

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



**НАУКОВІ ПРАЦІ
ДОНЕЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

*Серія: “Обчислювальна техніка
та автоматизація”*

№ 1(26) 2014

Донецьк
2014

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАУКОВІ ПРАЦІ
ДОНЕЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

*Серія: “Обчислювальна техніка
та автоматизація”*

Всеукраїнський науковий збірник

Заснований у липні 1998 року

Виходить 2 рази на рік

№ 1(26) 2014

Донецьк
2014

УДК 681.5: 658.5: 621.3

Друкується за рішенням Вченої ради державного вищого навчального закладу «Донецький національний технічний університет» (протокол № 6 від 20.06.2014).

У збірнику опубліковано статті науковців, аспірантів, магістрів та інженерів провідних підприємств і вищих навчальних закладів України, в яких наведено результати наукових досліджень та розробок, виконаних у 2013-2014 роках згідно напрямків: автоматизація технологічних процесів, комп'ютерні інформаційні технології, інформаційно-вимірювальні системи, електронні і мікропроцесорні прилади.

Матеріали збірника призначено для викладачів, наукових співробітників, інженерно-технічних робітників, аспірантів та студентів, що займаються питаннями розробки і використання автоматичних, комп'ютерних і електронних систем.

Засновник та видавець – Донецький національний технічний університет.

Редакційна колегія: О.А. Мінаєв, чл-кор. НАН України, д-р техн. наук, проф., головний редактор; Є.О. Башков, д-р техн. наук, проф., заступник головного редактора; Є.Б. Ковальов, д-р техн. наук, проф., відп. секретар випуску; Ахім Кінле д-р техн. наук, проф.; Іван Тауфер д-р техн. наук, проф.; А.А. Зорі, д-р техн. наук, проф.; О.Г. Воронцов, д-р техн. наук, проф.; Ю.О. Скобцов, д-р техн. наук, проф.; Н.І. Чичикало, д-р техн. наук, проф.; М.М. Заблодський, д-р техн. наук, проф.; В.В. Турупалов, канд. техн. наук, проф.; К.М. Маренич, канд. техн. наук, проф.; О.В. Хорхордін, канд. техн. наук, доц.; М.Г. Хламов, канд. техн. наук, доц.; Б.В. Гавриленко, канд. техн. наук, доц.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації: серія КВ № 7376 від 03.06.2003.

Збірник включено до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (затверджено постановою президії ВАК України № 1-05/5 від 01. 07. 2010 р., надруковано в бюлетені ВАК №7, 2010).

Збірник включено до бібліографічної бази даних наукових публікацій Російський індекс наукового цитування (РІНЦ) (http://elibrary.ru/title_about.asp?id=38108)

ЗМІСТ

Стор.

Розділ 1 Автоматизація технологічних процесів	5
Борисов А.А. Применение FF-, FB-, MFC-AGC регуляторов в концепции управления приводами клетей прокатного стана по мощности.	6
Воротникова З.Е. Формирование и использование архивной базы данных в системе «советчик оператора доменной печи»	14
Суздаль В.С., Тавровский И.И., Соболев А.В., Кобылянский Б.Б. Система с параметрической инвариантностью для процессов кристаллизации	24
Лапта С.С., Масолова Н.В., Зиновьева Я.В. Развитие теории моделирования переходного процесса в сложной гомеостатической системе	29
Мироненко Л.П., Петренко И.В., Власенко А.Ю. Интеграл Ньютона-Лейбница и вторая интегральная теорема о среднем	36
Найденова Т.В., Федюн Р.В. Синтез САУ процессом биохимической водоочистки	41
Федюн Р.В. Автоматичне управління занурювальними насосами водовідливу ліквідованих шахт	51
Гарматенко А.М. Алгоритм поиска кратковременной памяти в данных акустической эмиссии угольных пластов	61
Розділ 2 Інформаційні технології та телекомунікації	69
Воропаєва А.О. Розробка методу керування безпроводовими телекомунікаційними мережами нового покоління на основі застосування підходу максимізації завантаженості мережі	70
Гостев В.И., Кунах Н.И., Артюшик А.С. Аппроксимация звена чистого запаздывания для АQM-систем комплексной передаточной функцией звена Паде	77
Дегтяренко И.В., Лозинская В.Н. Динамические модели средств управления трафиком в сетевом узле	85
Дмитриева О.А. Оптимизация выполнения матрично-векторных операция при параллельном моделировании динамических процессов	94
Євсєєва О.Г. Використання комп'ютерно-орієнтованих засобів проектування і організації навчання математики на засадах діяльнісного підходу в технічному університеті	101
Воропаєва В.Я., Жуковська Д.О. Оцінка впливу алгоритмів обробки черг на показники QOS	111
Воропаєва В.Я., Кабакчей В.И. Выбор методов оценки количества меток в рабочей зоне RFID-ридера для достижения максимальной пропускной способности	119
Кануннікова К.П., Червинський В.В. Алгоритм динамічного регулювання споживаної потужності мікростілками гетерогенної мережі LTE	126
Klymash M.M., Haider Abbas Al-Zayadi, Lavriv O.A. Improving throughput using channel quality indicator in LTE technology	134

