

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА**

**ХІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2019**

Збірник доповідей

Частина I

Одеса,
17-18 жовтня 2019

Секція 1

Наукові напрямки:

**Комп'ютерні
телекомунікаційні мережі та
технології**

**Математичне моделювання
та інформаційні технології**

**Список
скорочень організацій, представники яких взяли участь у конференції**

Таблиця 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
BNTU	Belarusian National Technical University	Minsk	Belarus
CAFU	CRIAME of Armed Forces of Ukraine	Kyiv	Ukraine
DMTSAU	Dmutro Motornyi Tavria State Agrotechnological University	Melitopol	Україна
DNU	Vasyl' Stus Donetsk National University	Вінниця	Україна
EKSTU	East Kazakhstan State Technical University D. Serikbayev	Ust-Kamenogorsk	Kazakhstan
IAEI SB RAS	Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	Novosibirsk	Russia
IRTC IT&S NAS AND MES	International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine and Ministry of Education and Science (MES) of Ukraine	Kyiv	Ukraine
KGES	Kharkiv general education school	Kharkov	Україна
LPNUU	Lviv Polytechnic National University	Lviv	Ukraine
NTU "КхPI"	National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"	Kharkov	Україна
NTU «KPI»	National Technical University "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"	Kyiv	Ukraine
NU «ОМА»	Національний університет «Одеська морська академія»	Одеса	Україна
NULESU	National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine	Kyiv	Ukraine
NUOS	NATIONAL UNIVERSITY OF SHIPBUILDIN NAMED BY ADM. MAKAROV	Nikolaev	Ukraine
ONAFТ	Odessa National Academy of Food Technologies	Odessa	Ukraine
ONU	Odessa I.I.Mechnikov National University	Odessa	Ukraine
SSU	Sukhumi State University	Sukhumi	Georgia
VNTU	Vinnitsia National Technical University	Vinnitsia	Ukraine
БНТУ	Белорусский национальный технический университет	Минск	Белоруссия
ВНТУ	Вінницький національний технічний університет	Вінниця	Україна
ДВНЗ «КНУ»	Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	Кривий Ріг	Україна
ДонНТУ	Донецький національний технічний університет	Покровськ	Україна
ІК НАН України	Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Київ	Україна
НТУ «ХПІ»	Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"	Харків	Україна
НТУУ "КПІ"	Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського"	Київ	Україна
НУ «ЛПІ»	Національний університет «Львівська політехніка»	Львів	Україна
ОДАТРЯ	Одеська державна академія технічного регулювання та якості	Одеса	Україна

Продовження таблиці 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
ОНАЗ	Одеська національна Академія зв'язку ім. О.С. Попова	Одеса	Україна
ОНАПТ	Одесская национальная академия пищевых технологий	Одесса	Україна
ОНАХТ	Одеська національна академія піщевих технологій	Одеса	Україна
ОНПУ	Одеський національний політехнічний університет	Одеса	Україна
ОНУ	Одеський національний університет імені І. І. Мечникова	Одеса	Україна
ОТК ОНАХТ	Одеський технічний коледж Одеської національної академії харчових технологій	Одеса	Україна
ПНПУ	Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського	Одеса	Україна
ХНУРЕ	Харківський національний університет радіоелектроніки	Харків	Україна
ХРТК	Харківський радіотехнічний технікум	Харків	Україна
ЦНДІ ОВТ ЗС України	Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України	Київ	Україна
ЮНПУ	Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д.Ушинского	Одесса	Україна

