох школах відбулася затримка оновлення підручників. Їх електронні варіанти учні мали змогу легко віднайти на освітніх сайтах (<http://pidruchnyk.com.ua>, pidruchniki.net тощо), пошукових сторінках. Хмарні сховища є глибинними ресурсними архівами навчально-довідкових посібників, статей, художніх творів, хрестоматій, словників і т.п. Демонстраційну функцію виконують віртуальні екскурсії музеями (<http://museumshevchenko.org.ua/page.php?id=22>, <http://museum-portal.com> – музеї Т.Шевченка, М.Рильського, П.Тичини, Музей літератури та ін.), фото та відеоматеріали, аудіозаписи (наприклад, <https://www.youtube.com/watch?v=0Chru3ccqII> – живий голос В.Симоненка доречно зазвучить під час розгляду його життєвого шляху в 5 класі). Численні моделюючі програми є невід'ємними для інноваційного медіауроку. Динамічним вивчення теми роблять креативні презентації (PowerPoint, Prezi), віртуальні дизайнери. Ми практикували створення онлайн фотороботу літературного героя чи письменника за спогадами про нього - <http://www.pimptheface.com/create/>, Faces 4.0; графічну топографію місцевостей (країна Сльозолий за творчістю В.Симоненка, карта Недоладії – казка Г.Малик - http://adovayuliya.amoti.ru/onlayn_risovalki, Photoshop; пошук Васюківки, Юрківки на мапах – для 6 класу); вигадкування вигляду фантастичних тварин – Лиса Микити, Хухи, Митькозавра (генетична флеш-програма http://www.games-flash-online.com/game/3523/sozday_zhivotnoe.html); оформлення візитівки героїв, міні-буктрейлерів (Power Point, 5Dfly буклет, Movavi Video Editor, ФотоШОУ PRO); комплектацію плейсписка (Mediaplayer, Winamp) та меню (Word) до казкових подій (весілля в казці В.Симоненка); у програмах SUPER Розмальовка 3.7, "Раскрась-ка!"-v.5.0, Paint розфарбували вбрання київських князів; записували на диктофон вивчений напам'ять вірш, прослуховували його, встановлювали недоліки виразного читання; за допомогою психологічних тест-сайтів (<http://www.topglobus.ru>, <http://stanislaw.ru/rus/research/psytests/temper/>) визначали типи темпераменту літературних героїв (Олесья – твір «Дивак», Федька – «Федько-халамидник»); маркували тексти

смайлами, кольорами; розглядали образи стереокартин, вигадували хмари асоціацій (Tagxedo.com) тощо.

На особливу увагу заслуговує розробка інтерактивних/динамічних плакатів, які здатні чітко реагувати на взаємодію з користувачами, дозволяють розширити візуально-кінестичний матеріал, оригінальні у використанні, ґрунтуються на логічному поєднанні структурних частин, забезпечують групову та індивідуальну співпрацю з учнями. Спрощений варіант утворення такого плаката - за допомогою гіперпосилань у програмах Power Point, Smart Notebook, Adobe Flash. Значно складнішою є технологія роботи у хмарних сервісах Glogster, Cadoo, Prezi, Projeqt, Linoit, SlideRosket, ActivInspire. Вони допомагають розробити рухомі 2-D і трьохвимірні моделі, розгалужені схеми, підказки, «секрети», які приховані; назначати траєкторії руху елементів; виділяти інтерактивними змінними кольорами необхідні фрагменти та ін. Так при вивченні в 5 класі творчості П.Тичини інтерактивний плакат (окрім яскравого дизайну, гіф анімації) мав перенесення до вікі-сторінки «Життя П.Тичини», віртуальної екскурсії «Квартира-музей П.Тичини», передзвону Києво-Печерської Лаври, запису живого голосу письменника, відеоряду за його пейзажними творами, інтерактивної вправи «Оживлення природи кліком», статі літературознавчого словника «Художні засоби», завдань для перевірки. Учнями дані плакати завжди сприймаються із більшою цікавістю та активністю.

Контролюючі віртуальні завдання педагог-літератор може знайти на ресурсі <https://learningapps.org/>, організувати проходження тестів у програмі «Teacher-lite 2.3.0».

Важливою в хмаро орієнтованому середовищі є комунікативна медіасистема. Це і спілкування з колегами та батьками, обговорення на форумах, сайті школи, випереджальні завдання у соціальних мережах та віртуальних класах, зв'язок із батьками на сайті «Щоденник.UA», ведення блогів тощо.

Отримані результати нашого дослідження продемонстрували значне підвищення зацікавленості та мотивації учнів 5-6 класів на уроках літератури, пришвидшення темпу вивчення матеріалу та мобільності школярів, покращення якості не лише літературних знань, а й деяких основ інформатики, поліпшення зв'язків із батьками, часткову переоцінку електронних засобів дітьми («не тільки іграшка, а джерело інформації, знань»). Тому надалі ми вбачаємо перспективу дослідження в розширенні та систематизації методики, охопленні нових парадигм.

Звичайно, за відсутності новітніх ІКТ засобів (ПК/ ноутбука/ планшета, проектора й екрана / інтерактивної дошки, інтерактивних столів, учнівських нетбуків, доступу до мережі Інтернет) надзвичайно важко реалізувати всі потенційні можливості e-learning. Навіть за належних технічних умов швидко та правильно зімпровізувати такі уроки неможливо, вони потребують виваженого педагогічного дизайну, високої компетентності та обізнаності викладача. Перебуваючи у своєму невпинному розвитку, ЕЗН потребують безперервного вивчення та діяльнісних випробувань, постійного оновлення та колекційного вдосконалення.

Список використаних джерел

1. Баранова С. В. Електронні засоби навчання у викладанні філологічних та перекладацьких дисциплін // Філологічні трактати, 2015. – №2. – С.53 – 59.
2. Буртовий С. В. Електронні засоби навчання – від теорії до практики. Методичний посібник. – Кіровоград: КЗ«КОШПО імені Василя Сухомлинського», 2014. – 48с.
3. Гаєвський В. Електронні засоби навчання та їх використання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://tmb.org.ua/new/index.php/i-i/4-/200-2012-12-09-19-38-06.html>.
4. Реформи в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.reforms.in.ua/ua/reforms/reforma-osvity>.
5. Уліщенко В.В. Методика інтерсуб'єктивного навчання української літератури в загальноосвітній основній школі [Текст] : автореф. дис.. на здобуття наук. ст. д. пед.наук. Спец.13.00.02 - теорія і методика навчання (українська література) / В. В. Уліщенко ; Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова (Київ). – Київ : НПУ ім. М.Драгоманова, 2012. – 41 с.

АНАЛІЗ WEB-ОРІЄНТОВАНИХ АДАПТИВНИХ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ

Сотуленко О.О.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Метою дослідження є аналіз сучасних web-орієнтованих адаптивних та інтелектуальних систем навчання. Об'єктом дослідження є технології дистанційного навчання. Предметом дослідження - web-орієнтовані адаптивні та інтелектуальні системи навчання. Головним завданням дослідження є вивчення можливості використання web-орієнтованих адаптивних та інтелектуальних систем як технології для удосконалення процесу дистанційного навчання у ВНЗ.

Ключові слова: адаптивна система навчання, інтелектуальна система навчання, web-орієнтовані технології, хмарні технології, технології дистанційного навчання.

ANALYSIS OF WEB-ORIENTED ADAPTIVE AND INTELLIGENT LEARNING SYSTEMS

Sotulenko O.

Cherkasy State Technological University

Abstract. The study is an analysis of modern web-oriented adaptive and intelligent tutoring systems. Object is a distance learning technologies. The subject of research is web-oriented adaptive and intelligent learning system. The main objective is to study the possibility of using the web-oriented adaptive and intelligent systems as a technology for improving the process of distance learning in higher education.

Keywords: Adaptive learning, intelligent learning, web-oriented technologies, cloud technologies, distance learning technology.

Вступ. «Динаміка сучасного світу є причиною і підґрунтям впровадження нових методів навчання і контролю знань. На зміну канонічним парадигмам приходять нові технології: он-лайн навчання, відео конференції, навчання «протягом життя» та ін. Ефективність їх впровадження і використання залежить від багатьох факторів, головним серед яких є інтелектуалізація процесів навчання і контролю знань» [1]. Одним з шляхів інтелектуалізації процесів навчання і контролю знань студентів ВНЗ є створення і використання адаптивних та інтелектуальних освітніх систем на основі мережі Інтернет (від. англ. Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems – AIWBES), які сьогодні становлять певну альтернативу для традиційного підходу «просто виклади це в Інтернет» у розробці освітнього програмного забезпечення [2]. AIWBES намагаються бути більш адаптивними за допомогою побудови моделі цілей, переваг та знань для кожного окремого студента, використовуючи цю модель під час взаємодії із студентом з метою пристосування до його потреб.

Постановка задачі. Дистанційне навчання через Інтернет – це не просто зручна форма навчання, але й серйозна альтернатива традиційній формі навчання в майбутньому. На даний момент вона швидко розвивається, зокрема у напрямі використання web-орієнтованих адаптивних та інтелектуальних систем навчання. Тому вивчення можливості використання web-орієнтованих адаптивних та інтелектуальних систем як технології для удосконалення процесу дистанційного навчання у ВНЗ є досить актуальною проблемою.

Мета роботи. Метою дослідження є аналіз сучасних web-орієнтованих адаптивних та інтелектуальних систем навчання.

Основна частина. Проаналізуємо особливості двох адаптивних систем навчання, що представлені в мережі Інтернет: Knewton [3] та ALEKS [4].

Методологія системи Knewton будується навколо двох основних понять: технології планування освітньої траєкторії і складної моделі оцінювання студента. Такий підхід докорінно відрізняється від більшості «адаптивних програм», які по суті застосовують

адаптивний підхід, в якому вимірюється рівень знань студентів. Прикладом такого «слабоадаптивного» підходу є діагностичний іспит, за результатами якого комп'ютер визначає, який контент буде показаний студенту надалі. Технології data mining і персоналізації використовуються тут мінімально або не використовуються взагалі.

Адаптивне навчання, реалізоване в системі Knewton, реагує в реальному часі на результати окремого студента та його дії в системі. Цей підхід збільшує ймовірність того, що студент отримає правильний освітній контент в потрібний момент і досягне поставлених перед собою цілей. Наприклад, якщо студент погано справляється з певним набором питань, то Knewton зможе припустити, які теми, представлені в цьому списку питань і виявилися незрозумілими, та запропонувати йому контент, який допоможе підвищити рівень розуміння саме цих тем.

Розробники системи Knewton вважають її використання додатковим рівнем освітньої програми, на якому аналізуються дані. Саме тому з системою Knewton може працювати будь-який освітній заклад або проект. Дані, які використовує адаптивна платформа, збираються самим освітнім додатком і передаються на сервер Knewton з використанням API. Щоб почати збирати певний вид даних, наприклад, коли студент почав дивитися відео або результат відповіді на питання, досить додати один рядок коду, який буде передавати ці дані до системи Knewton. Адаптивна платформа аналізує зібрані дані та повертає їх з додатком у вигляді рекомендацій викладачеві або вказівки, який блок контенту потрібно показати студенту наступним.

Сисема ALEKS використовує адаптивне анкетування, щоб швидко і точно визначити, що студент знає або не знає з навчального матеріалу курсу. ALEKS потім інструктує студента за темами, на які йому слід звернути увагу, а також які теми потрібно вивчити додатково. Під час роботи студента з системою ALEKS вона періодично переоцінює рівень знань студента, щоб студент засвоював новий навчальний матеріал, а не повторював вже вивчений матеріал. Система ALEKS зводить до мінімуму вірогідність того, що студент може вгадати відповідь, тому що має декілька варіантів відповідей. Студенту, який показує високий рівень знань з певного курсу, система ALEKS може запропонувати перейти на новий курс. Система ALEKS також надає підтримку користувачам 24/7 практично з будь-якого комп'ютера, підключеного до мережі Інтернет, при цьому системою призначається людина-наставник, яка зможе надати допомогу в зручний для користувача час.

У доповіді буде розглянуто певний досвід використання адаптивних систем навчання у освітньому процесі Черкаського державного технологічного університету.

Висновки. Використання web-орієнтованих адаптивних систем навчання швидко поширюється в західних університетах, вони постійно розвиваються і мають певний дидактичний потенціал. Разом з цим, такі системи потребують вдосконалення і розвитку для задоволення якомога широкішого кола освітніх потреб студентів. Тому університети, котрі будуть впроваджувати і розвивати адаптивні системи навчання, зможуть успішно конкурувати з найбільш відомими європейськими та американськими університетами у сфері вищої освіти.

Список використаних джерел

1. Снитюк В.Е., Юрченко К.Н. Интеллектуальное управление оценением знаний. – Черкассы, 2013. – 262 с.
2. Brusilovsky, P., & Miller, P. (2001). Course Delivery Systems for the Virtual University. In T. Tschang, & T. Della Senta (Eds.) Access to Knowledge: New Information Technologies and the Emergence of the Virtual University, (pp. 167-206.). Amsterdam: Elsevier Science. – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www2.sis.pitt.edu/~peterb/papers/UNU.html>.
3. Адаптивна система навчання Knewton. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.knewton.com/>
4. Адаптивна система навчання Aleks. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.aleks.com/>

СИСТЕМА MOODLE ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Столяренко І.С.

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Анотація. Системи штучного інтелекту - це один з найбільш перспективних напрямків розвитку інформаційних систем та технологій. Тому важливим є питання підвищення якості навчання дисципліни «Системи штучного інтелекту» майбутніх учителів інформатики. Метою дослідження є визначення рівня використання інформаційно-комунікаційних технологій в процесі навчання систем штучного інтелекту серед викладачів педагогічних ВНЗ України та доцільності використання системи управління навчанням, зокрема Moodle, при організації навчального процесу. Проаналізовано критерії вибору системи управління навчанням, визначено, що завдяки вільному поширенню, широкій мовній підтримці, великому набору функціональних можливостей система Moodle є оптимальним вибором для організації ефективного процесу навчання. Однак, проведені дослідження виявили, що використання інформаційно-комунікаційних технологій та системи управління навчанням, не завжди підвищують якість навчального процесу. Причиною цього є необхідність оновлення методів, змісту, форм навчальної роботи та, відповідно, зміни діяльності всіх учасників навчального процесу.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, система управління навчанням, Moodle, системи штучного інтелекту.