Мірошкін О.М. Модифікація системи адресації мікрокоманд у пристрої керування при його реалізації у базисі гібридних FPGA	144
Молоковский И.А. Моделирование процессов распространения радиоволн в подземной части угледобывающего предприятия	152
Пасічник В.В., Назарук М.В. Інформаційно-технологічний супровід системних трансформацій вітчизняної освітньої галузі	160
Батыр С.С., Хорхордин А.В. Особенности оценки эффективности методов управления очередью маршрутизатора	169
Розділ 3 Інформаційно-вимірювальні системи, електронні та мікропроцесорні прилади	177
Вовна А.В., Зори А.А. Оптический измеритель концентрации метана с аппаратно-программной компенсацией температурного дрейфа	178
Жукова Н.В., Литвинов В.И., Голиков В.В. Лабораторный стенд регулируемого линейного асинхронного электропривода – аналога электропривода постоянного тока	189
Кузнецов Д.Н., Чупис Д.А. Исследование физической модели ступенчатого испытательного воздействия для определения динамических характеристик термопреобразователей	202
Куценко В.П. Математичне моделювання властивостей діелектричних матеріалів при використанні мікрохвильових експертних систем	210
Лыков А.Г., Косарев Н.П. Исследование влияния ширины спектра излучения источника на чувствительность измерительных каналов газоанализаторов выхлопных газов автомобильного транспорта	218
Штепа А.А. Обоснование концепции структурно алгоритмической организации модульной компьютеризированной информационно-измерительной системы электрофизиологических сигналов	226

Розділ 2

Інформаційні технології та телекомунікації

УДК 004

В.В. Пасічник (д-р техн. наук, проф.), М.В. Назарук (аспірант)
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів
кафедра інформаційних систем та мереж
e-mail: vpasichnyk@gmail.com, marinazaruk@gmail.com

ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ СУПРОВІД СИСТЕМНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ ВІТЧИЗНЯНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

Проаналізовано базові положення Міжнародної стандартної класифікації освіти (МСКО 2011), описано концепцію та наскрізні класифікаційні змінні МСКО. Подано характеристику освітніх рівнів МСКО. Визначено інформаційно-технологічний супровід системних трансформацій освітньої галузі.

Ключові слова: міжнародна стандартна класифікація освіти, рівні МСКО, інформаційно-технологічний супровід.

Постановка проблеми у загальному вигляді

Інтеграція освітньої галузі України у світовий освітній простір вимагає суттєвого вдосконалення національної системи освіти, пошуку ефективних шляхів підвищення якості надання освітніх послуг, модернізації її змісту і організації відповідно до вимог світових тенденцій та ринку праці, розробки механізмів регулювання науково-освітньої галузі, її трансформації відповідно до функціонування в новому інформаційному суспільстві.

Доцільність розробки таких механізмів в Україні зумовлена також необхідністю пошуків, опрацювання та впровадження ефективної системи державного управління, що має забезпечити освітню галузь оптимальними умовами функціонування, налагодити системний механізм її саморегуляції на загальнонаціональному, регіональному та місцевому рівнях у навчальних закладах і наукових установах.

На сьогоднішній день в світі відбуваються глобальні зміни в підходах до отримання знань – трансформуються як освітні системи, так і процеси отримання та обробки інформації школярами, студентами, людьми похилого віку, особами з особливими потребами та ін. Закономірним наслідком, означених вище явищ, є інформатизація освітніх процесів, яка передбачає використання комп'ютерних та телекомунікаційних технологічних розроблень, інфокомунікаційних соціальних сервісів; пришвидшення процесу здобуття нових і закріплення раніше набутих знань, процесів обміну інформацією; просторове наближення та соціопсихологічна адаптація інформативних та пізнавальних освітніх матеріалів до кінцевого споживача, який використовує їх для власного самонавчання та професійного становлення в процесі неперервного навчання впродовж життя.

Запровадження новітніх технологій навчання, оснований насамперед на використанні сучасних інтелектуальних освітніх технологій, забезпечення процесів безперервності освіти вимагає розроблення та запровадження цілого комплексу інтелектуальних інформаційних технологій планування процесів розвитку освітніх об'єктів та їх підрозділів різних рівнів, що уможливить аналітичне опрацювання та супровід траєкторій розвитку освітньої галузі України відповідно до вимог Міжнародної стандартної класифікації освіти.