ЗМІСТ

ROMANYUK S.O., ROMANYUK O.N., PAVLOV S.V., PYVOVAR M.A. USAGE OF 3D IMAGES FOR GENETIC DISEASES DIAGNOSIS (VNTU, Ukraine).	7
KUPRIYANOV A.B., XU SHANSHAN. CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK AND LIDAR IMAGES IN FOREST INVENTORY (BNTU, Belarus)	9
СЕМЕНЮК В.О. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ФУТБОЛЬНИХ МАТЧІВ (ВНТУ, Україна)	10
KERESELIDZE N.G. MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELS OF INFORMATION WARFARE (SSU, Georgia)	13
КОМЛЕВА Н.О., НЕКНТ Н.І. WEB SERVICE FOR AUTOMATED BUILDING OF THE SEMANTIC CORE OF A SITE (ONPU, Ukraine)	16
КУЛЬЧИЦЬКИЙ О.С., ЛАДИГІНА О.А. ОСОБЛИВОСТІ НАДІЙНОСТІ ТА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ І МЕРЕЖАХ (ЦНТУ, Україна)	19
ШВЕЦЬ В.Т. ІНФОРМАЦІЙНА ЕНТРОПІЯ І СВОБОДА ВИБОРУ (ОНАХТ, Україна)	22
VYATKIN S.I., ROMANYUK A.N., NECHYPORUK M.L. A NUMERICAL METHOD FOR ANIMATING THREE-DIMENSIONAL OBJECTS (VNTU, Ukraine, IAEI SB RAS, Russia)	26
ЧАПЛІНСЬКИЙ Ю.П., СУББОТІНА О.В. ВИКОРИСТАННЯ ОНТОЛОГО-КЕРОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СИСТЕМОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ БЕПЕЧНІСТЮ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ (ІК НАН України)	29
FAINZILBERG L.S. INTELLECTUAL INFORMATION TECHNOLOGIES ON SMARTPHONE (IRTC IT&S NAS AND MES, Ukraine)	31
ВОЛОШИНА В.А., ЖУКОВ С.О. БІОМЕТРИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧІВ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ (ВНТУ, Україна)	34
НАЗАРОВА І.А. МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ БАГАТОВИМІРНИХ ЖОРСТКИХ ЗАДАЧ КОШІ (ДонНТУ, Україна)	36
СИРЕНКО А.І. АНАЛІЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТІ ВІРТУАЛЬНИХ МАШИН В СИСТЕМЕ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ CITRIX XENSERVEN (ОНАХТ, Україна)	38
ПУЙДЕНКО В.О. СИНТЕЗ МОДУЛЯ ДОСТОВІРНОСТІ/LRU КЕШ-ПАМ'ЯТІ ТА АСОЦІАТИВНОГО КЕШ – БУФЕРУ СТОРІНКОВОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ПРОЦЕСОРНОГО ЯДРА АРХІТЕКТУРИ IA-32 (ХРТК, Україна)	39
LEVINSKYI M.V., LEVINSKYI V.M. AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS STEADY STATE PROCESSES ANALYSIS IMPLEMENTATIONS IN MATLAB (NU «ОМА», ОНАФТ, Україна)	42
МОРОЗОВ Д.О., ЗІНОВАТНА С.Л. АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ ЗАЛИШКІВ ТОВАРІВ З УРАХУВАННЯМ ПЕРЕТВОРЕННЯ ОСНОВНОГО ПРОДУКТУ У НОВИЙ ВИД ПРОДУКТУ (ОНПУ, Україна)	43
МАЗУРОК Т.Л. НЕЧІТКА МОДЕЛЬ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ (ПНПУ, Україна)	46
КРИВЧЕНКО Ю.В., КРИВЧЕНКО А.А. КОМП'ЮТЕРНА РЕАЛІЗАЦІЯ АТРАКТОРНИХ СИСТЕМ У БАГАТОВИМІРНИХ ФАЗОВИХ ПРОСТОРАХ (ОНАХТ, ОТК ОНАХТ, Україна)	49
КОЗАК І.Р. КОМП'ЮТЕРИЗОВАНА СИСТЕМА ЗБОРУ БІОМЕДИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЛЮДИНИ (ВНТУ, Україна)	51
НАЙДЬОНОВ О.Ю., ЗІНОВАТНА С.Л. АЛГОРИТМ КОНТРОЛЮ ОПЛАТИ З УРАХУВАННЯМ ФІКСОВАНОГО ПАКЕТУ СЕРВІСІВ (ОНПУ, Україна)	53
ГУСЯТИН В.М., ЛЕБЕДЕВ В.О. АРХІТЕКТУРА НАПІВПАРАЛЕЛЬНОЇ ГЛИБОКОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ (ХНУРЕ, Україна)	55
КОТЛИК С.В., СОКОЛОВА О.П., КОРНІЄНКО Ю.К. ОГЛЯД ЗАСТОСОВУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ 3D МОДЕЛЮВАННЯ (ОНАХТ, Україна) ...	58
OTNOSHENNYI I.O. DESIGNING THE SOFTWARE SYSTEM FOR RECOGNITION OF A HANDWRITTEN TEXT USING A NEURAL NETWORK (ONPU, Ukraine)	61
СЛУШНА Н.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ І ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ООБД (ОНАХТ, Україна)	64
КОМЛЕВА Н.О., SHYDER M.O. OUTSOURCING PLANNING PROGRAM OF	65

НЕЧІТКА МОДЕЛЬ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ

Запропоновано структурно-параметричну модель навчальної дисципліни та системи міжпредметних зв'язків, що сформовано на основі застосування теорії нечітких множин. Отримана модель дозволяє автоматизувати процес генерації навчального контенту з урахуванням найбільш доцільних взаємозв'язків між навчальними елементами в усіх формах інтегрованого навчання в умовах реалізації індивідуалізованого підходу.

