

3. Gerogiannaki-Christopoulou, M., Masouras, T., Provolisianou-Gerogiannaki I., Polossiou, M. (2008). Head Spase GC-MS determination of volatile constituents in wines (Appellation of Origin Controlled (AOC)) and wines distillates from two different hellenic native grape varieties (*Vitis vinifera* L.). *Journal of Food Technology*, 6 (3), 120–124.

4. Zhilyakova, T. A., Aristova, N. I., Panov, D. A., Zaytsev, G. P. (2014). *Opređenje mineralnogo sostava vina i vinomaterialov metodom kapillyarnogo elektroforeza. Uchenye zapiski TNU im. V. I. Vernadskogo. Seriya «Biologiya, himiya»*, 27 (66 (1)), 270–276.

5. Schlesier, K., Fahl-Hassek, C., Forina, M., Cotea, V., Kocsi, E., Schoula, R., van Jaarsveld F., Wittkowski, R. (2009). Characterisation and determination of the geographical origin of wines. Part I: overview. *European Food Research and Technology*, 230 (1), 1–13. doi: 10.1007/s00217-009-1140-y

6. Flamini, R. (Ed.) (2008). *Hyphenated Techniques in Grape and Wine Chemistry*. Chichester: John Wiley & Sons. doi: 10.1002/9780470754320

7. Augagneur, S., Medina, B., Szpunar, J., Lobinski, R. (1996). Determination of rare earth elements in wine by inductively coupled plasma mass spectrometry using a microconcentrating nebulizer. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, 11 (9), 713–721. doi: 10.1039/ja9961100713

8. Polozhennya pro vynogradni vyna kontrolovanyh najmenuvan za pochodzhenniam (KNP) KD U 37471967-11.02-3:2012 (2012). *Ministerstvo agrarnoyi polityky ta prodovolstva Ukrainy*, 12.

9. Vlasova, O. Yu. (2012). *Ekologichne obgruntuvannya vydilennya ampeloekotypiv v zoni shabskyx piskiv dlya otrymannya vyn KNP. Zvit NNCz «IViV im. V.Ye. Tayirova»*, 20.

10. *Metodyka kontrolyu yakosti vynogradu, procesu vyrobnytstva, yakosti ta identyfikaciyi vynogradnyx vyn kontrolovanyh najmenuvan za pochodzhenniam (KNP) KD U 37471967-11.02-4:2012 (2012). Ministerstvo agrarnoyi polityky ta prodovolstva Ukrainy*, 14.

11. Gergikova, V. G. (Ed.) (2009). *Metody tehnokhimicheskogo kontrolya v vinodelii*. Simferopol: Tavrida, 304.

*Рекомендовано до публікації д-р техн. наук Мулюкіна Н. А.
Дата надходження рукопису 21.08.2015*

Иукурдизе Элдар Жораевич, кандидат технических наук, председатель правления, ООО «Промышленно-торговая компания Шабо», бул. Лидерсовский, 3, г. Одесса, Украина, 65014
e-mail: office@shabo.ua

Лозовская Татьяна Сергеевна, кандидат технических наук, старший преподаватель, кафедра технологии вина и энологии, Одесская национальная академия пищевых технологий, ул. Канатная, 112, г. Одесса, Украина, 65000

УДК 004.853

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.50610

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ «MOODLE» ДЛЯ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ» – ДОСВІД І ПРОБЛЕМИ

© С. В. Сирота, В. О. Ліскін

На досвіді використання системи управління дистанційного навчання Moodle для викладання дисципліни «Алгоритми і структури даних» на кафедрі Прикладної математики Національного Технічного Університету України «КПІ» сформульовано задачі подальшого дослідження і обґрунтовано онтологічний підхід для автоматизації процесу розробки контенту систем електронного навчання, який забезпечує нову якість контролю знань та міждисциплінарну інтегрованість

Ключові слова: електронне навчання, дистанційне навчання, навчальний контент, алгоритми, структури даних

The problems of future investigation are formulated and ontological approach for automatic content creation is approved based on experience of using of Learning Management System Moodle while teaching of Algorithms and Data structures course at the department of Applied mathematics of National Technical University of Ukraine “KPI”. Suggested approach provides new quality of knowledge control and interdisciplinary operation process of E-learning systems

Keywords: E-learning, distance learning, educational content, algorithms, data structures

1. Вступ

Початок ХХІ сторіччя ознаменувався бурхливим розвитком інформаційних технологій. У зв'язку з цим на сучасному етапі розвитку освіти все більше уваги приділяється підвищенню ефективності навчального процесу за рахунок інформатизації навчання та використання електронного навчання, а саме систем дистанційного навчання.