MOODLE SYSTEM AS A TOOL FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF TRAINING OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE OF FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS

Stoliarenko I.

Zhytomyr State University named after Ivan Franko

Annotation. Artificial Intelligence systems - is one of the most promising areas of information systems and technologies. Therefore the question of improvement of quality of the learning course "Artificial Intelligence systems" for future teachers of informatics is important. The study aims is determining the level of using of ICT in learning artificial intelligence systems among the teachers of pedagogical universities of Ukraine and the expediency of using learning management systems, including Moodle, in the organization of educational process. The criterias for selecting learning management system were analyzing and it was determine that thanks to a free distribution, broad language support, a large set of functionality Moodle system is the optimal choice for effective learning. However, conducted research have detected that the using of ICT and learning management system does not always improve the quality of the educational process. The reason of this is the need to upgrade the methods, content and forms of educational work and, in accordance, changing of activity of all participants in the educational process.

Keywords: ICT, learning management system, Moodle, artificial intelligence systems.

Вступ. Інтелектуальні технології є одним з найбільш перспективних напрямків розвитку інформаційних систем. Дослідження, що проводяться в галузі штучного інтелекту, охоплюють широке коло питань:

- формулювання задач та пошук розв'язків;
- доведення теорем;
- представлення знань;
- навчання і виявлення закономірностей;
- експертні системи;
- спілкування природною мовою;
- комп'ютерний зір;
- розпізнавання образів;
- мови програмування штучного інтелекту [3,8].

Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра та магістра за спеціальністю «Інформатика», передбачає вивчення таких дисциплін як «Системи штучного інтелекту», «Логічне програмування», «Розпізнавання образів», «Нейронні мережі», що, в свою чергу, ще раз підкреслює важливість розвитку даної галузі та необхідність формування у майбутнього фахівця необхідного набору знань, вмінь та навичок зі штучного інтелекту.

Постановка задачі. На сьогодні, залишається актуальним питання підвищення якості навчання систем штучного інтелекту (СШІ) майбутніх учителів інформатики.

Питання впровадження та ефективного використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі висвітлено у дослідженнях Бикова В.Ю., Роберт І.В., Гершунського Б.С., Гуревича Р.С., Жалдака М.І., Кадемії М.Ю., Сисоевої С.О., Співаковського О.В. та ін. Особливості викладання дисципліни «Системи штучного інтелекту» розглядалися в працях Спіріна О.М., Мельника К.В., Сахнюк Н.В., Гордейчук Т.В., Столяревської А.Л. та ін., але питання використання ІКТ з метою підвищення якості навчання систем штучного інтелекту не було повністю розкрито.

Мета дослідження – проаналізувати рівень використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в процесі викладання дисципліни «Системи штучного інтелекту» серед викладачів педагогічних ВНЗ України та доцільність використання системи управління навчанням, зокрема Moodle, при організації навчального процесу.

Основна частина. Одним з дієвих методів підвищення ефективності навчально-виховного процесу є використання ІКТ, які надають можливості інтенсифікації, індивідуалізації процесу навчання, стимулюють самостійність студентів, розвиток їх творчих та інтелектуальних здібностей, посилюють мотивацію до навчання, що в свою чергу позитивно впливає результати навчання. Останнім часом все більшої популярності в Україні набуває комбіноване навчання, яке представляє собою поєднання традиційних занять в аудиторії з електронним навчанням, яке може здійснюватися як в рамках аудиторних занять, так і дистанційно, в зручній для кожного студента час.

Система управління навчанням (Management Learning System, СУН) є ефективним засобом реалізації комбінованого навчання. При виборі СУН потрібно враховувати її функціональні можливості, надійність, зручність використання, підтримку стандартів SCORM та Tin Can API, наявність засобів захисту системи від випадкових та навмисних загроз, вартість, мовну підтримку тощо.

Однією з найбільш популярних систем підтримки навчальної діяльності є система Moodle. Так, за даними, розміщеними на сайті <https://moodle.net/>, на сьогодні, система використовується у 222 країнах світу, містить більше 9 млн. розроблених курсів та понад 83 млн. користувачів. Така популярність пов'язана з її вільним поширенням, підтримкою більше 95 мов, широким набором функціональних можливостей, які дозволяють організувати ефективний навчальний процес.

В лютому-березні 2016 року було проведено опитування серед викладачів СШІ педагогічних ВНЗ України з метою виявлення доцільності використання ІКТ та безпосередньо СУН в навчанні СШІ.

Всі опитувані відмітили, що використовують ІКТ в навчальному процесі (69,2% - часто), зокрема, при поясненні нового матеріалу (92,3%), організації самостійної роботи (84,6%) оцінюванні знань (61,5%), проведенні семінарських занять (30,8%). Найчастіше в процесі навчання СШІ викладачі використовують веб-ресурси навчального призначення, електронні презентації, програми тестування знань, інструкційні картки до лабораторних робіт в електронному вигляді, рідше – програми обміну миттєвими повідомленнями, відео- та аудіо-записи лекцій та інших видів занять, тематичні форуми навчального призначення, вебінари тощо. На запитання «Чи вважаєте Ви доречним використовувати систему управління навчанням в організації навчання СШІ?» 92,3% опитаних відповіли «так» (7,7% - «не знаю»), відмітивши важливість використання таких можливостей СУН:

- облік та контроль навчальної діяльності студентів (92,3%);
- встановлення термінів виконання завдань студентами (61,5%);

- використання графічних, текстових, аудіо- та відео-матеріалів в навчальному процесі (69,2%);
- організація тестування контролю знань студентів (69,2%);
- використання автоматизованої системи рейтингового оцінювання самостійної роботи студентів (38,5%);
- залучення студентів до формування навчально-методичних матеріалів з дисципліни (38,5%);
- використання засобів СУН для організації семінарських занять (роботи в малих та великих групах) (30,8%);
- проведення опитувань (46,2%);
- структурування навчально-методичного забезпечення дисципліни (69,2%) [2].

Результати проведеного опитування свідчать про доцільність використання СУН в навчанні СШ. Однак це не є запорукою підвищення якості навчання. Так, серед викладачів, що приймали участь в опитуванні, на запитання «Як Ви вважаєте, чи здатне використання ІКТ при організації різних видів навчальної діяльності в навчанні СШ підвищити мотивацію студентів до навчання та позитивно вплинути на ефективність навчального процесу» тільки 69,2% відповіли «так», 23,1% - «неістотно», 7,7% - «ні». Такі результати тільки підтверджують думку про те, що використання ІКТ при організації навчання повинно супроводжуватися оновленням змісту, методів, форм навчальної роботи та, відповідно, зміною діяльності всіх учасників навчального процесу [1,23]. Тільки в такому випадку можна очікувати на підвищення якості навчання.

Так, система Moodle є ефективним засобом для реалізації в навчальному процесі моделі Flipped Classroom («Перевернутий клас»), за якою студенти спочатку самостійно вивчають новий навчальний матеріал, використовуючи, підготовлені викладачам навчальні відео, текстові матеріали тощо, а на заняттях відбувається закріплення вивченого матеріалу. В опитуванні, що проводилось серед викладачів СШ педагогічних ВНЗ України, були присутні питання з приводу доцільності реалізації даної моделі в навчанні СШ. Однак, 30,8% опитаних виявились незнайомі з моделлю «Перевернутий клас» і більше 50% опитаних відповіли «не знаю» на питання про доцільність її використання в навчанні СШ.

Висновок. Отже, аналізуючи результати проведеного дослідження, можна зробити висновок, що використання системи Moodle здатне підвищити ефективність навчання СШ, якщо дана система виступатиме не лише як засіб розміщення (доставки) навчального контенту та проведення тестувань, а надасть можливості викладачеві інтенсифікувати, урізноманітнити навчальний процес, організувати постійний зворотній зв'язок між викладачем та студентами, реалізувати інтерактивну взаємодію студентів в процесі навчання. Важливим є використання широкого спектру інструментів Moodle в навчальному процесі з метою активізації пізнавальних можливостей студентів, підвищення їх мотивації до навчання, розвитку самостійності, інтелектуальних та творчих здібностей.

Список використаних джерел

1. Асмолов А.Г., Семенов А.Л., Уваров А.Ю. Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в следующее десятилетие / А.Г. Асмолов, А.Л. Семенов, А.Ю. Уваров – М.: Изд-во «НексПринт», 2010. – 95с.
2. Триус Ю. В., Герасименко І. В., Франчук В. М. Система електронного навчання ВНЗ на базі MOODLE: Методичний посібник / Ю. В. Триус, І. В. Герасименко, В. М. Франчук // За ред. Ю. В. Триуса. – Черкаси: ЧДТУ, 2012. – 220с.
3. Циганов О.В. Основи проектування систем штучного інтелекту. Конспект лекцій для студентів спеціальності 7.080402 – інформаційні технології проектування / О.В. Циганов. – Одеса: Наука і техніка, 2006. – 196с.

АНАЛІЗ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Тимофєєва І.Б.

Інститут проблем виховання НАПН України

Анотація. Метою дослідження є представлення методики формування інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх вихователів. Розглянуті основні підходи до формування інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх вихователів. Автор аналізує специфіку підготовки майбутніх фахівців дошкільної галузі в класичному університеті із застосуванням засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційна компетентність, підготовка майбутніх фахівців дошкільної освіти.

ANALYSIS METHODOLOGY FORMATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION COMPETENCE OF FUTURE PROFESSIONALS IN THE FIELD OF PRE-CLASSICAL

Tymofieieva I.

The Institute of Education Problems of NAPS of Ukraine

Abstract. The aim of the study is to present the method using of information and communication competence of kindergarten caregivers. The article describes the main approaches to the formation of information and communication competence of future teachers. The author analyzes the specific training of future professionals in the field of pre-classical university with the use of information and communication technologies.

Keywords: information and communication competence, training of future professionals of preschool education.

Вступ. Процеси інформатизації всіх форм освітньої діяльності характеризуються процесами вдосконалення і масового поширення сучасних інформаційних і комунікаційних технологій (ІКТ) під час підготовки майбутніх вихователів ДНЗ та їх професійної діяльності. Дане направлення підготовки відповідає новітнім вимогам до сучасного фахівця і, безумовно, сприяє формуванню фахівця нового рівня, який буде конкурентоспроможним в сучасному освітньому просторі, а також сприяє популяризації професії.

Мета роботи – проаналізувати експериментальну перевірку авторської методики формування ІКК у майбутніх вихователів ДНЗ в умовах вивчення навчального курсу «Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в дошкільній освіті» магістрами спеціальності «Дошкільна освіта».

Постановка задачі. Дисципліна «Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в дошкільній освіті» відноситься до професійної науково-предметної підготовки циклу дисциплін самостійного вибору навчального закладу та має мету ознайомлення студентів з теоретичною базою знань у сфері сучасних інформаційних технологій, підготувати до практичного застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (СІКТ) в дошкільній освіті, при розв'язанні практичних задач у навчанні, майбутній професійній діяльності; розвитку мотивації студентів до професійного самовдосконалення в аспекті основних завдань курсу. Специфіка даного курсу складається з вивчення саме сучасних ІКТ та впровадження їх у педагогічну практику. Отже, спеціалізація даного курсу потребує новітніх форм навчання (студентський круглий стіл, гурток з проблемних питань дисципліни, обмін інформацією завдяки веб-ресурсам).

Основна частина. Підготовка майбутніх вихователів ДНЗ ґрунтується освітньо-професійною програмою, яка передбачає такі цикли: гуманітарна, соціально-економічна та природничо-наукова підготовка, що забезпечує певний освітній рівень; професійної

(професійно-орієнтованої) та практичної підготовки, що разом з попередніми циклами забезпечує освітньо-кваліфікаційний рівень «магістр» [1]. У вищих навчальних педагогічних закладах України дисципліни інформаційно-комп'ютерного циклу за новими положеннями МОН України відносяться до фахової підготовки, але всі дисципліни входять до варіативної частини. Стандартно передбачені форми проведення аудиторних занять: лекції, практичні заняття, та індивідуальні завдання (реферати, індивідуальні дослідницькі проекти), а також різні форми контролю.

Одним з найактуальніших питань у навчанні інформаційно-комп'ютерних дисциплін є роль та місце в навчальному плані сучасних ІКТ. Студенти спеціальності «Дошкільна освіта» повинні отримати певні знання, уміння та навички з сучасних ІКТ, Інтернет-ресурсів, веб-програмування та комп'ютерних мереж. Також студенти мають бути ознайомлені з прийомами застосовування інтерактивного спілкування під час аудиторних занять за допомогою смартфонів та ноутбуків. Майбутні вихователі мають вдало впроваджувати у свою педагогічну діяльність спеціальні додатки iWork для iPad: Pages, Keynote и Numbers, iMovie и GarageBand, які дозволяють створювати професійні документи, таблиці презентації, записувати аудіо та відео для створення інтерактивного навчально-методичного контенту.

Використання на практичних заняттях сучасних середовищ розробки програмних продуктів суттєво підвищує мотивацію студентів до вивчення інформаційної дисципліни. Практична перевірка власно створених засобів навчання дошкільників дає можливість сформулювати чітке уявлення про сучасний інформаційний процес необхідний для забезпечення інтерактивного навчання. Як правило, за таким навчанням потрібно мати вміння та навички використання комп'ютера, інтерактивної дошки, мультимедійного проектора та пристроїв зв'язку (Веб-камера, система передачі даних, адаптер тощо). Чітка мотивація необхідності навчання веб-програмування дає змогу реалізувати принцип свідомості та активності студентів педагогічних спеціальностей.

Майбутньому вихователю ДНЗ не достатньо мати навички, щодо використання традиційних технологій, а необхідно знати та вивчати освітній сегмент мережі Інтернет, мати навички впровадження ІКТ у навчальний процес, вміти навчати комп'ютерною грамотою дошкільнят за допомогою різних засобів телекомунікації тощо.