Створення умов для індивідуалізованого навчання є одним з напрямків реформування освіти, що відповідає переходу до інформаційного суспільства. Розвиток інформаційного суспільства, перехід до суспільства знань разом з поглибленням глобалізації, зростанням конкуренції на ринку праці вимагають створення умов для отримання високоякісної професійної освіти на протязі всього життя для кожної людини. Знання та інформація в інформаційному суспільстві стають головним інтелектуальним ресурсом, втім як об'єм та темпи накопичення знань безперервно та різко зростають. Інтенсивне впровадження засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в навчальний процес довело значні переваги комп'ютерного навчання. Різні аспекти комп'ютеризації освіти висвітлені в працях Гриценка В.І., Довгялло О.М., Жалдака М.І., Козлакової Г.О., Манак А.Ф., Машбиця Є.І., Роберт І.В., та ін. Однак, відомі напрямки комп'ютеризації освіти ґрунтуються переважно на інформаційному підході до навчання, залишаючи за суттю «ручний» засіб управління навчанням, який не дозволяє повною мірою індивідуалізувати цей процес, що суперечить сучасним дидактичним вимогам щодо диференціації навчання

Втім створення умов для ефективного індивідуалізованого навчання можливо на основі розвитку кібернетичного підходу до створення систем управління навчанням. Розгляд навчання, як процесу, що управляється, є плідною ідеєю, яку було розпочато в працях Вінера Н., Скінера Б.Ф., Паска Г. та ін., дидактично обґрунтовано в працях Талізінної Н.Ф., Беспалька В.П., Атанова Г. А. Подальше вдосконалення кібернетичного погляду на управління навчанням пов'язано із працями Растрігіна Л.О., Еренштейна М.Ч., Соловова О.П., Тодорцева Ю.К. та ін. Однак, протиріччя між постійно зростаючими вимогами до вдосконалення адаптивних засобів управління об'єктами із слабкою структурованістю і високим ступенем невизначеності та відсутністю загальної методології їх автоматизації потребує суттєвого перегляду основ теорії та практики кібернетичного підходу стосовно організаційно-технічних систем на основі застосування сучасної методології системного аналізу щодо теорії управління.

Однією з невирішених проблем, розв'язання якої є необхідним для формування моделі індивідуалізованого навчання, є розробка моделі змісту навчання з врахуванням міжпредметних зв'язків. Врахування системи міжпредметних зв'язків – від епізодичного застосування до інтегрованого навчання дозволяє певним чином індивідуалізувати змістовну складову управлінських дій щодо навчання.

Основу інформаційних освітніх систем складають моделі предметних галузей. Аналіз існуючих підходів відображає загальну тенденцію до створення ієрархічних моделей, елементами якої є відповідні навчальні елементи (НЕ). Під НЕ розуміється елементарна порція інформації, що являє собою об'єкт (предмет), явище (процес), метод діяльності [1].

При побудові інформаційної моделі структури монопредметного курсу застосовано структурно-параметричну модель. Структурний опис – це ієрархічна система «навчальна дисципліна – розділ (підрозділ, тема, модуль) - НЕ». Але структурний опис не є вичерпним, так як параметри навчальних елементів є різними. Тому виникає необхідність поряд із структурним у параметричному опису моделі. При параметричному наповненні моделей необхідно відобразити можливі і доцільні взаємозв'язки між НЕ, що утворюють зміст навчання.

Розглянемо формальний опис параметричної складової моделі НД. Нехай задана скінченна множина НЕ $LE = \{l_i\}, i = \overline{1, N_{l\bar{A}}}$, нечітке відношення $\mu_{R_{LE}} : LE \times LE \rightarrow M$, яке відображає суб'єктивну міру експерта-викладача щодо взаємозв'язку між двома НЕ та задається функцією належності. M - лінгвістична змінна, за допомогою якої експерти мають можливість оцінити ступінь взаємозв'язку між НЕ засобами природної мови. Нечіткі множини A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 відповідають нечітким змінним $\alpha_1 =$ «відсутній», $\alpha_2 =$ «слабкий», $\alpha_3 =$ «середній», $\alpha_4 =$ «високий», $\alpha_5 =$ «дуже

високий». Функції належності нечітких множин, що відповідають нечітким змінним для лінгвістичної змінної T - «ступінь взаємозв'язку», визначаються на основі аналітичного опису S-, Z- та П-образних сплайн-функцій. Параметри цих функцій отримано на основі евристичних міркувань.