Під дистанційним навчанням розуміється взаємодія викладачів та студентів на відстані, що відбиває цілі, методи, організаційні форми і засоби навчання, реалізовані засобами інтерактивних технологій та представлені системами управління навчанням (англ. Learning Management System, LMS).

Викладач працює над своїми курсами, використовуючи Інтернет, і редагує матеріали в реальному

часі. Це дозволяє їх безперервно вдосконалювати, і тримати «up to date». Завдяки цьому студенти мають можливість централізовано і оперативно отримувати оновлену інформацію.

На тлі розвитку WEB 2.0, і соціальних мереж з'явилися нові форми електронної освіти, що виникають в результаті мережевої взаємодії навчаних з викладачем і між собою, так звані колективні знання [1]. Сьогодні з'являється необхідність у «присутності» викладача у віртуальному середовищі, в сенсі розробки нових методичних прийомів. Важливим напрямом в розвитку електронного навчання є побудова міжпредметних онтологій [2] на основі вже розробленого контенту. У зв'язку із зростаючою популярністю і повсюдним поширенням портативних пристроїв і хмарних технологій найближчим часом буде актуальною розробка сервіс-орієнтованих платформ електронної освіти.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

З 1999 року стали з'являтися платформи електронного навчання другого покоління. До таких платформ відносяться WebCT/Blackboard, Moodle, Sakai. З точки зору еволюції електронного навчання вони забезпечили перехід до реалізації модульної архітектури і показали необхідність семантичного обміну. [1] Під впливом Web 2.0, який перетворив користувача інтернет з пасивного читача в автора, у терміні eLearning з'явився додатковий ідентифікатор – 2.0, що виводить навчання на новий рівень застосування соціального програмного забезпечення в учбовому процесі [3].

Сучасні онтологокеровані інформаційні системи призначені для концептуалізації онтологічних категорій та удосконалення ієрархічних структур сутностей на всіх рівнях. [4]. При цьому онтологічні принципи виступають в ролі об'єднуючого механізму між науковими знаннями конкретної предметної галузі та загальними знаннями, орієнтованими на забезпечення інтероперабельності навчальних систем [5].

Разом з тим основним і самим трудомістким напрямом діяльності в області (E)-освіти залишається, як і раніше, створення високоякісного контенту [6].

Для того щоб викладачеві почати використовувати засоби електронної освіти йому слід подолати психологічний бар'єр який полягає у витраченні ресурсів і часу на освоєння нових засобів, за ради результату, який виявиться в підвищенні комфорту роботи, її творчої складової, запобігання рутині. Таким чином, проблема полягає в створенні автоматизованих інтелектуальних засобів, які зменшать вплив цього бар'єру, тобто полегшать засвоєння нових інструментів і максимально задовільнять потреби викладача, при цьому піднімуть якісний рівень освіти.

3. Переваги використання платформи Moodle на прикладі ресурсу «Алгоритми і структури даних» та шляхи його вдосконалення

3.1. Основні функції та можливості LMS Moodle

Упродовж останніх двох десятиліть в області Internet освіти домінують LMS (Learning Management Systems) – системи управління навчанням.

Найбільшого поширення набула LMS «Moodle», яка дозволяє забезпечити дистанційну підтримку навчального процесу. Слово «Moodle» - аббревіатура слів «Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment», що при перекладі на українську мову означає «модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище». За даними сайту moodle.net [7] станом на вересень 2015 року зареєстровано 61202 сайти із 8562177 курсами, на яких зареєстровано 77382510 користувачів.