Задля цього застосовуються такі форми мотивації: участь студентів у студентському круглому столі «Інформатизація та комп'ютеризація суспільства», гуртку «Сучасні ІКТ впровадження в педагогічну практику», створення власного веб-ресурсу з опублікуванням методичних розробок для дошкільнят з інтегрованих занять. Під час проведення практичних занять автором застосовуються пошуково-дослідницькі навчальні завдання, які передбачають розв'язування вправ із використанням заданого алгоритму, який необхідно певною мірою модифікувати. Такий вид завдань відповідають оптимальному та високому рівнів сформованості інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх вихователів ДНЗ. Складність завдань від модуля до модуля поступово нарощується, відбираються нестандартні вправи для закріплення матеріалу, застосовується метод проектів та інтерактивні методи під час навчально-дослідницької роботи студентів.

Висновки. Зроблений аналіз запропонованих форм та методів, які застосовуються для формування інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх вихователів ДНЗ під час вивчення навчального курсу «Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в дошкільній освіті» підкреслює, що вони є ефективними задля підвищення мотивації студентів до професійного самовдосконалення, впровадження практичних навичок застосування СІКТ в дошкільній освіті при розв'язанні практичних задач у навчанні, майбутній професійній діяльності.

Список використаних джерел

1. Освітньо-професійна програма (нормативна та варіативна частини) «Спеціаліст». Розроблено робочою групою кафедри дошкільної освіти Маріупольського державного університету на основі державного стандарту, Маріуполь, 2012 р. – 19 с.

ХМАРО-ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ОСНОВ ТЕОРІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАНЬ ДЛЯ УЧНІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ЛІЦЕЮ

Триус Ю.В.¹, Братцев А.А.², Віштал Д.В.², Попов Д.С.², Ткаченко Є.В.²

¹Черкаський державний технологічний університет

²Черкаський фізико-математичний ліцей

Анотація. Метою дослідження є формування змісту факультативу з основ теорії нечітких множин та нечіткої логіки для учнів старших класів фізико-математичного ліцею та створення хмаро-орієнтованого навчального середовища для його вивчення.

Ключові слова: теорія нечітких множин, нечітка логіка, хмаро-орієнтоване навчальне середовище, Moodle.

CLOUD-ORIENTED LEARNING ENVIRONMENT FOR STUDY THE FUNDAMENTALS OF FUZZY SETS AND ITS APPLICATIONS FOR HIGH SCHOOL STUDENTS OF PHYSICS AND MATHEMATICS LYCEUM

Tryus Y.¹, Bratcev A.², Vishtal D.², Popov D.², Tkachenco E.²

¹Cherkasy State Technological University

²Cherkasy Physics and Mathematics Lyceum

Abstract. The aim of investigation is create content for elective course with basic theory of fuzzy sets and fuzzy logic for high school students of Physics and Mathematics Lyceum and create a cloud-oriented learning environment for its study.

Keywords: fuzzy sets, fuzzy logic, cloud-oriented learning environment, Moodle.

Вступ. Сьогодні важко знайти сфери діяльності людини, де б при прийнятті рішень не використовувалися методи і моделі, засновані на нечіткій логіці. Тому, не випадково, спостерігається підвищений інтерес до використання теорії нечітких множин та нечіткої логіки в різних галузях науки, техніки та економіки, зокрема в теорії прийняття рішень, теорії оптимізації, логістиці, економічному та фінансовому аналізі, інтелектуальних інформаційних системах [1]-[4].

Інтуїтивна зрозумілість і відносна простота математичного апарату теорії нечітких множин створюють передумови для вивчення цієї теорії та її застосувань учнями фізико-математичних ліцеїв, яких відрізняє наполегливість у навчанні, гарна математична підготовка, схильність до науково-дослідної діяльності. Все це спонукало до організації при ЧДТУ для учнів старших класів Черкаського ФІМЛІ факультативу з основ теорії нечітких множин та нечіткої логіки, який розрахований на два навчальні роки.

Мета дослідження – формування змісту факультативу з основ теорії нечітких множин та нечіткої логіки для учнів старших класів фізико-математичних ліцеїв та створення хмаро-орієнтованого навчального середовища для його вивчення.

Основна частина. Розглянемо зміст факультативу з основ теорії нечітких множин та нечіткої логіки, в основу якого покладено матеріал посібника [5] і який складається з двох розділів:

– *теоретичні основи нечітких моделей і методів:* нечіткі множини і операції над ними; нечіткі відношення і операції над ними; задача досягнення нечітко визначеної мети (підхід Беллмана-Заде); нечіткі величини, числа та інтервали та операції над ними; нечітка і лінгвістична змінні; нечіткі числа та інтервали в формі (L-P)-функцій; трикутні нечіткі числа і трапецієвидні нечіткі інтервали; системи нечіткого логічного виведення; алгоритми нечіткого логічного виведення, алгоритми Мамдані, Цукамото, Сугено, Ларсена; методи зведення до чіткості (дефазифікація); теореми про універсальну апроксимацію;

– *застосування нечітких моделей і методів:* задачі нечіткого математичного

програмування та їх класифікація; загальна задача нечіткого математичного програмування і метод її розв'язання; багатокритеріальні задачі нечіткого математичного програмування; інформаційні технології на основі нечіткої логіки; нечіткі нейронні мережі; реалізація нечітких нейронних мереж у системі Matlab за допомогою Fuzzy Logic Toolbox; комплексні оцінки ризику банкрутства підприємства на основі апарата нечітких множин; метод розв'язування задачі про банкрутство підприємства на основі апарата нечітких множин; постановка нечіткої задачі оптимізації інвестиційного портфеля та метод її розв'язування; особливості прогнозування часових рядів за допомогою нечітких нейронних мереж; прогнозування економічних індексів та цін акцій підприємств за допомогою нечітких нейронних мереж.

Для підтримки навчання факультативу було створено хмаро-орієнтований ресурс «Нечіткі множини та нечітка логіка», який розміщено у системі підтримки дистанційного навчання (СПДН) на базі Moodle [6]. Основу навчального контенту даного ресурсу становлять навчально-методичні матеріали у текстовому вигляді, у вигляді HTML-сторінок, гіперпосилань, презентацій, відео-лекцій, що створюються в СПДН, або завантажуються до неї. За допомогою цих матеріалів розкривається зміст навчального курсу.

Для навчання учнів теорії нечітких множин та нечіткої логіки використовується таке програмне забезпечення: Mathcad, Wolfram Alpha Mathematica, Fuzzy Logic Toolbox Matlab, за допомогою якого аналізуються властивості функцій належності нечітких множин, виконуються математичні операції над нечіткими числами, розв'язуються задачі нечіткого математичного програмування, задача оцінювання ризику банкрутства, задача прогнозування часових рядів, задача нечіткої оптимізації інвестиційного портфеля та ін.

За результатами першого року навчання слухачі факультативу підготували науково-дослідні роботи по МАН (відділення «математика», секції «прикладна математика», «математичне моделювання») та успішно їх захистили на міському і обласному рівнях, здобувши призові місця: «Задача оцінювання ризику банкрутства підприємства та її розв'язання на основі теорії нечітких множин» (Братцев Антін); «Задачі нечіткого математичного програмування і методи їх розв'язування» (Попов Даніл), «Задача оптимізації інвестиційного портфеля та її розв'язання за допомогою нечіткої логіки» (Вішталъ Данил); «Задача прогнозування часових рядів за допомогою нечітких нейронних мереж» (Ткаченко Єгор). Результати зазначених науково-дослідних робіт було використано як навчальні матеріали в хмаро-орієнтованому ресурсі «Нечіткі множини та нечітка логіка».

Висновки. Формування в учнів фізико-математичного ліцею знань з основ теорії нечітких множин та нечіткої логіки, а також вмінь і навичок їх застосування у різних сферах діяльності людини, є важливою складовою їх математичної підготовки, професійної орієнтації щодо вибору майбутньої професії.

Список використаних джерел

1. Поспелов Д. А. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Д. А. Поспелов. – М.: Наука, Физ. мат. лит., 1986. – 312 с.
2. Матвійчук А. В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка : монографія / А. В. Матвійчук. – К. : КНЕУ, 2011. – 439 с.
3. Недосекін А.О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций: монографія / А.О. Недосекин. – С. Петербург, 2002. – 180 с.
4. Зайченко Ю. П. Нечіткі моделі й методи в інтелектуальних системах / Ю. П. Зайченко. – К.: Видавничий дім «Слово», 2008. – 344 с.
5. Триус Ю. В. Нечіткі моделі і методи в системах прийняття рішень. Посібник для студентів спеціальностей «Системи і методи прийняття рішень» та «Інформаційні управляючі системи і технології» / Ю. В. Триус, К. І. Галасун // За ред. Ю.В. Триуса. – Черкаси: МакЛаут. – 2013. – 118 с.
6. Хмаро-орієнтований ресурс «Нечіткі множини та нечітка логіка». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://fuzzylogic.moodlecloud.com/>

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ МОНІТОРИНГУ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ У СИСТЕМІ MOODLE

Флегантов Л.О., Горда І.М.

Полтавська державна аграрна академія

Анотація. Розглядаються особливості організації моніторингу навчальної діяльності студентів у системі дистанційного навчання Moodle. Моніторинг у Moodle здійснюється шляхом надання студентам доступу до навчальних ресурсів дистанційного курсу – діяльностей, що забезпечують зворотний зв'язок між викладачем і студентами, автоматичний облік виконання і оцінювання різних видів навчальних завдань. Розглянуто основні види діяльностей в Moodle, їх зміст, особливості використання та оцінювання результатів діяльностей різних видів. Організація моніторингу навчальної діяльності студентів у Moodle вимагає від викладача досконалого знання нюансів навчальної дисципліни, ґрунтовної підготовки з теорії і практики педагогіки вищої школи, достатнього рівня загальних компетенцій, як у сфері інформаційних технологій взагалі, так і з використання СДН Moodle зокрема. В результаті, викладач може створювати і компонувати в структурі дистанційного навчального курсу різноманітні навчальні ресурси, що реалізують певні дидактичні можливості і забезпечують вирішення навчальних завдань різних типів, спрямованих на досягнення заздалегідь визначеної навчальної мети.

Ключові слова: навчальна діяльність студентів, планування навчальної діяльності, моніторинг навчальної діяльності, дистанційне навчання, система Moodle.

FEATURES OF MONITORING OF STUDENT'S EDUCATIONAL ACTIVITY IN THE MOODLE

Flegantov L., Horda I.

Poltava State Agrarian Academy

Abstract. The features of monitoring learning activities of students in the distance learning system Moodle are considered. Monitoring carried out in Moodle by providing students with access to educational resources online course – activities, that provide feedback between teacher and students, automatic record of performance and evaluation of different types of learning tasks. The main activities in Moodle, their content, especially the use and performance evaluation of various kinds are considered. Organization of monitoring learning activities of students in Moodle requires from teacher perfect knowledge of the nuances of discipline, thorough training in the theory and practice of pedagogy of higher education, a sufficient level of general competence as in information technology in general and the use of Moodle particular. As a result, the teacher can create and compose the structure of distance course with various educational resources that implement certain educational opportunities and provide solutions for various types of educational tasks aimed at achieving predetermined educational goals.

Key words: learning activities of students planning training activities, monitoring of learning activities, distance learning system Moodle.

Вступ. Поняття моніторингу навчальної діяльності, його структура і етапи організації у ВНЗ докладно розглянуті у роботах [1; 2]. Організація моніторингу дистанційної навчальної діяльності вимагає урахування принципів функціонування технологічної платформи дистанційного навчання (ДН), її можливостей, як специфічного навчального середовища, а також особливостей дистанційної опосередкованої взаємодії викладачів і студентів (психологічних, фізіологічних, організаційних і технологічних). Перевагою системи дистанційного навчання (СДН) є автоматизація переважної більшості завдань, що виникають у зв'язку з організацією моніторингу.

Мета роботи – продемонструвати можливості забезпечення моніторингу навчальної діяльності студентів у системі Moodle.

Постановка задачі. Суть моніторингу дистанційної навчальної діяльності студентів це: збір інформації про хід навчальної діяльності студента, включаючи його активність під час вивчення дисципліни, результати навчальної діяльності, взаємодію з викладачем та іншими студентами; аналіз цієї інформації з метою виявлення проблем і тенденцій;

представлення інформації і результатів її аналізу у зручному для використання вигляді; корегування дій студента через зворотний зв'язок.

Основна частина. Власний досвід проведення моніторингу у ВНЗ протягом 2012-2015 н.р. включає наступні етапи: підготовчий, практичний і аналітичний.

Так, на *підготовчому етапі*: прийнято і затверджене рішення про проведення моніторингу ДН на базі СДН Moodle; для викладачів проведені консультації і роз'яснення щодо засобів проведення моніторингу у Moodle; розроблена система вимірників ЗУН студентів з дисциплін; підготовлені інструктивно-методичні матеріали для викладачів з питань налаштування автоматичного обліку результатів навчання, оцінювання, зберігання, обробки і представлення даних моніторингу у Moodle; розроблена процедура інформування студентів про мету, порядок, заходи, терміни і оцінювання результатів моніторингу з метою їх мотивації до активної участі у даному процесі.

Практичний етап: збір даних протягом навчального року на різних етапах навчання. Моніторинг дистанційної навчальної діяльності студентів реалізовувався в Moodle шляхом включення до складу кожної навчальної теми окремих діяльностей (Вибір, Тести, Завдання, Семінар, Форум, Чат). Викладачами здійснювався вхідний, поточний, модульний, підсумковий контроль та залишкових знань. Використовувалися наступні форми контролю: теоретичне опитування студентів (через Вибір, Тести, Завдання, Семінар, Чат), письмовий експрес-контроль (видача завдань у Чаті в режимі реального часу та їх завантаження студентами для перевірки в обмежений викладачем термін), перевірка виконання домашніх завдань (Завдання, Семінар), індивідуальні самостійні роботи (Завдання, Семінар), математичні диктанти (Чат), контрольні роботи (Завдання, Чат), тестування (Тести). Також надавалися групові та індивідуальні консультації через Форум, Чат та систему внутрішнього обміну повідомленнями Moodle. Оцінки студентів автоматично зберігалися в електронному журналі, де вони доступні як викладачеві, так і студентам. Налаштування журналу дозволяє автоматично подавати збережені дані у вигляді, зручному для подальшої обробки і аналізу.