Окрім нечітко заданого ступеня взаємозв'язків необхідно врахувати напрям зв'язку за допомогою відповідного знаку. Таким чином, елементи матриці інцидентій нечіткого графа $G(LE, R_{LE})$ утворюються за відповідною формулою, що відображає передування, рівнозначність або наступність логічного зв'язку між НЕ.

Усі вершини нечіткого графа $G(LE, R_{LE})$ розподіляються на чотири типа вершин в залежності від їх ролі в створенні структури навчальної дисципліни: базові, транзитні, кінцеві (цільові), автономні. Утворення послідовностей НЕ таким чином зводиться до процедури формування навчальних логічних блоків, початок яких є множиною базових вершин, кінець послідовності містить кінцеві вершини, між ними, в загальному випадку, може бути множина транзитних вершин, припустимо додавання автономних вершин при наявності додаткового навчального часу. Навчальні логічні блоки (НЛБ) є наслідком застосування логічного виведення, повинні характеризуватися повною виводимістю.

Ця проблема обумовлює необхідність визначення методу визначення істинності висновку в нечіткому правилі продукцій. Відомими є, наприклад, наступні методи визначення функції належності результату композиції нечітких відношень: max-min-композиція або нечітка згортка, max-prod-композиція, min-max-композиція, max-max-композиція та ін. Однак, найбільш частіше використовуються методи max-min-композиції. За аналогією із звичайними продукційними системами важливим компонентом системи нечітких продукцій є схема виведення висновку. Так, прямий метод виведення реалізується шляхом перетворень окремих фактів проблемної галузі у конкретні значення функцій належності умов нечітких продукцій.

Отже, застосування прямого логічного виведення в системі нечітких продукцій, за допомогою яких представимо факти про доцільність зв'язків, дозволять отримати логічно виведену послідовність НЕ із зазначенням функції належності взаємозв'язку між базовим і кінцевим НЕ, або у разі відсутності логічного виведення – припинення процесу, звертання до ОПП (особи, що приймає рішення) для розв'язання протиріччя.

Визначення ступня взаємозв'язку НБ можна визначити на основі застосування операції композиції нечітких відношень. Якщо аналіз нечіткого графу $G(LE, R_{LE})$ на основі формул привів до розбиття множини LE таким чином, що

$$LE = LE_{\hat{A}} \cup LE_T \cup LE_{\hat{E}} \cup LE_A,$$

де $LE_{\hat{A}}$ - множина базових вершин;

LE_T - множина транзитних вершин;

$LE_{\hat{E}}$ - множина кінцевих вершин;

LE_A - множина автономних вершин,

то розглянемо нечіткі відношення $R_{\hat{A}\hat{O}}: LE_{\hat{A}} \times LE_T \rightarrow [0,1]$ між базовими та транзитними вершинами, $R_{\hat{O}\hat{E}}: LE_{\hat{O}} \times LE_{\hat{E}} \rightarrow [0,1]$ - між транзитними та кінцевими вершинами. Тоді на основі [2] застосування (max-min)-композиції отримуємо вираз для знаходження нечіткого відношення $R_{\hat{A}\hat{E}}: LE_{\hat{A}} \times LE_{\hat{E}} \rightarrow [0,1]$ - між базовими та кінцевими вершинами:

$$\mu_{R_{\hat{A}\hat{O}} \circ R_{\hat{O}\hat{E}}}(l_{\hat{A}}, l_{\hat{E}}) = \max_{l_T} \min \{ \mu_{R_{\hat{A}\hat{O}}}(l_{\hat{A}}, l_{\hat{O}}), \mu_{R_{\hat{O}\hat{E}}}(l_{\hat{O}}, l_{\hat{E}}) \}, \quad (1)$$

де $l_{\hat{A}}, l_{\hat{O}}, l_{\hat{E}}$ - відповідні вершини з множин базових, транзитних та кінцевих.

З огляду на те, що множина транзитних вершин $LE_{\hat{O}}$, в свою чергу, має подібну структуру з трьох шарів, утворюючи наступні підмножини: LE_{T1} - підмножина транзитних вершин, які з'єднані безпосередньо із базовими; LE_{T2} - підмножина транзитних вершин, що мають вхідні та вихідні зв'язки тільки із транзитними; LE_{T3} - підмножина транзитних вершин, що мають зв'язок безпосередньо із кінцевими. Таким чином:

$$LE_T = LE_{T1} \cup LE_{T2} \cup LE_{T3}.$$

Тоді, на основі відповідних нечітких відношень між вершинами транзитних шарів $R_{12}: LE_{T1} \times LE_{T2}$; $R_{23}: LE_{T2} \times LE_{T3}$; $R_{13}: LE_{T1} \times LE_{T3}$, отримуємо:

$$\mu_{R_{12} \circ R_{23}}(l_{T1}, l_{T3}) = \max_{l_{T2}} \min \{ \mu_{R_{12}}(l_{T1}, l_{T2}), \mu_{R_{23}}(l_{T2}, l_{T3}) \}. \quad (2)$$

Візуалізація композиційних перетворень на основі формул (1), (2) наведено на рис.1, де показано сутність «склеювання» вершин транзитних шарів.