Метою роботи є аналіз базових положень Міжнародної стандартної класифікації освіти (МСКО) з метою розроблення системних трансформацій вітчизняної освітньої галузі та запровадження комплексу інтелектуальних інформаційних технологій їх підтримки.

Характеристика МСКО-2011

Міжнародна стандартна класифікація освіти (МСКО), розроблена ЮНЕСКО на початку 70-х років для того, щоб служити "інструментом, який сприятиме збору, компіляції і викладу статистичних даних освітньої галузі як окремих країн, так і в світі в цілому". МСКО – рамковий документ (ключовий міжнародний освітній стандарт), що дає змогу: узгодити загальні визначення і поняття, а також концепцію організації освіти; систематизувати освітні програми та освітні кваліфікації [1].

МСКО – частина міжнародної системи соціальних і економічних класифікацій ООН і складається з трьох компонентів: 1) узгоджених на міжнародному рівні положень і визначень; 2) системи класифікації; 3) класифікації національних освітніх програм відповідно до МСКО та відповідних кваліфікацій в країнах світу.

МСКО класифікує освітні програми та відповідні кваліфікації за їх змістом з використанням двох основних наскрізних змінних: рівнів освіти (9 рівнів: 0-8); галузей освіти (11 широких, 29 вузьких (напрями) та близько 80 деталізованих (спеціальності) галузей).

Вихідною одиницею класифікації МСКО є освітні програми і відповідні освітні кваліфікації.

Освітня програма – узгоджений комплекс видів освітньої діяльності, що розроблений та організований для досягнення наперед поставлених навчальних цілей упродовж певного тривалого безперервного періоду часу. Загальною характеристикою освітньої програми є те, що після досягнення навчальних цілей видається документ (сертифікат) про успішне її завершення.

За МСКО, кваліфікація – це офіційне підтвердження, як правило, у формі документа, що засвідчує успішне завершення освітньої програми чи її етапу. Кваліфікацію можна отримати за допомогою: успішного завершення освітньої програми повністю; успішного завершення етапу освітньої програми (проміжна кваліфікація освіти); перевірки знань, навичок, компетенції, що не залежать від участі в освітній програмі. Термін «кваліфікація» в МСКО є синонімом терміна «атестат про освіту». Інші терміни, такі як «сертифікат», «ступінь» або «диплом» – це типи кваліфікації, і вони є синонімічні один одному в контексті МСКО.

Типи освіти за МСКО. За МСКО розрізняють такі типи освіти: формальна; неформальна, інформальна (самоосвіта), а також наступні типи навчання: формальне, неформальне, інформальне, випадкове або побічне (несистемне).

Формальна освіта – освіта, що інституціалізована, цілеспрямована, спланована за участю державних і визнаних приватних організацій, і в цілому становить формальну освітню систему країни з надання освітніх програм і відповідних кваліфікацій, які визнані державою.

Неформальна освіта – освіта, що інституціалізована, цілеспрямована та спланована освітнім закладом зазвичай без надання кваліфікацій, визнаних національними органами управління освітою, або без кваліфікацій взагалі, і є додатковою до формальної освіти.

Інформальне навчання визначається як форми навчання, які є цілеспрямованими або ретельно спланованими, але не інституціалізовані. Відповідно, воно може включати навчальну діяльність в сім'ї, на робочому місці, за місцем проживання та в повсякденному житті, і спрямованість його визначається самостійно, сім'єю або соціумом [2].

Характеристика рівнів освіти за МСКО

Поняття рівня освіти відображає ступінь складності та спеціалізації змісту освітньої програми – від базового до складного. Класифікація освітніх програм за рівнями має на меті відобразити повний спектр освітніх траєкторій, які є доступними в системі освіти від рівня 0 до 8.

Рівень освіти 0 – освіта дітей молодшого віку. Програми на рівні освіти МСКО 0, як правило, розробляються на основі комплексного підходу для підтримки пізнавального,

фізичного, соціального та емоційного розвитку дитини та вводять дитину в середовище організованого навчання поза родиною. Існує дві категорії програм рівня МСКО 0: програми освітнього розвитку для дітей раннього віку та програми допочаткової (дошкільної) освіти. Перша категорія передбачає зміст освіти, розроблений для дітей віком від 0 до 2 років, а друга розрахована на дітей віком від 3 років до вступу в початкову освіту.