Аналітичний етап: обробка, аналіз даних моніторингу; порівняння результатів із запланованими; встановлення причинно-наслідкових зв'язків; формулювання висновків; подання аналізу результатів у вигляді діаграм, таблиць; обговорення результатів на засіданнях кафедри; прогнозування можливостей подальшого розвитку; визначення заходів із корегування і проведення корекції. Для аналізу результатів навчальних досягнень студентів корисною виявилася розроблена і впроваджена нами моніторингова картка, що на відміну від звичайного журналу успішності, також містить відомості про допущені помилки, заходи корекції та їх результати. В Moodle не передбачена можливість автоматичного формування моніторингової картки, тому вона завантажується в систему окремим файлом, що систематично оновлюється викладачем. Доступ до моніторингової картки має кожен студент, що дозволяє йому самостійно стежити за результатами власних навчальних досягнень, тим самим здійснюючи самоаналіз та бути активним учасником моніторингу.

Висновки. СДН Moodle має всі необхідні засоби для автоматизації практичного етапу моніторингу навчальної діяльності студентів. Аналітичний етап моніторингу стандартними засобами Moodle автоматизується лише частково. На базі СДН Moodle викладач має можливість створювати і компонувати в структурі дистанційного навчального курсу різноманітні діяльності, що забезпечують організацію моніторингу.

Список використаних джерел

1. Горда І. М. Моніторинг у ВНЗ аграрного профілю під час вивчення математичних дисциплін // І. М. Горда / Вища освіта України, 2009. – № 3, додаток 1: Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології. – С. 368–372.
2. Горда И. М. Концептуальные основы мониторинга в высших аграрных учебных заведениях // І. М. Горда / Весці БДПУ. Серія 3. Фізика. Математика. Інфарматика. Біялогія. Географія, 2013. – № 4 (78). – С. 49–52.

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ПІДХІД У НАВЧАННІ ОСНОВАМ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В АГРАРНОМУ ВНЗ

Флегантов Л.О., Овсієнко Ю.І.

Полтавська державна аграрна академія

Анотація. Розглядається диференційований підхід у навчанні основам математичного моделювання студентів інженерних напрямів підготовки аграрних ВНЗ із використанням інформаційних технологій на прикладі математичної моделі механічного руху тіла у щільному середовищі. Розглянута поетапна побудова, удосконалення і дослідження математичної моделі трьох рівнів складності: без урахування опору середовища, з урахуванням опору середовища, з урахуванням ефектів, що виникають внаслідок поступально-обертального руху тіла у щільному середовищі. Даний підхід забезпечує успішне опанування студентами основних понять, методів і процедур математичного моделювання на базовому рівні, формування уявлення про практичне застосування математичних моделей, розвиток первісних навичок науково-дослідницької діяльності.

Ключові слова: математична модель, механічний рух, методика навчання, диференційований підхід, застосування комп'ютерних технологій, навчальний обчислювальний експеримент.

DIFFERENTIATED APPROACH IN LEARNING THE BASICS OF MATHEMATICAL MODELING IN AGRICULTURAL UNIVERSITIES

Flegantov L., Ovsienko Y.

Poltava State Agrarian Academy

Abstract. The differentiated approach in teaching the students of engineering training areas Agricultural Universities for the basics of mathematical modeling by information technology on the example of a mathematical model of the mechanical movement of the body in dense environments is proposed. We considered the phased construction, improvement and research of mathematical model of the three levels of difficulty: without the environment resistance, given the environment resistance, taking into account the effects arising from the forward-rotational motion of the body in dense medium. This approach provides successful mastering by students the basic concepts, methods and procedures of mathematical modeling at the basic level, the formation of representations about the application of mathematical models and basic skills for research activities.

Key words: mathematical model of mechanical movement, methods of teaching, differentiated approach, use of computer technology, educational computing experiment.

Вступ. Навчання основам математичного моделювання (ОММ) в аграрних ВНЗ спирається на базові ЗУН із ряду дисциплін, що традиційно виявляються складними для майбутніх інженерів агропромислового виробництва. Диференційований підхід сприяє підвищенню рівня навчальних досягнень. Він полягає в організації навчальної роботи різної за змістом, обсягом, складністю, методами й засобами за однією навчальною програмою, з урахуванням психолого-педагогічних характеристик академічних груп, окремих студентів, щоб забезпечити опанування ними змісту дисципліни на рівні, прийнятному для формування відповідних компетенцій. Тому актуальною проблемою є розробка методичних аспектів диференційованого підходу у навчанні основам математичного моделювання та їх впровадження в навчальний процес.

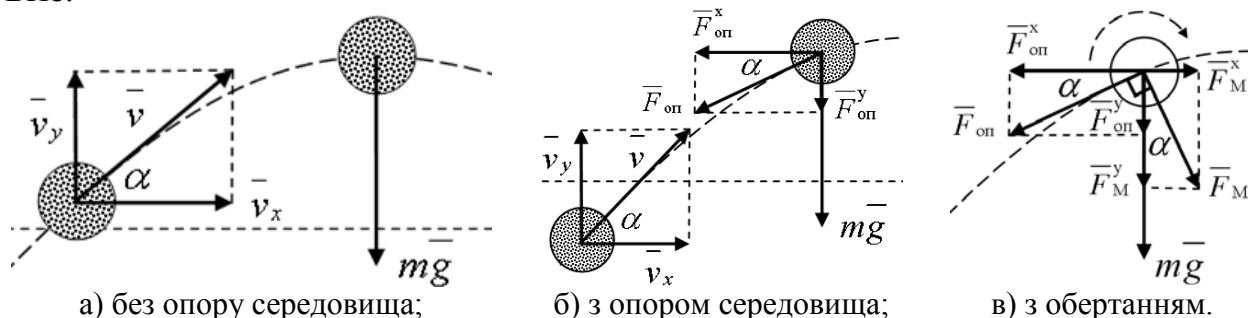
Мета роботи – продемонструвати диференційований підхід у навчанні ОММ студентів інженерних напрямів підготовки аграрних ВНЗ із використанням засобів інформаційних технологій.

Постановка задачі. Розглядається механічний рух тіла, кинутого під кутом до горизонту у полі сили тяжіння. Завдання полягає у покроковій побудові і реалізації математичної моделі, що на відміну від класичного випадку враховує взаємодію тіла із щільним середовищем. Пропонується розв'язування цього завдання у три етапи, кожному з яких відповідає певний рівень навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Основна частина. На першому етапі розглядається рух без опору середовища (рис. 1, а). Одержується модель (1), що не враховує розміри, масу тіла, щільність середовища тощо.

$$\frac{dx}{dt} = v_x, \quad \frac{dy}{dt} = v_y, \quad \frac{dv_x}{dt} = 0, \quad \frac{dv_y}{dt} = -g \quad (1)$$

Для побудови, розв'язування і дослідження такої моделі студентам достатньо знань із дисциплін «Вища математика», «Фізика», «Комп'ютери і комп'ютерні технології», що вивчаються на першому курсі інженерно-технологічного напрямку підготовки аграрних ВНЗ.



а) без опору середовища;

б) з опором середовища;

в) з обертанням.

Рис. 1. Схематичне представлення руху тіла у трьох варіантах складності.

Модель (1) дозволяє аналітичний розв'язок (2), на основі якого у середовищі MS Excel будується обчислювально-розрахункова схема, що далі використовується для дослідження властивостей моделі (1), проведення обчислювальних експериментів.

$$v_x = v_{0x}, \quad v_y = v_{0y} - gt, \quad x = x_0 + v_{0x} \cdot t, \quad y = y_0 + v_{0y} \cdot t - \frac{gt^2}{2} \quad (2)$$

$$x(0) = x_0, \quad y(0) = y_0, \quad v_x(0) = v_{0x} = v_0 \cos \alpha_0, \quad v_y(0) = v_{0y} = v_0 \sin \alpha_0$$

На другому етапі, з урахуванням опору середовища (рис. 2, б), модель (1) набуває виду (3). Розв'язування (3) вимагає застосування наближених чисельних методів, що вивчаються у дисципліні «Прикладна математика» на старших курсах аграрних ВНЗ.

$$\frac{dx}{dt} = v_x, \quad \frac{dy}{dt} = v_y, \quad \frac{dv_x}{dt} = -\frac{k_2}{m} v_x \sqrt{v_x^2 + v_y^2}, \quad \frac{dv_y}{dt} = -\frac{k_2}{m} v_y \sqrt{v_x^2 + v_y^2} - g \quad (3)$$

Застосовуючи метод Ейлера, одержимо схему чисельної реалізації (3) у вигляді (4):

$$v_{xi+1} = v_{xi} + \left(-\frac{k_2}{m} v_{xi} v_i\right) \Delta t, \quad v_{yi+1} = v_{yi} + \left(-\frac{k_2}{m} v_{yi} v_i - g\right) \Delta t, \quad (4)$$

$$x_{i+1} = x_i + v_{xi} \Delta t, \quad y_{i+1} = y_i + v_{yi} \Delta t$$

На третьому етапі додаються ефекти, що виникають при поступально-обертальному русі тіла у щільному середовищі. Зокрема, урахування ефекту Магнуса (рис. 3, в) дає (5):

$$\frac{dx}{dt} = v_x, \quad \frac{dy}{dt} = v_y, \quad \frac{dv_x}{dt} = -\frac{k_2}{m} v_x \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \pm \frac{k_3}{m} v_y \sqrt{v_x^2 + v_y^2}, \quad (5)$$

$$\frac{dv_y}{dt} = -\frac{k_2}{m} v_y \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \mp \frac{k_3}{m} v_x \sqrt{v_x^2 + v_y^2} - g$$

Чисельний розв'язок диференціальних рівнянь (5) за методом Ейлера має вид (6):

$$v_{xi+1} = v_{xi} + \left(-\frac{k_2}{m} v_{xi} v_i \pm \frac{k_3}{m} v_{yi} v_i\right) \Delta t, \quad v_{yi+1} = v_{yi} + \left(-\frac{k_2}{m} v_{yi} v_i \mp \frac{k_3}{m} v_{xi} v_i - g\right) \Delta t \quad (6)$$

$$x_{i+1} = x_i + v_{xi} \Delta t, \quad y_{i+1} = y_i + v_{yi} \Delta t$$

Висновки. Диференційований підхід у навчанні ОММ реалізується шляхом поетапної побудови і комп'ютерної реалізації математичних моделей від простого до складного. Навчальна робота етапу 1 забезпечує формування навичок дослідницької діяльності відтворюючого (репродуктивного) рівня. На етапі 2 – продуктивний (реконструктивний) рівень навчально-пізнавальної діяльності. На етапі 3 діяльність студентів має частково-пошуковий (евристичний) характер, відповідає дослідницькому (творчому) рівню. Підхід забезпечує опанування основ математичного моделювання, створює підґрунтя для вивчення дисципліни на вищих освітніх рівнях.

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОГО ОСВІТНЬО-НАУКОВОГО СЕРЕДОВИЩА ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Шишкіна М.П.

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

Анотація. Метою дослідження є теоретично обґрунтувати і спроектувати хмаро орієнтоване освітньо-наукове середовище вищого навчального закладу. Відповідно до мети було поставлено такі завдання: провести історичний та теоретико-методологічний аналіз сутності проблеми формування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу; розкрити сучасні теоретико-методологічні підходи та принципи формування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища; обґрунтувати модель хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу; розробити гібридну сервісну модель організації доступну до програмного забезпечення у хмаро орієнтованому освітньо-науковому середовищі; розробити методику і методичні рекомендації щодо формування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища; експериментально перевірити результативність використання хмаро-орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу. *Об'єктом* дослідження є процес формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу. *Предметом* дослідження є теоретико-методичні засади формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу. *Методи дослідження:* аналіз та систематизація науково-методичних джерел, теорій та концепцій з проблеми дослідження; системний аналіз, педагогічні спостереження, анкетування, тестування; педагогічний експеримент. *Результати дослідження:* обґрунтовано теоретико-методичні засади проектування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу.

Ключові слова: Хмарні технології; хмарні сервіси; освітньо-наукове середовище; вищий навчальний заклад.

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL BACKGROUND FOR THE UNIVERSITY CLOUD-BASED LEARNING AND RESEARCH ENVIRONMENT FORMATION

Shyshkina M.

Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine

Abstract. The purpose of the study is to justify theoretically and to design a cloud-oriented educational and scientific environment of higher educational institution. According to the purpose the following objectives were set up: to conduct the historical and theoretical-methodological analysis of the problem of a cloud-based educational and scientific environment formation in higher educational institution; to reveal the modern theoretical and methodological approaches and principles of the cloud-based educational and scientific environment creation; to justify the cloud-based model of educational and scientific environment of higher educational institution; to develop a hybrid service model of software access in the cloud-based educational and scientific environment; to develop methodology and guidelines for the cloud-based educational and scientific environment formation; to verify experimentally the effectiveness of the cloud-based educational and scientific environment application in higher educational institution. The object of the study is the formation and development of the cloud-based educational and scientific environment of higher educational institution. The subject of research is to reveal theoretical and methodological principles of formation and development of the cloud-based educational and scientific environment. The methods of research are: analysis and systematization of scientific and methodological publications, theories and concepts; system analysis, pedagogical observation, and questioning, testing, pedagogical experiment. The study results: the theoretical and methodological principles and methodical approaches of the cloud-based educational and scientific environment design are revealed.

Keywords: cloud technologies; cloud services; educational and research environment, higher educational institution.

Актуальність дослідження обумовлена необхідністю підвищення ефективності і результативності впровадження у навчальний процес інформаційно-комунікаційних технологій хмарних обчислень, що визнані провідними засобами ІКТ у сучасному

Європейському освітньому просторі, поліпшення показників їх використання у педагогічних системах вищої освіти, покращення рівня підготовки кадрів. Формування у навчальних закладах хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища є суттєвою передумовою підготовки ІКТ-компетентних фахівців, здатних до подальшого активного, доцільного, науково обґрунтованого застосування хмарних технологій у своїй професійній діяльності, зокрема – педагогічній.

Таким чином постає *проблема*: дослідження теоретико-методичних засад створення і розвитку освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу на базі хмарних технологій, критеріїв його сформованості і експертного оцінювання.

Мета роботи. Теоретично обґрунтувати і спроектувати хмаро орієнтоване освітньо-наукове середовище вищого навчального закладу.