Популярність системи «Moodle» обумовлена тим, що вона спочатку розроблялася безпосередньо як інструментарій розширення можливостей для викладання. До переваг «Moodle» відноситься також те, що її функціонал заснований на класичних технологіях веб-програмування (HTML, PHP, MYSQL) і дана система управління навчанням безкоштовно розповсюджується на правах ліцензії GNU GPL.

Moodle – це система управління навчанням (система управління курсом навчання, віртуальне навчальне середовище), що представляє собою веб-додаток, який викладачі можуть використовувати для створення ефективних навчальних сайтів [8]

Щоб стати автором курсу в LMS «Moodle» достатньо бути ініціативним викладачем і мати бажання створювати. Навіть не маючи досвіду роботи в системах дистанційної освіти викладач може розміщувати в курсі навчальні матеріали, так як для роботи в «Moodle» не потрібні спеціальні знання у сфері інформаційних технологій. Тим не менш LMS «Moodle» пропонує і спеціалізовані елементи, для досвідчених користувачів, які можна використовувати для вдосконалення курсу і його більш поглибленої інтеграції в навчальний процес.

Система в залежності від налаштувань підтримує декілька рівнів повноважень користувачів (рис. 1)

Доступ до матеріалів може бути наданий студентам, які проходять навчання на даному курсі та отримали свій логін та пароль або гостю, який може переглянути контент.

Викладач створює елементи навчального курсу за допомогою WEB інтерфейсу або з допомогою засобів імпорту, в решті кінцевий контент представляється у вигляді веб-сторінки. Перевагою є те, що вигляд сторінки контенту може динамічно змінюватись залежно від дій того чи іншого користувача. Студенту для роботи достатньо мати лише веб-переглядач.

Основні функції і можливості LMS «Moodle» наведені в табл. 1.

Назначить роли в Курс: АСД ?		
Роли	Описание	Пользователи
Администратор	Administrators can usually do anything on the site, in all courses.	2
Создатели курса	Course creators can create new courses and teach in them.	2
Учитель	Teachers can do anything within a course, including changing the activities and grading students.	2
Non-editing teacher	Non-editing teachers can teach in courses and grade students, but may not alter activities.	0
Студент	Students generally have fewer privileges within a course.	54
Гость	Guests have minimal privileges and usually can not enter text anywhere.	0

Рис. 1. Повноваження користувачів LMS «Moodle»

Таблиця 1
Основні функції LMS «Moodle»

Організація учбового процесу		
функція	– Реєстрація користувачів;	
	– Забезпечення взаємодії студентів з контентом;	
	– Відслідковування графіку виконання завдань;	
	– Засоби комунікації викладача і студентів;	
	Вид контенту	– Форуми; – Опитування; – Календарі подій;
Інструментарій для створення навчального контенту – елементів курсу		
Вид контенту	о Ресурсів;	
	Вид ресурсу	– пояснення
		– веб-сторінка
		– посилання на файл або веб-сторінку
		– пакет контенту IMS[5]
	– Тестів	
	– Завдань;	
– Опитувань;		
– Глосаріїв;		
Засоби контролю		
Вид контенту	– Тести;	
	– Завдання;	
	– Система оцінювання	
Збір статистики з навчальної роботи		
функція	– Ведення журналу успішності;	
	– Запис логів дій користувачів;	
	– Статистика відповідей на тести і тестові запитання;	
	– Статистика перегляду контенту;	

3. 2. Особливості структури курсу АСД

Курс «Алгоритми і структури даних» відноситься до циклу професійної та практичної підготов-

ки бакалаврів та спеціалістів спеціальності «6.040301 Прикладна математика» і є однією з дисциплін на вибір ВНЗ. Курс ставить своєю метою розгляд теоретичних і технологічних аспектів виробництва програмного продукту, вивчення методів і прийомів одержання надійного і високоякісного програмного забезпечення. Викладається у II семестрі і має обсяг 4 кредити ECTS. Метою навчальної дисципліни є формування світогляду на програмування, розгляд теоретичних і методологічних аспектів виробництва програмного продукту, вивчення методів і підходів складання алгоритмів та подальший їх аналіз.