Рівень освіти 1 – початкова освіта. Програми на рівні освіти МСКО 1 зазвичай спрямовані на формування в учнів елементарних умінь читання, письма та математики (тобто грамоти та кількісного мислення) і закладання міцного підґрунтя для навчання та розуміння основних галузей знань, особистісного та соціального розвитку, підготовки дітей до навчання на першому етапі середньої освіти. Цей рівень передбачає навчання на елементарному рівні складності з мінімальною спеціалізацією, як що така є. Зазвичай, єдиним критерієм вступу на цьому рівні є вік дитини, що становить не менше 5 (інколи 4) і не більше 7 років. Більшість програм цього рівня тривають 6 років, хоча діапазон тривалості становить від 4 до 7 років. Відтак початкова освіта, як правило, триває до віку 10-12 років. Після завершення початкової освіти можна продовжувати освіту на рівні МСКО 2. В Україні рівню МСКО 1 відповідає початкова загальна освіта (базова школа).

Рівень освіти 2 – перший етап середньої освіти. Програми на рівні освіти МСКО 2 консолідують і розвивають навчальні результати, досягнуті на рівні МСКО 1, організовані за предметно орієнтованими навчальними планами та знайомлять учнів з теоретичними поняттями широкого спектру предметів. Рівень МСКО 2 починається після 4-7 років освіти на рівні МСКО 1. Вступ до рівня МСКО 2, як правило, відбувається у віці від 10 до 13 років. В Україні використовується термін «базова загальна середня освіта» (основна школа).

Рівень освіти 3 – другий етап середньої освіти. Програми на рівні освіти МСКО 3 зазвичай завершують середню освіту, достатню для вступу до вищої освіти, або надають компетентності, необхідні для працевлаштування, або поєднують обидві цілі. Рівень 3 починається після 8-11 років освіти, рахуючи від початку рівня 1. Учні, як правило, переходять на цей рівень у віці від 14 до 16 років. Програми рівня 3 закінчуються через 11-13 років після початку рівня 1 (або приблизно у віці 17-18 років), за найбільш поширеною у світі сукупною тривалістю такого навчання 12 років. Програми, що класифікуються як рівень МСКО 3, у різних країнах називаються по-різному, в Україні для найменування рівня 3 використовується термін «повна загальна середня освіта» (старша школа).

Рівень освіти 4 – остання нетретинна освіта. Післясередня нетретинна освіта передбачає навчання на базі середньої освіти та готує як до виходу на ринок праці, так і до вступу до третинної освіти. Така освіта спрямована на індивідуальне здобуття знань, умінь, інших компетентностей нижчого ступеня складності, ніж для третинної освіти. В Україні для найменування рівня МСКО 4 використовується термін «професійно-технічна освіта».

Рівень освіти 5 – короткий цикл третинної освіти. Програми на рівні освіти МСКО 5 в основному призначені для надання учасникам професійних знань, умінь, інших компетентностей. Академічні програми третинної освіти нижчого за бакалаврський або еквівалентний рівень також відносять до рівня МСКО 5. Вступ до програм рівня 5 вимагає успішного завершення рівня МСКО 3 або МСКО 4 з доступом до третинної освіти. Програми, які класифікують за рівнем МСКО 5, можуть називатися по-різному. В Україні для найменування рівня МСКО 5 використовується термін «вища освіта короткого циклу».

Рівень освіти 6 – бакалаврат або його еквівалент. Програми на рівні освіти МСКО 6 головним чином призначені для надання учасникам проміжних за складністю академічних та/або професійних знань, умінь, інших компетентностей, що ведуть до здобуття першого ступеня чи еквівалентної кваліфікації. На цьому рівні програми зазвичай ґрунтуються на теоретичній підготовці, можуть включати практичний компонент і спираються на новітні дослідження та / або провідний професійний досвід. Ці програми традиційно впроваджуються університетами або рівнозначними закладами вищої освіти. Вступ до таких

програм зазвичай вимагає успішного завершення програми рівнів МСКО 3, МСКО 4 або МСКО 5 з доступом до третинної освіти. В Україні для найменування рівня МСКО 6 використовується термін «бакалаврський або еквівалентний рівень».

Рівень освіти 7 – магістратура або її еквівалент. Програми рівня МСКО 7 як правило, призначені для надання учасникам поглиблених академічних та / або професійних знань, умінь, інших компетентностей, що ведуть до здобуття другого ступеня або еквівалентної кваліфікації. Програми цього рівня можуть мати істотний науково-дослідницький компонент, але ще не надають докторську кваліфікацію. Вступ до програм рівня МСКО 7, які готують до здобуття другого чи подальшого ступеня, зазвичай вимагає успішного завершення програми рівнів МСКО 6. В Україні використовується термін «магістерський або еквівалентний рівень».