У відповідності до поставленої мети та задач дослідження в ході вивчення наукової проблеми і впровадження розробленої методики використання хмарних сервісів у навчанні наукових і науково-педагогічних кадрів *теоретично розроблено і обґрунтовано* наступні положення:

- визначено принципи і тенденції формування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища (ХООНС) вищого навчального закладу;

- обґрунтовано моделі: наукового компоненту ХООНС; модель ХООНС вищого навчального закладу; модель формування ХООНС вищого навчального закладу; гібридну сервісну модель організації доступу до програмного забезпечення у ХООНС; холистичну модель підготовки фахівця у ХООНС; ХООНС STEM освіти;

- обґрунтовано методику формування ХООНС вищого навчального закладу; методичні рекомендації з формування ХООНС вищого навчального закладу;

- *уточнено* наступні положення: поняття хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища (ХООНС) вищого навчального закладу; хмаро орієнтованих освітніх і наукових сервісів; хмаро орієнтованих корпоративних інформаційних систем; хмаро орієнтованих інформаційно-аналітичних інструментів; персоніфікованої навчально-наукової лабораторії віддаленого доступу; науково-педагогічних кадрів інформатизації освіти та інші; етапи еволюції ХООНС; класифікацію електронних ресурсів і сервісів хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища.

- У ході дослідження *розроблено*:

- методику використання компонентів навчального призначення на базі гібридної хмари AWS;

- методику використання науково-навчальної хмари наукової/освітньої установи;

- методичні рекомендації з використання хмаро орієнтованого компонента на базі системи *math* у навчанні інформатичних дисциплін;

- методичні рекомендації з формування ХООНС вищого навчального закладу.

Результати експериментальної роботи надають можливість зробити висновок про підтвердження гіпотези про те, що методично обґрунтоване і педагогічно виважене використання хмарних сервісів підтримування наукової і науково-педагогічної діяльності у вищому навчальному закладі сприятиме зростанню рівня ІКТ-компетентності і рівня використання засобів і сервісів хмарних технологій.

Список використаних джерел

1. Шишкіна М.П. Хмаро орієнтоване середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень / М.П.Шишкіна, М.В.Попель // Інформаційні технології і засоби навчання – [Електронний ресурс]. – 5(37), 2013. Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903/676>

2. Шишкіна М.П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу: Монографія / М.П. Шишкіна. – Київ.: УкрІНТЕІ, 2015. – 256 с.

СТРУКТУРА ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СУЧАСНОГО УЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ

Шовкун В.В.

Херсонський державний університет

Анотація. Одним із суспільнозначущих завдань сьогодні є реформування національної системи освіти, її інтеграцію у міжнародний освітній простір. Професійна компетентність сучасного учителя визначається стратегічною метою сучасної вищої педагогічної освіти. Провідна роль у підготовці школярів до життя у інформаційному високотехнологічному суспільстві відводиться учителю інформатики, який повинен не тільки володіти предметними знаннями та вміннями, знаннями щодо особливостей та освітніх запитів сучасного покоління учнів, а й усвідомлювати свою соціальну відповідальність, бути здатним до самоосвіти, саморозвитку і самостійного оволодіння інноваційними технологіями, відслідковування сучасних тенденцій розвитку суспільства і науки, уміти визначати й досягати нових педагогічних цілей. Тому особливого значення набуває дослідження поняття «професійної компетентності учителя інформатики» та його структури.

Ключові слова: професійна компетентність, структура компетентності, учитель інформатики, інформаційно-комунікаційні технології

STRUCTURE PROFESSIONAL COMPETENCE MODERN SCIENCE TEACHER

Shovkun V.

Kherson State University

Abstract. One of socially important tasks today is to reform the national education system and its integration into the international educational space. Professional competence of the modern teacher is defined strategic goal of modern education degree. The leading role in preparing students for life in the information highly technological society an important role to play a teacher of computer science who must not only possess subject knowledge and skills, knowledge of the characteristics and educational needs of the current generation of students, but also aware of their social responsibility to be able to self-education, self-development and self- mastering innovative technologies, tracking trends of modern society and science, be able to identify and reach new pedagogical purposes. So much importance is research the term «professional competence of the teacher of computer science» and its structure.

Keywords: professional competence, competence structure, the teacher of computer science, information and communication technologies

Вступ. В умовах швидкої зміни технологій, їх проникненню у всі сфери життя суспільства, виникнення нових професій та зміни вимог робітників на сучасному ринку праці особливого значення набуває завдання підготовки школярів до життя у сучасному світі. Реалізувати означене завдання може лише вчитель, який сам володіє необхідними для життя в інформаційному суспільстві компетентностями. Саме учитель інформатики має стати лідером і експертом у впровадженні нових технологій в умовах школи. Тому, **метою роботи** стало визначення вимог до підготовки вчителя інформатики, відповідності освітніх результатів запитам сучасного суспільства, визначення структури професійної компетентності учителя інформатики.

Постановка задачі. Сьогодні характерними рисами системи освіти є модернізації та її інформатизації, відбувається зміна переліку спеціальностей, розробка нових стандартів підготовки фахівців, зокрема учителя інформатики. Професійна діяльність учителя інформатики має певну специфіку і вимагає умінь як проектування освітнього процесу в інформаційно-освітньому середовищі так і створення його елементів.

Вирішення задачі. Професійна компетентність (лат. professio — офіційно оголошене заняття; compete — досягати, відповідати, підходити) — інтегративна характеристика ділових і особистісних якостей фахівця, що відображає рівень знань, умінь, досвіду,

достатніх для досягнення мети з певного виду професійної діяльності, а також моральну позицію фахівця [1, с. 722-723].

Дослідженнями структури професійної компетентності педагогів займалися такі видатні науковці як О.І. Драгайцев, І.О. Зязюн, Л.Г. Карпова, Л.Є. Петухова та інші. Порівняльний аналіз деяких підходів до визначення структури професійної компетентності учителя наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Підходи до визначення структури професійної компетентності учителя

Вчений	Компоненти структури	Джерело
Л.Г. Карпова	<i>Мотиваційна</i> сфера (мотиви, настанови, орієнтації, спрямованість), <i>предметно-практична</i> (операційно-технологічна), сфера <i>саморегуляції</i> .	[2, с. 10–11]
О.І. Драгайцев	<i>Суб'єктний</i> компонент визначає якісну своєрідність фахівця як суб'єкта. <i>Об'єктний</i> компонент характеризує процес створювання спеціалістом системи професійної діяльності та забезпечення її функціонування на усіх етапах руху. <i>Предметний</i> компонент складає продукт спільної діяльності педагога й учнів.	[3, с. 26]
І.О. Зязюн	<i>Професійні знання; педагогічна спрямованість</i> особистості вчителя на систему цінностей, набутих у процесі життєдіяльності людини; <i>здібності до педагогічної діяльності, педагогічна техніка</i> .	[4, с. 118–121]

Як бачимо, немає єдиного підходу до визначення структури професійної компетентності педагога. Нами було проведено опитування та проаналізовано спектр функцій, які де-факто виконують учителі інформатики [5], що дозволило визначити перелік компетентностей, необхідних сучасному вчителю інформатики. На сьогодні особливого значення, з нашої точки зору, для учителя інформатики набувають формування *інформаційно-комунікаційної компетентності*, яка стає запорукою ефективного використання інформаційно-комунікаційних технологій у його роботі та одночасно необхідно передумовою для подальшого підвищення рівня професійної компетентності, та *самоосвітньої* компетентності, яка забезпечує процес постійного професійного зростання та саморозвитку в умовах технологій, що швидко змінюються.

Висновок. Проаналізувавши сутність і структуру професійної компетентності учителя інформатики, можна зазначити, що немає єдиного підходу до їх визначення. Разом з тим, суспільство висуває високі вимоги до учителя інформатики, тому поняття «професійна компетентність» продовжує доповнюватися та стає більш об'ємним. Воно потребує постійного оновлення та розвитку згідно із сучасними вимогами освіти.

Список використаних джерел

1. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України. Кремень В.Г. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
2. Карпова Л. Г. Формування професійної компетентності вчителя загальноосвітньої школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Лариса Георгіївна Карпова. – Харків, 2004. – 27 с.
3. Драгайцев О. І. Складові професійної компетентності майбутнього вчителя в світлі компетентнісного підходу в освіті / О. І. Драгайцев // Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки, 2008. – Вип. 145 – С. 25–28.
4. Корабельнікова Д. С. Сутність і структура фахової компетентності вчителя хореографії. / Д. С. Корабельнікова // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки), 2010. – № 4. – С. 118–121.
5. Шовкун В.В. Підготовка майбутнього вчителя інформатики до роботи в умовах сучасного інформаційно-освітнього середовища школи. / В.В. Шовкун // Інформаційні технології в освіті: [зб. наук. праць / ред. кол.: Співаковський О.В. (гол. ред.) та ін.]. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2015. – Вип. 23. – С. 136-146.

ІНТЕГРАТИВНИЙ ПІДХІД ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕОРІЇ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ "СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ"

Дяченко О.Ф.

Бердянський державний педагогічний університет

Анотація. У статті розглядаються особливості викладання розділу "Теорія алгоритмів" дисципліни "Математична логіка та теорія алгоритмів" на підставі інтегративного підходу. Вирішується актуальне питання про співвідношення фундаментальної і практичної складової у рамках означеної дисципліни.

Ключові слова: математична освіта, теорія алгоритмів, інтегративний підхід.

THE INTEGRATIVE APPROACH TO THE STUDY OF THE THEORY OF ALGORITHMS FOR THE STUDENTS OF SPECIALTY "SYSTEM ANALYSIS"

Dyachenko O.

Berdyansk State Pedagogical University

Abstract. The article discusses the features of teaching "Mathematical logic and theory of algorithms" and in particular the section "Theory of algorithms" on the basis of an integrative approach. We solve the pressing question of the relationship between fundamental and practical component within this discipline.

Key words mathematical education, theory of algorithms, integrative approach.

Вступ. Дисципліни математичного та інформатичного циклу істотно впливають друг на друга. Інтеграційний підхід в практиці викладання математичних дисциплін у студентів спеціальності "Системний аналіз" сприяє підвищенню ефективності процесу навчання, підготовки фахівців, здатних використовувати і вдосконалювати свої знання в подальшій діяльності, що особливо важливо в такий мінливій освітній області як інформатика.

В першу чергу, в визначенні принципів інтегративних зв'язків математичної та інформатичної підготовки будемо орієнтуватися на програмування, тому що серед фахових дисциплін викликає найбільше труднощів у студентів.

Метою роботи є дослідження пропонованих у сучасній літературі підходів до вивчення розділу «Теорія алгоритмів» студентами спеціальності "Системний аналіз" та визначення знаннєвого компоненту зазначеного розділу для майбутніх системних аналітиків

Основна частина. Дисципліна "Математична логіка та теорія алгоритмів" є базовою нормативною дисципліною для спеціальності "Системний аналіз", і, відповідно до навчального плану, читається II семестрі в обсязі 4,5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS), тобто 165 годин, в тому числі 80 годин аудиторних занять, з них 40 годин лекцій, 40 годин практичних занять і 85 годин самостійної роботи і закінчується диференційним заліком.

Навчання базується на типовій програмі з математичної логіки та теорії алгоритмів, відповідно до якої розроблено робочу програму. Метою і завданнями означеної навчальної дисципліни є навчання студентів теоретичним основам і методам теорії множин, математичної логіки та теорії алгоритмів та застосуванню цих методів у інших математичних дисциплінах та програмуванні. Сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів. Процес вивчення дисципліни складається з двох змістових модулів "Теорія множин" та "Теорія алгоритмів". Наше дослідження присвячено аналізу змістової складової розділу "Теорія алгоритмів" для спеціалістів галузі інформаційних технологій.

Серед сучасних методик викладання теорії алгоритмів зорієнтованих на підготовку фахівців у галузі інформаційних технологій не існує єдиного підходу до переліку тем, глибини та порядку їх викладення.

З метою узгодження і зближення підходів до вивчення алгоритмів в курсах інформатики та математики в професійній підготовці бакалаврів системного аналізу важливим і доцільним вважаємо посилення «синтаксичної» сторони досліджуваних алгоритмів в процесі навчання математики, що дозволить створити базу для вивчення алгоритмів в курсі інформатики.

Починаючи з базових понять (інформація, розмірність завдання, трудомісткість алгоритму), викладаються сучасні методи побудови і аналізу алгоритмів з використанням ефективних засобів зберігання, подання і перетворення інформації. Викладений матеріал, дозволяє дати студентам до профільну підготовку, необхідну для вдалого засвоєння інформаційних дисциплін, а також отримати практичні знання, необхідні їм у подальшому для успішної роботи.

Особливу увагу з проектування та аналізу алгоритмів необхідно приділити прийомам визначення трудомісткості алгоритмів, заснованим на вирішенні зворотних рівнянь. У дисциплінах з проектування та аналізу алгоритмів розглядаються загальні методи вирішення рекурентних рівнянь певного виду. Прикладний характер даної тематики проглядається на різних класах завдань пошуку і сортування, методах розробки ефективних алгоритмів: «розділяй і володарюй», «динамічне програмування».

При розробці ефективних алгоритмів необхідно враховувати вибір засобу програмної реалізації рекуррентного співвідношення. Відомо, що структура даних є серцем будь-якого алгоритму, так як від вибору правильної структури даних безпосередньо залежить і трудомісткість рішення задачі. У методиці викладання дисциплін повинні бути включені розділи, що дозволяють будувати ефективні алгоритми для різноманітних задач дискретної і комбінаторної оптимізації з використанням різних структур даних (біноміальні купи, купи Фібоначчі, множини, бінарні пошукові дерева, AVL-дерева, хеш-таблиця). Логічним продовженням розділу по структурам даних є ілюстрація того, як структури даних використовуються при розробці ефективних алгоритмів для численних практичних завдань на графах.

Висновки. На нашу думку, всі основні види навчальних занять з розділу "Теорія алгоритмів" мають бути професійно спрямовані. Використання інтегративного підходу, акцентування уваги на практичних завданнях, сприятиме підвищенню ефективності навчання майбутніх бакалаврів системного аналізу.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В УНІВЕРСИТЕТІ

Конюхов С.Л.