Інтернет ресурс «Алгоритми і структури даних» знаходиться за адресою <http://moodle.eec.kpi.ua> доступний 24 години на добу 7 днів на тиждень. Технічну підтримку здійснює Факультет прикладної математики НТУУ «КПІ».

Курс «Алгоритми і структури даних» складається з двох «перпендикулярних» складових. Одна з них – це класичне викладення базових структур даних починаючи з лінійних закінчуючи деревами, графами і мережами та вивчення відомих алгоритмів, їх властивостей, принципів порівняння якості, основ теорії складності. Друга складова – це підходи до складання алгоритмів, і розв'язання задач. Такі як «метод грубої сили», «розділяй і володій», «зменшення розміру задачі», «метод перетворення», «динамічне програмування» до жадібних, статистичних та м'яких алгоритмів. [9]

Забезпечення першої складової покладене на лекційні заняття, які підкріплені ресурсами курсу Moodle «веб-сторінка», «посилання на файл або веб-сторінку» (табл. 1.) Зазвичай веб-сторінка створюється з допомогою вбудованих засобів Moodle, але найчастіше використовується формат pdf.

Друга складова забезпечена практичними заняттями. За допомогою елементів курсу «опитування» студенти можуть індивідуально обрати задачу яка буде розглянута на тому чи іншому практичному занятті і самостійно підготувати доповідь. Розподіл

тем практичних занять відповідає підходу до складання алгоритмів. «Опитування» дозволяє розподілити завдання між студентами запобігаючи дублюванню. Тобто одне завдання не може бути вибране різними студентами однієї академічної групи.

Метою практикуму курсу АСД є вивчення методів і прийомів розробки програмного забезпечення із застосуванням набутих теоретичних знань, оволодіння основними методами дослідження, вивчення і порівняння характеристик відомих алгоритмів і абстрактних типів даних. Студенти виконують практичні та лабораторні роботи протягом семестру після вивчення теоретичного матеріалу відповідної теми. Викладачі контролюють своєчасність та успішність виконання завдань. Вибір варіанта завдання практикуму здійснюється також за допомогою елемента «Опитування». Контроль своєчасності виконання – за допомогою елемента «Завдання».

Важливу роль відіграє такий елемент курсу, як «Тестування». Тестування складається з набору підготовлених тестових запитань. Moodle підтримує 10 різноманітних типів тестових запитань. Найчастіше використовуються запитання *multichoice* студент вибирає відповідь на запитання з декількох представлених варіантів. Є два типи питань множинного вибору – з одним або декількома вірними відповідями. При цьому запитання поділяються за категоріями, які можуть відповідати темам або розділам курсу, допускається створення підкатегорій. Тест формується або з фіксованих запитань, або запитань вибраних випадковим чином з певної категорії. Оцінка відповіді закладена в самому запитанні, але при формуванні тесту метод підрахунку загальної оцінки за тест може корегуватися. Тестування може проводитись в декількох режимах: одна або більше спроб, показувати студентові лише оцінки (режим екзамену), або також правильні і неправильні відповіді з коментарями (режим навчання).

Крім того в СДО «Moodle», використовується форум і календар. Форум призначений для проведення онлайн-консультацій з будь-яких питань, що стосуються навчальної дисципліни «Алгоритми і структури даних». Календар допомагає організувати навчальний процес та нагадує про важливі події протягом семестра.

3.3. Задачі подальшого розвитку ресурсу АСД і шляхи їх вирішення

Першою задачею є підвищення якості контролю знань. Аналіз методик роботи з тестовими запитаннями показав, що у випадку невеликої кількості банку запитань (до 30 по кожному розділу) тести доцільно використовувати лише для фінального контролю в режимі екзамену. Приймаючи до уваги, що при кожній спробі послідовність запитань і номери правильних відповідей тесту різні, можна розраховувати, на те що кожен студент має свою власну версію тесту, і буде відповідати самостійно. Був проведений експеримент: один рік курс проходив тестування в режимі навчання, наступний в режимі екзамену. На рис. 2 показана залежність затраченого студентами

часу на тестування і оцінки від дати проходження тесту в режимі навчання з показом правильної відповіді.