Рівень освіти 8 – докторантура і її еквівалент. Програми на рівні освіти МСКО 8 головним чином призначені для підготовки до здобуття вищих дослідницьких кваліфікацій. Рівень МСКО 8 зазвичай завершується представленням і захистом кваліфікаційної роботи, дисертації або еквівалентної письмової роботи, що є результатом оригінального дослідження, представляють істотний внесок у відповідну галузь знань та за якістю заслуговують на опублікування. Вступ до рівня МСКО 8 зазвичай передбачає успішне завершення програми рівня МСКО 7. В Україні використовується термін «докторський або еквівалентний рівень».

Траєкторії переходу між рівнями освіти в рамках МСКО зображені на рисунку 1.

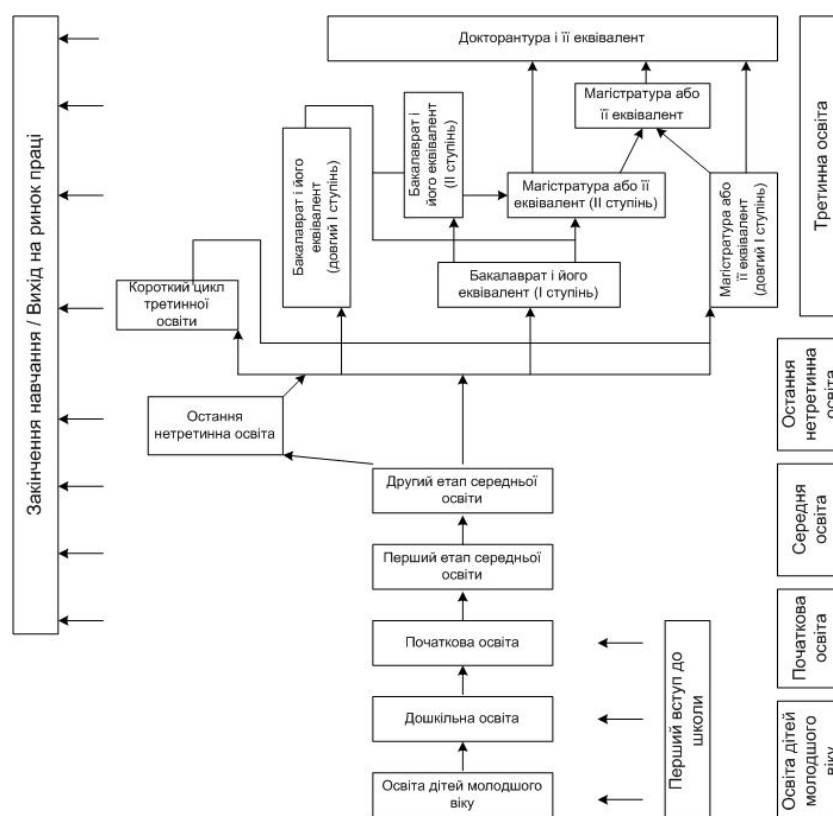


Рисунок 1 – Траєкторії переходів між рівнями освіти в рамках МСКО

Інформаційно-технологічний супровід системних трансформацій освітньої галузі. Основні поняття та означення

Розроблення комплексу інтелектуальних інформаційних технологій планування процесів розвитку освітніх об'єктів та їх підрозділів різних рівнів, відповідно до вимог МСКО, передбачає проведення науково-методичних досліджень та розробок у напрямках:

змісту всіх рівнів освіти і виховання, технічних і навчально-методичних засобів освіти, проблем ресурсного (кадрового, організаційного, фінансового й матеріально-технічного) забезпечення освіти; впровадження інноваційних технологій, забезпечення закладів освіти новими технічними засобами навчання, створення єдиного порталу освіти та телекомунікаційної мережі, електронних бібліотек, баз даних, систем тестування та дистанційного навчання. Тому цілком закономірно постає потреба в інформаційно-технологічному супроводі трансформації освітньої галузі.

Для визначення змісту та сутнісної структури інформаційно-технологічного супроводу системних трансформацій освітньої галузі коротко подамо означення наступних термінів:

Технологія (від грецького *techno* – мистецтво, майстерність, вміння та грецького *logos* – знання) – сукупність знань і умінь, методів та інструментів, за допомогою яких можна створювати будь-які матеріальні та нематеріальні об'єкти з наявних ресурсів. В іншому розумінні технологія – спосіб переробки енергії, інформації або речовин заради досягнення певної мети. Технологія поєднує в собі методи, процедури, прийоми, різні операції і т. ін., вона тісно взаємопов'язана із засобами, що застосовуються, обладнанням, інструментами, використовуваними матеріалами [3].

Інформаційні технології (ІТ) використовують комп'ютерні, комунікаційні та програмні засоби для реалізації процесів відбору, реєстрації, подання, збереження, опрацювання, захисту та передавання інформації – інформаційного ресурсу у формі даних та знань – з метою створення відповідних інформаційних продуктів[4].