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

Анотація. Високим попитом на сучасному ринку праці користуються фахівці у сфері інформаційних технологій, тому перед вищими навчальними закладами стоїть завдання забезпечити якісне навчання майбутніх програмістів. Така підготовка має ґрунтуватися на фундаментальних концепціях, серед яких виділяється об'єктно-орієнтований підхід до розробки програмного забезпечення. Формування у студентів відповідного стилю мислення є складним, оскільки вимагає розвинутого абстрактного мислення. Метою даної роботи є аналіз засобів, з використанням яких можна удосконалити підготовку студентів з об'єктно-орієнтованого програмування. У процесі дослідження використані методи аналізу практичного досвіду викладання курсу ООП в університеті, а також проектування нових підходів до організації навчання. Результатом дослідження є визначення напрямів впровадження технології „переверненого класу” у вивчення ООП.

Ключові слова: об'єктно-орієнтоване програмування, метод проектів, перевернений клас, педагогічні інновації.

INNOVATIVE APPROACHES TO THE TEACHING OF OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING AT UNIVERSITY

Konyukhov S.

Melitopol State Pedagogical University named after Bohdan Khmelnytsky

Abstract. Today's job market demands specialists in information technology, so higher education institutions are challenged to provide quality education for future programmers. Such training should be based on fundamental concepts, among which is the object-oriented approach to software development. Forming students appropriate style of thinking is difficult, as it requires developed abstract thinking. The aim of this work is the analysis of tools which using helps improve the preparation of students to object-oriented programming. The study used the methods of analysis experience teaching the OOP at the University and design new approaches to training. The research determines the areas of technology implementation "inverted class" in the OOP study.

Keywords: object-oriented programming, project method, flipped classroom, pedagogical innovation.

Вступ. Сучасна молодь зазнає потужного інформаційного впливу з боку засобів масової інформації й соціального оточення. З одного боку, ми постійно чуємо про важливість знань і умінь, про високі вимоги до працівників з боку роботодавців. З іншого, нівелюється роль вищих навчальних закладів у процесі підготовки сучасних фахівців. Великою мірою це стосується підготовки ІТ-фахівців, оскільки наразі активно рекламується як діяльність у цій сфері, так і різноманітні курси, тренінги, майстер-класи.

Мета роботи. Проаналізувати засоби, з використанням яких можна удосконалити підготовку студентів з об'єктно-орієнтованого програмування.

Постановка задачі. Інформаційно-комунікаційні технології змінюються дуже швидко. Звичайно, викладач не має можливості вивчити їх усі і навчити студентів користуватися ними. На нашу думку, це і не потрібно, оскільки технології з'являються і зникають, деякі стають популярними, інші, навпаки, втрачають актуальність. Відносно постійністю характеризуються фундаментальні концепції, тому у процесі навчання необхідно сформувати у студентів розуміння того, що маючи необхідний фундамент, вони зможуть самостійно оволодіти будь-яким інструментом, відсутність такого підґрунтя не дозволить досягти справжніх професійних висот.

Основна частина. Перед викладачами постає важке завдання: зацікавити студентів і сформувати в них мотивацію до навчання; створити умови для формування компетентностей, необхідних для подальшого професійного розвитку.

Сучасна індустрія програмного забезпечення базується на об'єктно-орієнтованому підході, тому майбутні програмісти у процесі навчання повинні оволодіти відповідною компетентністю, яка включає не лише здатність використовувати на практиці конкретні технології, а й розуміння концептуальних основ. Звичайно цей підхід не є панацеєю, але його широке застосування для розробки прикладних програм, Інтернет-додатків і мобільних додатків вимагає наявності у майбутніх ІТ-фахівців відповідних умінь. М. Вайсфельд наголошує на тому, що між об'єктно-орієнтованими концепціями і технологіями існує суттєва різниця: технології швидко змінюються, а концепції залишаються актуальними і відносно стійкими, хоча й еволюціонують. Володіння концептуальними основами об'єктно-орієнтованого підходу створює міцну основу для прийняття рішень у процесі проектування програмного забезпечення [1, 20-21].

Така позиція є логічною і зрозумілою, тим складніше виявляється донести цю ідею до студентів. Маючи широкий доступ до інформації і досвід швидкого навчання у якійсь сфері, вони вимагають доказів того, що конкретні знання стануть їм у пригоді. Що стосується об'єктно-орієнтованого підходу, його важко продемонструвати на легких прикладах, оскільки він був запропонований як відповідь на зростаючу складність програмного забезпечення, яке потрібно розробляти. Окрім того, опанування об'єктно-орієнтованих концепцій вимагає розвитку абстрактного мислення, що є проблемою для тих, хто звик тільки до візуального подання інформації.

Для досягнення цієї мети доцільно організувати навчальний процес у формі „переверненого класу”, коли викладач не стоїть перед студентами і не читає їм лекції. Необхідний матеріал студенти самостійно вивчають вдома. Під час аудиторних занять викладач використовує різні методи для роз'яснення проблемних питань [2, 182].

Дисципліна „Об'єктно-орієнтоване програмування (ООП)” у МДПУ ім. Б. Хмельницького вивчається на 4 курсі, тому можна казати про певний рівень сформованості навичок самостійної роботи у студентів. Під час самостійної роботи студенти повинні не лише ознайомитись з матеріалом, а й відповісти на питання, сформулювати власні питання, а також узагальнити вивчене. Одним із можливих варіантів можуть бути інтелектуальні карти, за допомогою яких можна подавати інформацію структурованому вигляді.

За такої організації лекційне заняття може складатися з двох частин. Перша присвячена обговоренню вивченого у формі дискусії з проблемних питань або пояснення матеріалу самими студентами з використанням розроблених презентацій, інтелектуальних карт або інших засобів. Важливо, щоб проблемні моменти знаходили самі студенти, тобто колективно відповідали на ті питання, які у них виникли. Викладач звертає їхню увагу лише на ті аспекти, які вони не побачили. Друга частина заняття може бути присвячена практичному використанню об'єктно-орієнтованих технологій. Під час вивчення курсу ООП доцільно використовувати метод проектів, оскільки створення достатньо великого проекту допоможе наочно показати переваги і складні місця об'єктно-орієнтованого підходу. Окрім того, слід розглянути можливість паралельного вивчення двох мов програмування, наприклад С++ і Java, що дозволить надати студентам додатковий програмний інструментарій і практичні навички. З цією метою необхідно попередньо визначити ступінь сформованості у них умінь структурного програмування і знання інших мов.

Висновки. Впровадження у практику викладання ООП в університеті технологій „переверненого” класу є достатньо складним процесом, оскільки вони не відповідають загальноприйнятим підходам. Разом із тим, проблема якісної підготовки ІТ-фахівців стоїть дуже гостро, що вимагає якісних змін у навчальному процесі.

Список використаних джерел

1. Вайсфельд М. Объектно-ориентированное мышление / М. Вайсфельд. – СПб.: Питер, 2014. – 304 с.
2. Робинсон К. Школа будущего. Как вырастить талантливое ребенка / К. Робинсон, Л. Ароника. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 386 с.

ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ БАКАЛАВРІВ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Стрюк А.М.

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

Анотація. Метою дослідження є обґрунтування доцільності використання об'єктно-орієнтованого підходу до формування змісту навчання бакалаврів з інженерії програмного забезпечення та визначення основних вимог до навчальних об'єктів з професійно-орієнтованих дисциплін майбутніх інженерів-програмістів. Задача дослідження – формування методичних рекомендацій для проектування змісту мобільного навчання та розробки мобільних навчальних матеріалів на прикладі циклу професійної підготовки бакалаврів з інженерії програмного забезпечення. Об'єкт дослідження: навчання системного програмування бакалаврів з програмної інженерії. Предмет дослідження: методика застосування об'єктно-орієнтованого підходу до формування змісту навчання. В роботі визначено основні критерії мобільності навчальних матеріалів. Доведено, що найбільш повно вимогам до мобільних навчальних матеріалів відповідає концепція навчальних об'єктів. Розглянуто підходи до опису навчальних об'єктів та засоби їх зберігання і відтворення. Об'єктно-орієнтований підхід до проектування змісту навчання було реалізовано в декількох курсах циклу професійної підготовки бакалаврів з інженерії програмного забезпечення.

Ключові слова: навчальний об'єкт, мобільне навчання, ІКТ, інженерія програмного забезпечення.

OBJECT-ORIENTED APPROACH TO LEARNING CONTENT DEVELOPMENT FOR BACHELORS OF SOFTWARE ENGINEERING

Striuk A.

Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine

Abstract. The study aims to study the feasibility of using an object-oriented approach to learning content development for bachelors of software engineering and determine the basic requirements for learning object to professionally oriented subjects of future software engineers. The task of the study – the formation of guidelines for designing mobile learning content development and mobile learning materials such as cycle training bachelors of engineering software. The object of study: learning system programming for bachelor of software engineering. Subject of research: methods use object-oriented approach to learning content development. The paper identified key criteria for mobility training materials. Proved that best requirements for mobile learning materials consistent with the concept of learning objects. The approaches to describe learning objects and means of storage and playback. Object-oriented approach to the design of the learning content has been implemented in several training courses cycle bachelor of software engineering.

Keywords: learning object, mobile learning, ICT, software engineering.

Вступ. Професійна підготовка бакалаврів з інженерії програмного забезпечення тісно пов'язана з необхідністю постійної адаптації змісту та засобів навчання до швидких змін у галузі інформаційних технологій. Це потребує від викладача фундаменталізації професійної підготовки та стабілізації її технологічної складової, а від студента – активної самостійної навчально-пізнавальної діяльності, що передбачає інтенсивне використання комбінованого навчання. За таких умов основним критерієм добору засобів та технологій навчання стає їх мобільність, що, в свою чергу, накладає певні умови на проектування структури та змісту навчальних матеріалів. Системним вирішенням питань адаптації навчальних матеріалів до зручного повсюдного доступу за допомогою мобільних ІКТ, забезпечення легкості їх повторного використання в різних навчальних ситуаціях і можливості перенесення з одного навчального курсу до іншого є застосування об'єктно-орієнтованого підходу до формування змісту навчання.

Мета роботи. Метою нашого дослідження є обґрунтування доцільності використання об'єктно-орієнтованого підходу до формування змісту навчання бакалаврів з інженерії програмного забезпечення та визначення основних вимог до навчальних об'єктів з професійно-орієнтованих дисциплін майбутніх інженерів-програмістів.

Постановка задачі. Задачею нашого дослідження є формування методичних рекомендацій для проектування змісту мобільного навчання та розробки мобільних навчальних матеріалів на прикладі циклу професійної підготовки бакалаврів з інженерії програмного забезпечення.

Основна частина. Аналіз різних аспектів мобільності [1] надав можливість виділити основні критерії мобільності навчальних матеріалів: адаптованість до зручного повсюдного доступу за допомогою мобільних ІКТ; легкість повторного використання в різних навчальних ситуаціях; можливість перенесення з одного навчального курсу до іншого; можливість легкої і незалежної модифікації окремих компонентів. Найбільш повно вимогам до мобільних навчальних матеріалів відповідає концепція навчальних об'єктів [2].

З точки зору технічної реалізації навчальний об'єкт може бути представлений як сукупність інформаційних об'єктів, що зібрані в цілісну структуру з використанням метаданих. Метадані забезпечують не лише опис зв'язків між інформаційними об'єктами всередині навчального об'єкту, вони надають можливість об'єднувати навчальні об'єкти в складні ієрархічні або мережеві структури, забезпечують сумісність з системами управління навчанням, базами даних, репозиторіями і таким чином визначають ефективність подальшого повсюдного використання навчальних об'єктів.

З точки зору змістового наповнення навчальний об'єкт має бути самостійним структурним компонентом навчального курсу і містити в собі цілі, певну навчальну діяльність та оцінку навчальних досягнень. Таким чином, навчальний об'єкт можна представити як сукупність навчальних цілей, навчальних матеріалів, завдань та заходів з контролю знань, що структуровані та описані за допомогою метаданих. За допомогою метаданих також сформовано зв'язки навчального об'єкту з множиною інших об'єктів, які пов'язані з ним логічною послідовністю опрацювання навчального матеріалу. Для опису навчальних об'єктів широко використовується об'єктно-орієнтований стандарт SCORM (Sharable Content Object Reference Model) та XML-мова моделювання навчання EML (Education Modeling Language), допомагає розв'язувати відповідні освітні проблеми й у Web 2.0. Об'єктно-орієнтований підхід до проектування змісту навчання було реалізовано в декількох курсах циклу професійної підготовки бакалаврів з інженерії програмного забезпечення.

Висновки. Об'єктно-орієнтований підхід до проектування змісту навчання надав можливість перетворити статичний зміст навчання у динамічний шляхом уведення до процесу навчання розподіленого управління знаннями засобами системи управління навчанням і формування навчальних модулів з уніфікованих структурних компонентів – навчальних об'єктів. Створення мобільних навчальних матеріалів, що передбачають багаторазове повторне використання в різних навчальних ситуаціях, показало свою доцільність у підготовці інженерів з розробки програмного забезпечення та може ефективно застосовуватись у навчанні студентів інших спеціальностей.

Список використаних джерел

1. Стрюк М. І. Мобільність: системний підхід [Електронний ресурс] / Стрюк Микола Іванович, Семеріков Сергій Олексійович, Стрюк Андрій Миколайович // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – №5(49). – С. 37–70. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1263/955>
2. Стрюк М. І. Навчальний об'єкт як компонент мобільного навчання / М. І. Стрюк, А. М. Стрюк // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол. : П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18 : Інноваційні технології в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 83–86.

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ: СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

Триус Ю.В.

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Метою дослідження є аналіз стану використання інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема хмарних технологій, у навчальному процесі технічного університету, а також визначення основних технологічних трендів, що впливають на перспективи розвитку вищої інженерної освіти та підготовку фахівців у галузі ІТ.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, хмарні технології, інтернет речей.

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY AT THE TECHNICAL UNIVERSITY: STATE AND PROSPECTS

Tryus Y.

Cherkasy State Technological University

Abstract. The aim of investigation is an analysis of the use of information and communication technologies, including cloud technologies, in educational process Technical University, as well as identifying key technological trends affecting the development prospects of higher engineering education and training in IT.

Keywords: information and communication technology, cloud technology, internet of things.