На основі послідовного здійснення операцій нечіткої композиції над утвореними підмножинами нечіткого графу НЕ, отримуємо структурно-параметричну модель монопредметної навчальної дисципліни.

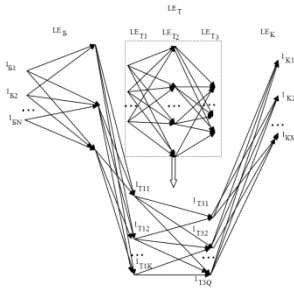


Рис. 1- Схема нечітких композиційних перетворень

Однак, в умовах поглиблення інтеграційних тенденцій необхідно при формуванні ГН врахувати доцільні МПЗ. Тому розглянемо також структурно-параметричну модель системи міжпредметних зв'язків.

Для визначення вхідних змінних, які висловлюють думку викладача щодо міжпредметних зв'язків, введемо наступні лінгвістичні змінні:

«Ступінь перекриття», що містить три терми: {«низький» (Н), «середній» (С), «високий» (В)}. Для визначення поняття «ступінь перекриття» розглянемо α -перетин нечіткого відношення $R1R2_\alpha = \{ \langle I_i, I_j \rangle : \mu_{R1R2} \langle I_i, I_j \rangle \geq \alpha \}$, де на основі евристичних міркувань приймемо $\alpha = 0.5$. Таким чином, при визначенні «перекриття» будуть враховані тільки такі взаємозв'язки, ступінь належності яких не менш ніж 0.5.

«Ступінь рівномірності»: містить ті ж самі три терми: {«низький» (Н), «середній» (С), «високий» (В)}. Ступінь рівномірності визначаємо за наступним виразом $S_r = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^n | \mu_{R1R2} - \overline{\mu_{R1R2}} |$.

«Ступінь узгодженості». Терми, що його визначають теж: {«низький» (Н), «середній» (С), «високий» (В)}. При визначенні цього показника маємо на увазі, що найкращим варіантом розташування взаємопов'язаних елементів з точки зору узгодженості за часом, є головна діагональ матриці міжпредметних зв'язків. В цьому випадку вивчення взаємопов'язаних елементів в загальному випадку є синхронізованим. Чим більш відстань між елементами, для яких $\mu_{R1R2} \neq 0$, тим вище ступінь неузгодженості, який уповільнює здійснення інтегрованого навчання. Отже, обчислення ступеня узгодженості здійснюємо за наступним виразом $S_u = \frac{\text{card}\{ \mu_{Rij} / \mu_{Rij} > 0, i = j \}}{\text{card}\{ \mu_{Rij} / i = j \}}$.

Вихідна лінгвістична змінна «Коефіцієнт інтеграції» є дидактично значущим. Однак, в педагогічних дослідженнях відсутні кількісні показники його градації, втім розрізняють переважно три рівні, змістовна сутність яких певним чином не співпадає. Здебільшого прийнятим є варіант виділення наступних рівнів інтеграції: епізодичні МПЗ – інтегроване навчання (на основі систематичного використання МПЗ) – інтегративні курси.

На основі запропонованої моделі проведено комп'ютерні експерименти з використанням пакету нечіткого виведення Fuzzy Logic Toolbox системи Matlab, в результаті яких на основі матриці міжпредметних зв'язків, можна визначити значення вихідної змінної – коефіцієнту інтеграції. Значення, що отримане, складає основу для управління процесом формування компетенцій. Отже, вибір інтегрованого контенту є складовою управлінських впливів з боку викладача, які отримуються в автоматизованому режимі на основі запропонованої моделі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- [1] В.П. Беспалько *Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия)*. М.: МПСИ, 2002.
- [2] Ю.П. Зайченко *Нечёткие модели и методы в интеллектуальных системах*. К.: Издательский дом «Слово», 2008.

XII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019****INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION – 2019**

*ОДЕСА
17– 18 ЖОВТНЯ, 2019*

Збірник включає доповіді учасників XII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2019»

Редакційна колегія: Котлик С.В., Хобін В.А., Плотніков В.М.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.