Попри те, що термін "супровід" усталений і вже набув значного поширення у різних сферах людської діяльності, його зміст досі не є загальновизнаним і часто трактується фахівцями по-різному. Так, супровід у педагогіці розуміють як діяльність, що забезпечує створення умов для прийняття особистістю оптимального рішення в різних ситуаціях життєвого вибору. У психології супровід розглядається як система професійної діяльності, що забезпечує створення умов для успішної адаптації людини до обставин її життєдіяльності [5].

У нашому розумінні інформаційно-технологічний супровід (ІТС) системних трансформацій освітньої галузі – це сукупність методів, інформаційних процесів, технічних, мережевих, програмних та інформаційно-лінгвістичних засобів необхідних для успішної реорганізації сфери освіти з метою підвищення її якості та конкурентоспроможності, надання освітніх послуг відповідно до суспільних потреб, забезпечення доступності та неперервності освіти впродовж життя, модернізації її структури, змісту і організації відповідно до вимог міжнародних освітніх стандартів.

Таким чином, інноваційні трансформації освітньої галузі неможливі без активного використання: методів системного аналізу – для формування концептуальної моделі комплексу інтелектуальних освітніх інформаційних технологій; методів побудови сховищ даних – для дослідження семантичних зв'язків між джерелами даних; методів консолідації та інтегрування даних – для формування депозитарію навчальних та навчально-методичних матеріалів; методів хмарних обчислень та методів проектування високонавантажених серверів – для організації доступу до сховища навчальних та навчально-методичних матеріалів; методів штучного інтелекту – для проектування інтелектуальної системи формування освітнього контенту та ін.

Деякі з компонент ІТС системних трансформацій освітньої галузі подано на рис. 2.

Подамо означення та сутнісну структуру окремих компонент ІТС системних трансформацій освітньої галузі. Використання концептів технологій сховищ та просторів даних в контексті трансформації освітньої галузі дозволяє проводити детальний аналіз поточного стану освітніх ресурсів та виявляти тенденції їх вдосконалення, шляхом зіставлення даних (параметрів), що характеризують діяльність структурних освітянських підрозділів різних рівнів. Зокрема у [6,7] авторами були проаналізовані комплекси

параметрів оцінювання діяльності навчальних закладів відповідно до нормативних документів Міністерства освіти і науки України та регіональних (місцевих) органів виконавчої влади. Запропоновано розроблення інформаційних технологій на основі побудови та опрацювання гіперкубів даних, що дозволить здійснювати детальний аналіз діяльності навчальних закладів, поточного стану освітніх ресурсів, якості надання освітніх послуг і т.д.

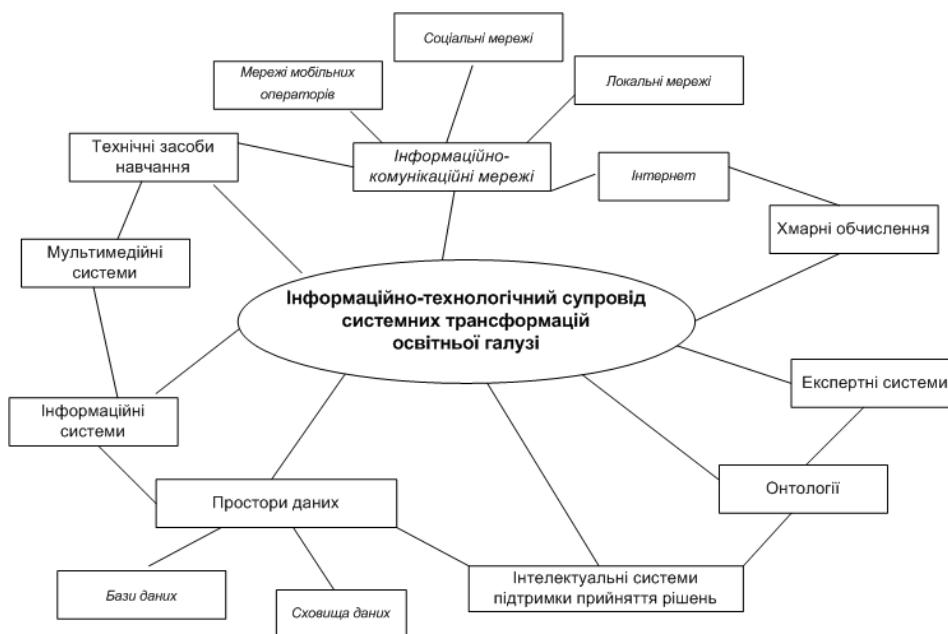


Рисунок 2 – Компоненти інформаційно-технологічного супроводу системних трансформацій освітньої галузі

Інноваційні трансформації освітньої галузі неможливі без активного використання високотехнологічних систем підтримки прийняття рішень, якими є інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень. Як відомо, ІСППР – це програмно-алгоритмічний комплекс, який оперує знаннями у певній предметній області з метою вироблення рекомендацій або розв'язання задачі, щоб допомогти користувачам, які приймають рішення в складних умовах для повного і об'єктивного аналізу предмету діяльності.