Вступ. Сучасні реалії Інтернет-технологій змінюють не тільки навколишнє життя, але й сприяють активному впровадженню інновацій в освіту, зокрема вищу, змінюючи форми, методи, засоби і зміст освіти. В результаті застосування Інтернет-інновацій можливо посилювати мотивацію студентів до пізнання нового, інтенсифікувати процес навчання, а також впливати на покращення якості навчання. Стрімке поширення хмарних обчислень ставить перед освітнім середовищем завдання інтеграції хмарних сервісів до інформаційних систем управління вищими навчальними закладами, перегляду ІТ-інфраструктури цих закладів та впровадження інноваційних технологій в навчальний процес.

Мета дослідження – проаналізувати стан використання інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема хмарних технологій, у навчальному процесі технічного університету, а також визначення основних технологічних трендів, що впливають на перспективи розвитку вищої інженерної освіти та підготовку фахівців у галузі ІТ.

Основна частина. На думку автора, *мета використання інформаційно-комунікаційних технологій в сучасному технічному університеті* полягає у широкому використанні інноваційних інформаційних, комунікаційних та педагогічних технологій у вищій технічній освіті та наукових дослідженнях, що буде сприяти інтенсифікації освітнього процесу, активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, стимулювати їх творчий потенціал, підвищувати роль незалежності, індивідуальності і колективної праці в освітньому процесі.

Одним з основних завдань використання ІКТ в технічному університеті є створення в ньому ІТ-інфраструктури, яка б забезпечила сприятливі умови для навчання студентів і здобуття ними якісної вищої освіти, підвищення кваліфікації викладачів, використання ресурсів світового співтовариства для організації освітнього процесу і проведення наукових досліджень.

Враховуючі зазначені мету і завдання, можна виділити *основні напрями використання ІКТу* вищій технічній освіті на сучасному етапі розвитку цих технологій ([1]-[3]).

1. Використання ІКТ і хмарних сервісів для підтримки традиційного, змішаного і дистанційного навчання.

2. Створення та використання хмаро-орієнтованих, зокрема персональних, навчальних середовищ для підготовки фахівців за окремими напрямками підготовки/спеціальностями або з окремих дисциплін.

3. Використання хмарних технологій у навчанні як окремих дисциплін, так і блоків дисциплін гуманітарної підготовки, фундаментальної підготовки та професійної підготовки.

4. Використання хмарних технологій для створення студентами авторських web-орієнтованих програмних додатків і сервісів: для навчального процесу, для наукових досліджень, для малого і середнього бізнесу тощо.

5. Навчання викладачів і студентів на відкритих курсах провідних університетів світу.

6. Програми сертифікації фахівців, зокрема у галузі інформаційних технологій.

Щоб зрозуміти перспективи використання ІКТ в освітньому процесі сучасного технічного університету потрібно визначити найголовніші ознаки сучасної вищої освіти, а також основні технологічні тренди, зокрема в ІТ-галузі.

Як зазначено в [4], до найголовніших *ознак сучасної освіти* можна віднести, зокрема:

– гуманізація освіти в умовах масовості та безперервності, доступу до даних і знань для всіх за умови розвитку мобільності та трансграничності;

– активне використання перспективних ІКТ на інноваційній основі в умовах глобалізації інформаційного суспільства, що сприяє комплексному цілеспрямованому сталому розвитку та зміцненню глобального електронного науково-освітнього простору;

– масове створення та прискорене впровадження ІКТ, які трансформують базис освіти, навчання, тренування, у тому числі і супроводження навчального процесу, що вимагає від учасників освітнього процесу нових знань, вмінь, навичок;

– експоненційне зростання обсягу електронних багатомовних навчальних ресурсів, електронних бібліотек, каталогів навчального призначення тощо;

– створення умов для постійного навчання, підготовки спеціалістів на рівні міжнародних стандартів, на основі набуття та розвитку компетентностей;

– акцентування уваги на варіативності використання різних стратегій та стилів навчання для підтримки високого рівня якості надання освітніх послуг.

Новій парадигмі освіти повинні відповідати й *нові підходи* до сучасного навчання на основі ІКТ, що *повинні базуватися*, зокрема на [4]:

– використанні системного, процесного і задачного підходів в організації усього процесу навчання в рамках поняття «вся система»;

– застосуванні технологій педагогічного проектування навчальної діяльності як «усієї системи» на базі використання варіативної педагогічних стратегій, методів і технологій;

– розумінні того, що будь-яка сучасна інформаційна система повинна знаходитися в стані постійного удосконалення процесів використання. Це стосується як технічного, технологічного, так і педагогічного аспектів, при цьому повинні бути дотримані принципи економічності, збалансованості та багаторазового використання ресурсів;

– використанні сучасного навчального середовища, сучасних платформ навчання, електронних інформаційних ресурсів і організації допомоги різним групам учнів (студентам), при цьому під допомогою розуміється не лише діалог у реальному часі, але й використання розвинених засобів ергономіки, включаючи організацію навігації в системі і надання допомоги на рівні відпрацювання внутрішніх сервісів підтримки;

– усвідомленні факту, що необхідно трансформувати мислення учнів (студентів), прагнучи розвинути у них той тип мислення, який зараз відповідає концепції *computer thinking* [5], й так само є основною фундаментальною навичкою, яка потрібна в інформаційному суспільстві людині.

На перспективи розвитку вищої освіти і використання ІКТ у цій сфері суттєво впливають найбільш перспективні технологічні тренди, які будуть мати вплив на глобальні та регіональні ринки різноманітних послуг, зокрема й освітніх, у найближчі кілька років. До таких технологічних трендів можна віднести:

- мобільні технології;
- SMART-технології («розумні будинки», «розумні автомобілі», «розумні міста», «розумний парламент» тощо);
- великі дані (Big Data);
- Інтернет речей (Internet of Things);
- доповнена і віртуальна реальність та інші.

Впровадження зазначених науково-практичних технологій в освітній процес вищої технічної школи призведе до [6]:

- розвитку і використання робототехніки у навчально-виховному процесі вищої школи;
- підвищення цікавості студентів до точних наук і мотивації до навчання;
- популяризації професій науково-технічного спрямування, інженерних спеціальностей, зокрема ІТ-спеціальностей;
- можливості для впровадження інноваційного навчання, ігрових технологій, нових ефективних форм і методів навчання.

Особливої уваги, на думку автора, заслуговує концепція *інтернет речей* (англ. *Internet of Things, IoT*) – концепція комунікаційної мережі фізичних або віртуальних об'єктів («речей»), які мають технології для взаємодії між собою та з навколишнім середовищем, а також можуть виконувати певні дії без втручання людини. Крім того, набуває поширення також термін *Internet of Everything, IoE* – всеохопний, або всеосяжний Інтернет. Концепція полягає в тому, що всі предмети побуту, товари, вузли технологічних процесів тощо, були оснащені вбудованими комп'ютерами та сенсорами, мали змогу обробляти дані, що надходить із навколишнього середовища, обмінюватися нею та виконувати різні дії в залежності від отриманої інформації.

За прогнозами аналітиків у найближчі роки очікується справжній бум інтернету речей. Так, за прогнозами Gartner, до 2020 року кількість підключених до всесвітньої мережі пристроїв становитиме 26 мільярдів, а дохід від продажу устаткування, програмного забезпечення та послуг становитиме 1,9 трлн. доларів [7]. Деякі інші аналітичні агентства висловлюють ще більш оптимістичні прогнози. Найбільші світові ІТ компанії вже почали перегони за лідерство на цьому ринку. Вже є приклади успішної реалізації цієї концепції на рівні цілих міст (див., наприклад, [8]).

Інтернет речей може викликати величезні зміни у повсякденному житті, надавши звичайним користувачам абсолютно новий рівень комфорту. Але якщо елементи такої системи не будуть належним чином захищені від несанкціонованого втручання, за допомогою надійного криптографічного алгоритму, замість користі вони принесуть шкоду.

Як зазначено в [9], всі ці тенденції створюють потребу в освіті, яка розрахована на нове, «цифрове» покоління, яке знає не лише самі технології, що лежать в основі IoT, а й усвідомлюють їх вплив на суспільство. Програми вищої освіти для наступного покоління інженерів повинні давати знання про те, як проектувати і створювати технологічні системи з урахуванням нових вимог, що стосуються відкритості та колективної взаємодії. Зокрема, потрібні нові форми навчання ІТ, які дозволили б приймати більше студентів, залучали б абітурієнтів з різними інтересами і дозволяли б пропонувати сучасні навчальні плани, що відображають останні зміни в технологіях.

В університетах Європи, Китаю, США вже накопичено перший позитивний досвід як у галузі вивчення технологій IoT, так і використання цих технологій у навчанні комп'ютерних наук. Так на переконання розробників навчальних програм британського Відкритого університету для курсу *My Digital Life* важливими є такі фундаментальні концепції IoT [9]:

- злиття фізичного і цифрового світу;
- втілення фізичних предметів в онлайн-об'єктах;
- колосальне зростання числа підключених до Інтернету пристроїв, приладів, датчиків і приводів;
- незмінно зростаючі обсяги і цінність даних;
- поява все нових вбудованих платформ;
- технічні нововведення в енергетиці, транспорті, охороні здоров'я, бізнесі і повсякденному житті.

За своєю суттю IoT – це система з безліччю слабо пов'язаних малих елементів, кожен з яких вносить свій внесок у велике ціле. Відштовхуючись від цієї ідеї, можна заохочувати студентів на навчання із застосуванням технологій IoT, а не просто на вивчення їх самих. При цьому використовується підхід до навчання, заснований на участі і взаємодії. Ці принципи відображені в темах і освітніх завданнях курсу My Digital Life.

У доповіді більш детально буде розкрито досвід використання ІКТ в ЧДТУ, проаналізовано перший світовий досвід щодо навчання технологіям IoT, а також перспективи розвитку вищої інженерної освіти з урахуванням найбільш перспективних технологічних трендів.

Висновки.

1. Використання ІКТ, зокрема хмарних технологій, ресурсів і сервісів, надає можливість інтенсифікувати процес навчання, підвищити рівень професійної підготовки студентів, здійснити економію фінансових, матеріальних і кадрових ресурсів технічного університету.

2. Хмарні технології відкривають зовсім нові можливості для самоосвіти та вдосконалення знань та навичок студентів і випускників технічних університетів у будь-який час і в будь-якому місті, де є доступ до мережі Інтернет.

3. Поява IoT та інших технологічних трендів впливає на все суспільство і вимагає переосмислення принципів освіти нового покоління інженерів і фахівців у галузі інформаційних технологій, а вища освіта потребує кардинальних перетворень.

Список використаних джерел

1. Tryus Y., Kachala T. Cloud technologies in management and educational process of Ukrainian technical universities / Інформаційні технології в освіті. Збірник наукових праць. – Херсон: ХДУ. – Випуск 19. – 2014. – С. 22-33.

2. Триус Ю.В. Використання хмарних технологій у навчанні дисциплін професійної підготовки майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук // Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі: Матеріали 6-ї науково-практичної конференції, м. Львів, 18-20 листопада 2014 року. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – С. 82-87.

3. Триус Ю.В. Хмаро орієнтовані системи підтримки дистанційного навчання у вищих навчальних закладах // II Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні технології та взаємодії» (IT & I). Київ, 3-4 листопада 2015 р. – Київ: КНУ, 2015. – С. 280-282.

4. Манако А. Ф. Стратегічні питання використання ІКТ в освіті // Адаптивні технології управління навчанням: матеріали першої міжнародної конференції. Одеса, 23-25 вересня 2015 р. – Одеса, 2015. – 158 с. – С. 11-15.

5. Wing J.M. Computational Thinking // Communications of the ACM, 49, 3, 2006. – P. 33-35.

6. Седов Є. П., Седов В. Є. Технотренди як перспектива розвитку вищої освіти // Адаптивні технології управління навчанням: матеріали першої міжнародної конференції. Одеса, 23-25 вересня 2015 р. – Одеса, 2015. – 158 с. – С. 48-50.

7. Gartner Says the Internet of Things Installed Base Will Grow to 26 Billion Units By 2020. – <http://www.gartner.com/newsroom/id/2636073>.

8. Савинов А. Концепция Internet of Things. Примеры решений и проектов. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ca.idc.com/dwn/PRES_130595/04_itms_2014_aleksandr_savinov_cisco.pdf.

9. Герд Кортьюзм, Ароша Бандара, Нил Смит, Майк Ричардс, Мариан Петр. Обучение поколения Интернета верей. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.osp.ru/os/2013/04/13035555/>.