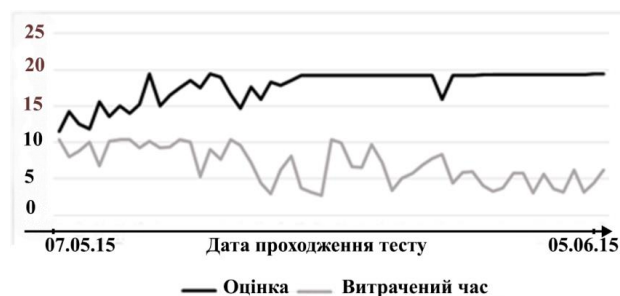


Рис. 2. Залежність оцінки та витраченого часу від дати проходження тесту при одній спробі з показом правильної відповіді

Чітко просліджується закономірність: з певної дати результат стає максимальним, а затрачений час зменшується. Це свідчить про те, що студенти проходячи тести мають правильні відповіді. Усне опитування та аналіз логу тестування показали, що деякі студенти навіть не зрозуміли, про що було запитання.

На рис. 3 показаний той же тест але в режимі «без показу правильної відповіді». Отриманий результат корельює із загальною картиною успішності навчання.



Рис. 3. Залежність оцінки та витраченого часу від дати проходження тесту при одній спробі без показу правильної відповіді

Звідси впливають дві полярні задачі. З одного боку тестування має виконувати навчальну функцію і бути максимально незалежним від випадковості, а з другого – реально відображати картину знань.

Другою задачею є формування умінь та навичок та розробка нових методів контролю.

Третьою задачею є створення у студента цілісного уявлення про предметну область і автоматизованих засобів його ефективного діагностування.

4. Результати дослідження

Несистематизоване збільшення кількості тестових запитань, як показали подальші тестування, не змінює результату. Приймаючи до уваги, що створення тестових запитань і подальша їх систематизація є досить трудомістким процесом була запропонована методика автоматичного генерування тестових запитань з використанням онтології певного поняття та поєднанням її з мініонтологією тестового запитан-

ня. Ефективність даної методики буде експериментально перевірена у найближчу залікову семію.

Аналіз відповідей на тестові запитання в порівнянні із усною бесідою показав що найбільш ефективними для розв'язання даної задачі є ситуаційні тести. Тобто запитання ставлять студентів певну ситуацію і пропонують шляхи вирішення. Онтологічний підхід дає змогу систематизувати і формалізувати побудову таких ситуацій. В якості інструменту для побудови онтологій була використана система Protege [10].

Онтології різних дисциплін, які побудовані за однією схемою, принаймні по одній технології, дають змогу автоматично виявляти міжпредметні зв'язки, і таким чином створювати нові міжпредметні онтології [11]. Для генерування міжпредметних онтологій використовується система правил для виявлення спільних і відмінних частин за принципом теоретикомножинних операцій об'єднання, перетину і симетричної різниці.

5. Висновки

Таким чином, використання електронної освітнього середовища Moodle в процесі вивчення «Алгоритми і структури даних» дозволяє організувати продуктивну індивідуальну роботу студента з оволодіння даною навчальною дисципліною, сприяє формуванню компетенцій, тобто задовольняє вимогам до сучасних освітніх засобів, забезпечує можливість створення індивідуальних освітніх підходів, підвищує ефективність навчального процесу, сприяє формуванню адаптивності, мобільності, вмінню шукати і оволодіти новими знаннями, освоювати передові технології.

Наш досвід дозволив виявити наступні проблеми дистанційного навчання та запропонувати можливі шляхи їх вирішення:

1. Необхідність розробки автоматизованих засобів генерування тестів із розподілом їх за категоріями відповідно до тестованих понять. Для цього запропоновано побудувати міні онтологію тесту.

2. Доцільність використання ситуаційних тестів для ефективного контролю набутих умінь. Систематизувати і формалізувати побудову таких ситуацій дає змогу онтологічний підхід, який використовує систему Protege в якості інструменту.