Онтологія – це комплекс понять від самих загальних до конкретних, які включають повний спектр об'єктів та відношень, подій та процесів, а також значень (атрибутів та відношень) деякої предметної області, які визначаються, якщо це потрібно, в часі та просторі. Наприклад, у вигляді онтології представлена структура освітніх стандартів [8].

Інформаційно-комунікаційні мережі – мережі для обробки, зберігання і передавання даних, сукупність джерела та користувача інформації, поєднаних в єдину мережу за допомогою засобів передачі даних (фізичних каналів зв'язку і комутаційного устаткування). Зокрема, соціальні комп'ютерні мережі є одним з найбільш універсальних інструментів комунікування і популярним інформаційно-технологічним сервісом, який сьогодні утримує активну увагу значної частини масової Інтернет-аудиторії. В сфері освіти цей інформаційний феномен сприяє формуванню та розвитку технологій електронного навчання, пропонуючи нові інноваційні, організаційні та методичні рішення [9].

Хмарні обчислення (англ. Cloud Computing) – це модель забезпечення повсюдного та зручного доступу на вимогу через мережу до спільного пулу обчислювальних ресурсів, що підлягають налаштуванню (наприклад, до комунікаційних мереж, серверів, засобів збереження даних, прикладних програм та сервісів), і які можуть бути оперативно надані та звільнені з мінімальними управлінськими затратами та зверненнями до провайдера [10].

Тому їх застосування може сприяти поширенню інформаційних технологій в навчальних закладах України з урахуванням особливостей їх технічного та матеріального стану.

Організація навчального процесу з використанням мультимедійних засобів, таких як, електронні лектори, тренажери, підручники, енциклопедії; розробка ситуаційно-рольових та інтелектуальних ігор з використанням штучного інтелекту; моделювання процесів і явищ; забезпечення дистанційної форми навчання та ін. сприятиме трансформації процесу отримання та обробки інформації школярами, студентами, людьми похилого віку, особами з особливими потребами та ін.

Таким чином, використання інформаційних і комунікаційних мереж, технологій багатовимірного аналізу даних та побудови гіперкубів даних, інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень на основі онтологій, хмарних технологій, мультимедійних систем та ін. сприятиме вдосконаленню системи освіти, модернізації її змісту та організації відповідно до вимог ринку праці та світових освітніх стандартів.

Висновки

Стрімкий розвиток інформаційних технологій стимулює застосування інноваційних підходів в широкому спектрі галузей людської діяльності, в тому числі і в освіті. Це стосується створення: освітніх інформаційних систем; експертних систем та баз даних; стандартизації освітніх інформаційних ресурсів; ведення електронного документообігу; формування дистанційного навчання, освітніх інформаційних мереж і т. ін.

Міжнародна стандартна класифікація освіти (МСКО), як частина системи економічної і соціальної класифікації ООН, є еталонною класифікацією, що слугує організації та упорядкуванню освітніх програм і відповідних кваліфікацій за рівнями та галузями і є результатом погодження та затвердження від імені 195 країн-членів ЮНЕСКО.

Ключові поняття та визначення МСКО розроблені таким чином, щоб бути застосовними та дієвими на міжнародному рівні, а також поширеними на спектр освітніх систем, незалежно від їх особливостей. Вона включає три паралельні класифікації: МСКО – П для освітнього рівня програм, МСКО – А для рівня освітньої кваліфікації, і третій наскрізний рівень МСКО – Ф для галузей освіти та підготовки за освітніми програмами та кваліфікаційними вимогами.

МСКО надає можливість уніфікувати галузі знань і напрями освітньої діяльності на міжнародному рівні, що, в свою чергу, дозволяє забезпечити співставлення національних показників. Водночас МСКО не має на меті внесення змін до національних систем освіти, а лише слугує інструментом опису національних освітніх систем в єдиних термінах та категоріях.

Авторами було проаналізовано базові положення Міжнародної стандартної класифікації освіти (МСКО 2011), описано концепцію та наскрізні класифікаційні змінні МСКО, подано характеристику освітніх рівнів та досліджено траєкторії переходів між рівнями освіти. Інформаційно-технологічний супровід (ІТС) системних трансформацій освітньої галузі, в роботі, визначено як сукупність методів, виробничих процесів, технічних, мережевих, програмних та інформаційно-комунікаційних засобів необхідних для успішної реорганізації сфери освіти.