ЗМІСТ

Секція А. Теоретичні і практичні аспекти створення та оптимізації сучасних інформаційно-комунікаційних систем.....	6
Заболотній С. В., Чепинога А. В. моделі та методи поліноміального оцінювання параметрів полігаусових розподілів	6
Заспа Г.О., Тарасенко В.В. Використання "тестового світу" як метод вирішення проблеми підготовки даних при інтеграційному тестуванні складних програмних систем	8
Ільченко О.М. Інформаційні технології автоматизації тестування навантаженням ...	120
Первунінський С.М., Метелап В.В. Випадкові модульовані процеси та їх використання у інформаційно-комунікаційних системах	12
Шевченко Р.І. Дослідження умов зовнішнього управління інформаційно-комунікативним процесом в системі моніторингу надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру	14
Секція В. Системні інформаційні технології моделювання складних систем	16
Голик О.П., Стеценко С.Г., Цирфа П.А. Дослідження енергетичного потенціалу сонячної енергії в кіровоградському регіоні.....	16
Kostevych V., Zhovnovach T., Haydurov V. The using Comsol Multiphysics environment in solving technical problems	18
Кряжич О.О., Коваленко О.В. Імітаційне моделювання міграції техногенного тритію.....	21
Михайленко Н.С. Дослідження процесу тестування складних програмних систем.....	23
Положаєнко С.А., Бідюк П.І., Кожухівська О.А., Кожухівський А.Д. Байєсівський підхід побудови моделей в системах підтримки прийняття рішень	25
Романенко В.Д., Мілявський Ю.Л. Системна інформаційна технологія моделювання та управління складними системами в режимі імпульсних процесів когнітивних карт.....	27
Тимченко А.А. Системні інформаційні технології моделювання складних систем.....	29
Trembovetskaya R., Tychkov V., Kisil T. The accounting optical parameters of biological tissues in the virtual simulation of the interaction skin laser radiation	32
Хошаба А.М. Изучение метода калибровки как важного составляющего теории производительности вычислительных систем	35
Секція С. Інформаційні технології в техніці	37
Musbah Z. E. Approximate algorithms of clusterization	37

Бердник М.Г Програмне забезпечення побудови і аналізу триангуляції.	39
Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волков Ю.В. Реалізація прогнозування параметрів технічного стану двигуна і транспортного засобу в умовах ITS як складової частини інформаційної системи	41
Дяченко П.В., Гавука О.В. Web-орієнтована система клімат-контролю приміщення з мікропроцесорним керуванням.....	43
Дяченко П.В., Охріменко К.Я. Функціональні можливості та алгоритм використання інструментальних засобів аналізу коливних процесів	45
Кожухівський А.Д., Горбенко О.В. Розробка емулятора для навігації мобільного робота в невідомому середовищі.....	47
Лега Ю.Г., Курятник А. А. Синтез автокореляційного модему M-позиційних шумових сигналів.....	49
Нестеренко Ю.Г., Сєрков Є.О., Крейда Р.М. Технологія інформаційної підтримки проектних рішень конструкторської підготовки виробництва	51
Секція D. Інформаційно-комунікаційні технології в управлінні	53
Бойко Н.В. Несилове управління конфліктами в проектах	53
Волков О.Є. Технологія вирішення конфліктних ситуацій повітряних кораблів на базі інваріантної мережецентричної системи.....	55
Волошенко Д.О. Технологія віртуальної посадки літаків за криволінійними граничними траєкторіями	57
Дяченко П.В., Гайденко Т.О. Застосування GSM-технологій в задачах віддаленого контролю та керування зовнішніми пристроями.....	59
Комар Н.Н. Адаптивная технология как средство повышения качества и безопасности полета при критических условиях полета	61
Кубявка М.Б., Кубявка Л.Б. Теорія несилової взаємодії - фундамент для побудови інформаційної технології супроводження процесів впливу на противника	63
Павлов В.В., Мельников С.В., Богачук Ю.П., Господарчук А.Ю. Развитие инфраструктуры распределенного управления и контроля подвижными объектами.....	65
Тесля Ю.М., Хлевна Ю.Л., Кошелева Д.І. Інформаційна аналітика та впливи в управлінні програмами інформатизації ВНЗ.....	67
Шепетуха Ю.М. Применение информационных систем при генерации и внедрении организационных стратегий	69
Секція E. Інформаційні технології у сфері інтелектуальних обчислень.....	71
Гальченко В.Я. Роевой интеллект как эффективная парадигма в современной технике оптимизации	71

Пальонний Ю.М., Бірюков О.В., Пальонна Т.А. Методика отримання знань в експертних системах.....	73
Снитюк В.Є. Застосування інтелектуальних обчислень в задачах забезпечення безпечного середовища проживання людини	75
Секція Ф. Інформаційно-комунікаційні системи та мережі	77
Дяченко П.В., Зінченко І.Г. Особливості процесу розробки мобільних додатків для платформи Android.....	77
Куницька С.Ю., Висоцька І.П. Розробка функцій інтерфейсу системи моніторингу та статистики віддалених веб-ресурсів	79
Семенко К.О., Вовк О.О. Дослідження методів розрахунку коефіцієнтів важливості при оцінці стегаємографічних характеристик	81
Христоєв В.М., Вовк О. О. Багатокритеріальний порівняльний аналіз VPN протоколів	83
Секція Г. Безпека інформаційних технологій	85
Бабенко В.Г., Висоцький С.В. Забезпечення захисту інформації для системи моніторингу та статистики web-ресурсів.....	85
Демчик С.Л. Захист інформації в автоматизованих системах шляхом шифрування даних з використанням стандарту «IDEA»	87
Кириченко В.В., Лесіна Є.В. Захист інформаційного каналу бпла від зовнішніх програмно-апаратних впливів	89
Кунченко-Харченко В.І. Правовий захист державних та комерційних електронних інформаційних ресурсів документообігу.....	91
Мельничук Я.О., Завальна О.М. Найпростіші методи шифрування даних та захисту інформаційних систем.....	93
Молодецька К.В. Підхід до класифікації загроз інформаційній безпеці держави у соціальних інтернет-сервісах.....	95
Секція Н. Інформаційно-комунікаційні технології в наукових дослідженнях	97
Головня Б.П. Модифікація метода ньютонна для рішення систем нелинейных алгебраических уравнений.....	97
Іванова С.М., Кільченко А.В. Моніторинг використання веб-ресурсу "Електронна бібліотека НАПН України" за допомогою GOOGLE ANALYTICS.....	99
Кожухівський А.Д., Намофілова О.О. Шифрування за допомогою задачі про укладання ранця з використанням генетичного алгоритму	101
Матвійчук А.О., Сидорчук В.Г. Методика теплінг-тест для психоемоційної реабілітації учасників антитерористичної операції	103

Секція І. Комп'ютерне моделювання та інформаційні системи в економіці	105
Антіпова Н. А. Використання процесно-орієнтованої методології в інформаційній системі управління проектами	105
Добуляк Л. П. Використання систем функцій Чебишева для побудови однофакторних регресійних моделей.....	108
Кобевко А.Т., Павленко П.В. Кросплатформний фінансово-бухгалтерський додаток "HOME BOOKKEEPER"	110
Паламарчук О.С. Використання анкетних експертних методів в системі підтримки прийняття рішень для небанківських фінансових установ	112
Романенков Ю.О., Варталян В.М., Зейнієв Т.Г. Модель інтервального оцінювання ефективності системи бізнес-процесів організації.....	114
Серкова Л.Е., Семенкова Т.О. Основні принципи створення інформаційної системи обробки інформації з обігу вантажу на залізничній станції	116
Соловійов В.М. Мультиплексні мережі у моделюванні соціально-економічних систем.....	118
Секція J. Комп'ютерне моделювання фізичних і хімічних процесів.....	121
Андрієнко В.О. Методика проведення теплового контролю запам'ятовуючих пристроїв	121
Безносик Ю.О., Бугаєва Л.М., Шаган Д.В. Можливості програмних засобів обчислювальної гідродинаміки для рішення задач хімічної технології	123
Зайка В.М., Туз В.В. Схемотехнічне моделювання електроакустичного перетворювача з п'єзоелементом у колі зворотного зв'язку підсилювача заряду.....	125
Левченко Л.О., Глива В.А., Коваленко В.В. Моделювання магнітного поля електричних машин	128
Секція К. Інформаційні системи в медицині	130
Ахметшина Л.Г. Сегментация МРТ-ізображень на основі ортогоналізації нечетких функцій приналежності.....	130
Вишневський В.В. Український національний ГРІД як інфраструктура для реєстру медичних діагностичних даних та «відкладених» телеконсультацій первинної ланки надання медичної допомоги населенню	132
Горбик О.В. Інформатизація швидкої допомоги за допомогою медичної інформаційної системи «Доктор Елекс».....	134
Горох Ю.В., Накушенко С.М., Шевченко М.П. Впровадження медичної інформаційної системи «Доктор Елекс» у КПН «Перша Черкаська міська поліклініка»	1346

Директоренко О.В., Оксамитна Л.П., Швець А.С. Розробка інформаційного сайту черкаського обласного кардіологічного центру.....	14038
Журба С.В., Директоренко О.В., Тимченко А.А., Триус Ю.В., Шемет І.А. Етапи впровадження медичної інформаційної системи «Доктор Елекс» у діяльність медичної установи	140
Оріховська К.Б. Інформаційна система оцінки хаотичності медико-біологічних сигналів	143
Петрушко Ю.А., Базіло К.В., Рудь М.П. Застосування 3D технологій в медицині ..	145
Семенець А.В., Марценюк В.П. Досвід застосування МІС ЕМК в навчальній та науково-практичній роботі кафедри медичної інформатики ТДМУ	147
Шемет І.А. Методології інформаційного моніторингу якості надання послуг медичними закладами	149
Шиш О.В., Коробчинська Н.В., Туманіна С.В. Досвід впровадження МІС «Доктор Елекс» у м. Вінниця	151
Секція Л. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті	153
Близнюк М.М. Програмне забезпечення навчання етнодизайну засобами мультимедіа.....	153
Бондаренко Ю.В. Використання технології Веб-квесту як інтерактивного навчального середовища.....	155
Герасименко І.В., Ляхоцька Л.Л., Калачова Л.В. Досвід дистанційного підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників ВНЗ	157
Герасименко І.В., Коноваленко О.Р., Точинська Я.О. Створення мультимедійних ресурсів з використанням ADOBE FLASH PROFESSIONAL	160
Глушенко В.В. Актуальність використання ІКТ в ПТНЗ.....	162
Дудка О.М., Власій О.О., Большакова Х.В. Проектування електронних дидактичних засобів як компонент професійної діяльності вчителя інформатики	164
Животун А.М., Євгенєва А.С., Кондрус Л.Л. Створення Web-quest для надання розширених знань з використанням інформаційних технологій	166
Журавель К.І., Журавель П.Д. Професійні компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій, формування яких здійснюється у процесі навчання теорії нечітких множин і нечіткої логіки	168
Іщенко С.М. Застосування електронних освітніх ресурсів для підготовки майбутніх педагогів професійного навчання.....	171
Іщук А.А. Використання ІКТ при розв'язуванні задач з параметрами.....	173
Кабак В.В. Створення інформаційної системи розвитку алгоритмічного мислення для майбутніх фахівців у галузі комп'ютерних технологій	176

Каштан В.Ю. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в навчанні для формування навиків систематизації інформації.....	178
Кіяновська Н.М. Структура комп'ютерно орієнтованого навчально-методичного комплексу викладача вищої математики.....	180
Клименко Т.О. Дидактичні особливості застосування елементів дистанційної освіти на уроках фізики.....	182
Конофольська В. В. Впровадження мобільних технологій у вищу школу	184
Курбатова М.О., Деуля Д.О., Рикова Л.Л. Використання он-лайн сервісів для організації формувального оцінювання учнів.....	186
Кухаренко В.М. Роль експертизи дистанційного курсу в університеті.....	188
Лаврова А.В. Соціальні мережі як засіб організації та проведення навчального фізичного експерименту	190
Матюшкін М.В., Корнієць О.М. Психологічні особливості педпрацівників в процесі засвоєння інформаційних технологій.....	192
Нищак І.Д. Психолого-педагогічні основи комп'ютерно-орієнтованого навчання інженерно-графічних дисциплін (з досвіду використання авторського електронного навчально-методичного комплексу «Графіка»).....	194
Новицька Т.Л., Марченко О.О. Система авторських ідентифікаторів ORCID	197
Олександренко Е.Е. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у вивченні англійської мови в коледжі	200
Плакасова Ж. М., Кравченко О. В. Визначення рівня підготовки студентів за оптимальним часом тестування	202
Покришень Д.А., Олексієнко С.О. Інформаційно-аналітичні системи в навчальній, науковій та управлінській діяльності закладу післядипломної педагогічної освіти	204
Попель М.В. Проектування хмаро орієнтованих систем навчання математичних дисциплін майбутніх учителів математики	206
Рашевська А.М., Рашевська Н.В. Аналіз інтернет-месенджерів, що можуть бути корисними у процесі навчання учнів старшої школи.....	208
Саух В.М., Жила В.В. Сервіси хмарних служб в реалізації електронного доступу до науково-освітніх ресурсів ВНЗ	210
Свірідюк О.Ю. Створення та використання анімаційних роликів у навчанні	212
Сейдаметова З.С., Асанова У.Б. Проектирование и реализация MOOC: организационный и педагогический аспекты.....	214
Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г., Безуглий Д.С. До питання про доцільність математичних аплетів у структурі електронного підручника	217

Симан С.М. Методичні особливості унаочнення процесу формування геометричних понять на основі використання комп'ютерних динамічних моделей.....	219
Скриннік Н.В. Підходи до вирішення амбівалентності засобів E-learning під час навчання української літератури в 5-6 класах	221
Сотуленко О.О. Аналіз web-орієнтованих адаптивних та інтелектуальних систем навчання.....	226
Столяренко І.С. Система MOODLE як засіб підвищення ефективності навчання систем штучного інтелекту майбутніх учителів інформатики.....	228
Тимофєєва І.Б. Аналіз методики формування інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх фахівців дошкільної освіти	231
Триус Ю.В., Братцев А.А, Вішталь Д.В., Попов Д.С., Ткаченко Є.В. Хмаро-орієнтоване навчальне середовище для вивчення основ теорії нечітких множин та її застосувань для учнів фізико-математичного ліцею	233
Флегантов Л. О., Горда І. М. Особливості організації моніторингу навчальної діяльності студентів у системі MOODLE	235
Флегантов Л. О., Овсієнко Ю. І. Диференційований підхід у навчанні основам математичного моделювання в аграрному ВНЗ.....	237
Шишкіна М.П. Науково-методичні засади формування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу	239
Шовкун В.В. Структура професійної компетентності сучасного учителя інформатики.....	241
Секція М. Проблеми підготовки ІТ-фахівців у ВНЗ	243
Дяченко О.Ф. Інтегративний підхід при вивченні теорії алгоритмів для студентів спеціальності "Системний аналіз"	243
Конюхов С.Л. Інноваційні підходи до викладання об'єктно-орієнтованого програмування в університеті	245
Стрюк А.М. Об'єктно-орієнтований підхід до формування змісту навчання бакалаврів інженерії програмного забезпечення.....	247
Триус Ю.В. Інформаційно-комунікаційні технології в технічному університеті: стан і перспективи	249

Наукове видання

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
III Міжнародної науково-практичної конференції
«Інформаційні технології в освіті, науці і техніці»
(ІТОНТ-2016)
12-14 травня 2016 року

Матеріали друкуються в авторській редакції

Макет: Журавель К.І., Триус Ю.В.

Підписано до друку 25.04.2016. Формат 60x84 1/8. Папір офс. Гарн. Times New Roman.
Друк оперативний. Ум. друк. арк. 30,22. Обл.-вид. арк. 25. Тираж 115 прим. Зам. № 16-0112.

Черкаський державний технологічний університет
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 896 від 16.04.2002 р.
Надруковано ФОП Чабаненко Ю.А.