3. Створення у студента цілісного уявлення про предметну область шляхом розробки системи правил виводу за якою можна автоматично генерувати перетин та симетричну різницю онтологій в сенсі теоретикомножинних операцій.

В рамках подальшого розвитку СДО дисципліни «Алгоритми і структури даних» планується впровадження автоматизованих засобів розробки контенту і автоматизованих засобів контролю знань і умінь.

Література

1. Dagger, D. Service-Oriented E-Learning Platforms. From Monolithic Systems to Flexible Services [Text] / D. Dagger, A. O'Connor, S. Lawless, E. Walsh, V. P. Wade // IEEE Internet Computing. – 2007. – Vol. 11, Issue 3. – P. 28–35. doi: 10.1109/mic.2007.70

2. Палагін, А. В. Онтологические методы и средства обработки предметных знаний [Текст]: монография / А. В. Палагін, С. Л. Крывий, Н. Г. Петренко. – Луганск: изд-во ВНУ им. В. Даля, 2012. – 324 с.

3. Web 2.0: перелом в парадигме обучения [Электронный ресурс]. – Открытые системы Издательство «Открытые системы». – 2008. – № 9. – Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2008/09/5717450/>

4. Палагін, О. В. Архитектурно-онтологичные принципы разработки интеллектуальных информационных систем [Текст] / О. В. Палагін, М. Г. Петренко // Математичні машини та системи. – 2006. – № 4. – С. 15–20.

5. Humes, L. R. Making Education Smarter [Electronic resource] / L. R. Humes // IMS Global Learning Consortium Series on Learning Impact. – 2014. – P. 1–3. – Available at: <http://www.imsglobal.org/articles/SLI12-040114.pdf>

6. Сирота, С. В. Технологии современного (Е-) образования состояние, перспективы [Текст] / С. В. Сирота. – Киев–Сofia, 2014.

7. Офіційний сайт Moodle [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://moodle.org/>

8. Анисимов, А. М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle. [Текст]: учеб. пос. / А. М. Анисимов; 2-е изд., исп. и допол. – Х.: ХНАГХ, 2009. – 292 с.

9. Левитин, А. Алгоритмы: введение в разработку и анализ [Текст] / А. Левитин. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. – 576 с.

10. Добров, Б. В. Онтологии и тезаурусы [Электронный ресурс] / Б. В. Добров, В. В. Иванов, Н. В. Лукашевич, В. Д. Соловьев // Курс из 16 презентаций. – Режим доступа: <http://download.yandex.ru/class/solovveyv/plan.pdf>

11. Голенков, В. В. Внутреннее представление знаний в системах, управляемых знаниями [Текст]: междунар. науч. конф. / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Н. В. Гракова, А. В. Губаревич // Интеллектуальный анализ информации. – К.: Просвіта, 2014. – 260 с.

References

1. Dagger, D., O'Connor, A., Lawless, S., Walsh, E., Wade, V. P. (2007). Service-Oriented E-Learning Platforms: From Monolithic Systems to Flexible Services. IEEE Internet Computing, 11 (3), 28–35. doi: 10.1109/mic.2007.70

2. Palagin, A. V., Kryviy, S. L., Petrenko, N. G. (2012). Ontologicheskie metody i sredstva obrabotki predmetnykh znaniy: monografiya [Ontological methods and means of the processing of subject knowledge: monograph]. Lugansk: VNU of the Dal, 324.

3. Web 2.0: change in the paradigm of learning (2008). Open Systems Publishing house "Open Systems", 9. Available at: <http://www.osp.ru/os/2008/09/5717450/>

4. Palagin, A. V., Petrenko, N. G. (2006). Arhitekturo-ontologicheskii printsipi razbudovi Intelktualnih Informatsiynih sistem [Architectural building ontological principles of intellectual information systems] Mathematical Machines and Systems, 4, 15–20.

5. Humes, L. R. (2014). Making Education Smarter. IMS Global Learning Consortium Series on Learning Impact, 1–3. Available at: <http://www.imsglobal.org/articles/SLI12-040114.pdf>

6. Syrota, S. V. (2014). Tehnologii sovremennogo (E-) obrazovaniya sostoyanie, perspektivy [Modern technology of (E) education status and prospects]. Proceedings of the IX-th International conference "Modern (E-) Learning ITHEA Kyiv-Sofia.

7. Official site Moodle. Available at: <https://moodle.org/>

8. Fnisimov, A. M. (2009). Rabota v sisteme distantsionnogo obucheniya Moodle. [The work in the system of distance learning Moodle.], Kharkiv: HNAGH, 292.

9. Levitin, A. (2006). Algoritmy: vvedenie v razrabotku i analiz [Algorithms: Introduction to the design and analysis]. Moscow: Williams, 576.

10. Dobrov, B. V., Ivanov, V. V., Lukashevich, N. V., Solovoy, V. D. Ontologii i tezaurusy. Kurs iz 16 prezentatsii

[Ontologies and thesaurus. The course of the 16 presentations]. Available at: <http://download.yandex.ru/class/solovyev/plan.pdf/>
11. Golenkov, V. V., Geliakina, N. A., Grakova, N. V., Gubarevich, A. V. (2014). Vnutrennee predstavlenie znaniy v

sistemah, upravlyaemyih znaniyami [The internal representation of knowledge in management knowledge systems]. Kyiv: Prosvita, 51–56.

*Рекомендовано до публікації д-р техн. наук, професор Чертов О. Р.
Дата надходження рукопису 17.08.2015*

Сирота Сергій Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, кафедра прикладної математики. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», пр. Перемоги, 37, м. Київ, Україна, 03056
E-mail: ergiy.syrot@gmail.com

Ліскін Вячеслав Олегович, аспірант, кафедра прикладної математики, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», пр. Перемоги, 37, м. Київ, Україна, 03056

УДК 69:002;72.025;721

DOI: 10.15587/2313-8416.2015. 50233

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ЗАДАЧІ ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ

© О. О. Терентьєв

Данна стаття висвітлює питання, що пов'язані з побудовою математичних моделей системи діагностики технічного стану конструкцій будівель. Використовуючи апарат нечіткої логіки, можна побудувати модель інтелектуального прийняття рішення системи управління технічного стану конструкцій будівель. Отримані рекомендації дозволяють визначати витрати на експлуатацію будівель за рахунок обліку істотних невизначеностей, характерних для типу об'єктів

Ключові слова: математичні моделі, система підтримки прийняття рішень, обстеження і оцінка

This article covers issues related to the construction of mathematical models of the system of diagnostics of a technical condition of building constructions. Using the fuzzy logic, we can construct a model of intelligent decision making system control of technical condition of building constructions. The recommendations allow determining the operating costs of buildings by taking into account the substantial uncertainties that are specific to the object type

Keywords: mathematical models, system of decision support, survey and evaluation

1. Вступ

Збільшення обсягів будівництва на сучасному етапі вимагає підвищення ефективності прийняття рішень.

Сучасні рішення повинні прийматися з урахуванням експлуатаційних характеристик будівель, споруд і виробів, які засновані на вимогах користувачів. Застосування інформаційної системи підтримки прийняття рішень сприяє підвищенню рівня проведення проектних робіт.

Застосування інформаційних технологій до вирішення цих задач дозволяє проводити ці роботи на якісно новому рівні. Це досягається за рахунок застосування розвинутих інтерактивних засобів взаємодії, підтримки користувачів різного рівня підготовки, формування багатовіконних макетів екранів, структур меню, діалогових послідовностей. Інформа-

ція може отримуватись від різних джерел і досліджуватися на різних рівнях деталізації.

Збільшення потужності системи може бути забезпечено за рахунок застосування відкритої архітектури і можливості масштабування системи з підключенням як власних так і зовнішніх застосувань, організації модульності прикладних програм, гнучкої підтримки необхідної конфігурації, підтримки відкритих стандартів.

Підвищити точність формування дій, що управляється можливо при спільному використанні накопиченої інформації, результатів поточного контролю і моніторингу стану будівельних конструкцій, а також результатів експертного висновку щодо ефективності заходів щодо забезпечення довговічності будівельних конструкцій і будівель в цілому. Узагальнення різномірної інформації і отримання склад-