Подальші дослідження будуть спрямовані на розроблення комплексу інтелектуальних інформаційних технологій з використанням технологій побудови та опрацювання гіперкубів даних освітнянських об'єктів різних рівнів, що уможливить інформаційно-аналітичне опрацювання та технологічний супровід траєкторій розвитку вітчизняної освітньої галузі відповідно до вимог Міжнародної стандартної класифікації освіти.

Список використаної літератури

1. Международная стандартная классификация образования: Генеральная конференция 36 сессия, 2011 г. Париж. – Париж, 2011. – 92 с. – ISBN 978-92-9189-132-0.

2. Красняков Євген. Міжнародні нормативно-правові акти про освіту та їхній вплив на формування державної політики в галузі освіти України / Євген Красняков // Журнал Верховної Ради України. – 2012. – № 14 (323): Віче. – С. 22-26.
3. Пасічник В.В. Інформаційні компоненти інтелектуальних систем / В.В. Пасічник, Н.Б. Шаховська // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2008. – № 621: Інформаційні системи та мережі. – С. 191-203.
4. Шаховська Н.Б. Сховища та простори даних: монографія / Н.Б. Шаховська, В.В. Пасічник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. – 244 с.
5. Модернізаційні процеси в освіті та суспільстві: психотехнології супроводу: монографія / за ред. П.Д. Фролова; Національна академія педагогічних наук України, Інститут соціальної та політичної психології. – Кіровоград: Імекс-ЛТД, 2013. – 312 с.
6. Григорович В.Г. Інформаційні параметри загальноосвітнього навчального закладу / В.Г. Григорович, М.В. Назарук, В.В. Пасічник // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2012. – № 743: Інформаційні системи та мережі. – С. 74-86.
7. Назарук М.В. Інформаційна модель навчального закладу / М.В. Назарук, В.Г. Григорович // Сучасні проблеми математичного моделювання та обчислювальних методів: матеріали Всеукраїнської наукової конференції, (22-23 лютого 2013 р., м. Рівне). – Рівне, 2013. – С. 112.
8. Литвин В.В. Бази знань інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень: монографія / В.В. Литвин. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 240 с.
9. Назарук М.В. Моделювання міського освітнього середовища як профільної соціальної мережі / М.В. Назарук, В.В. Пасічник // Міжнародний науково-технічний журнал «Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія». – 2013. – № 3 (28). – С. 42-47.
10. Хмарні технології в освіті: матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.). – Кривий Ріг: Видавничий відділ КМІ, 2012. – 173 с.

References

1. International Standard Classification of Education: The General Conference: Session 36 (2011), 36C/19, UNESCO, Paris.
2. Krasnyakov, E. (2012), "Mizhnarodni normatyvno-pravovi akty pro osvitu ta yikhniy vplyv na formuvannya derzhavnoyi polityky v haluzi osvity Ukrayiny", *Zhurnal Verkhovnoyi Rady Ukrayiny "Viche"*, no. 14(323), pp. 22-26.
3. Pasichnyk, V.V. and Shakhovs'ka, N.B. (2008), "Informatsiyni komponenty intelektual'nykh system", *Visnyk Natsional'noho universytetu "L'vivs'ka politekhnika"*, no. 621. pp. 191-203.
4. Shakhovs'ka, N.B. and Pasichnyk, V.V. (2009), *Skhovyshcha ta prostory danykh*, Vydavnytstvo L'vivs'koyi politekhniki, L'viv, Ukraine.
5. Frolov, P.D. (ed.) (2013), *Modernizatsiyni protsesy v osviti ta suspil'stvi: psykhotekhnolohiyi suprovodu*, Imeks-LTD, Kirovohrad, Ukraine.
6. Hryhorovych, V.H., Nazaruk, M.V. and Pasichnyk, V.V. (2012), "Informatsiyni parametry zahal'noosvitn'oho navchal'noho zakladu", *Visnyk Natsional'noho universytetu "L'vivs'ka politekhnika"*. no. 743, pp. 74-86.
7. Nazaruk, M.V. and Hryhorovych, V.H. (2013), "Informatsiyna model' navchal'noho zakladu", *Suchasni problemy matematychnoho modelyuvannya ta obchyslyval'nykh metodiv*, *Materialy Vseukrayins'koyi naukovoyi konferentsiyi*, Rivne, Ukraine, 22-23 February 2013, pp. 112.
8. Lytvyn, V.V. (2011), *Bazy znan' intelektual'nykh system pidtrymky pryynyattya rishen'*, Vydavnytstvo L'vivs'koyi politekhniki, L'viv, Ukraine.
9. Nazaruk, M.V. and Pasichnyk, V.V. (2013), "Modelyuvannya mis'koho osvitn'oho seredovys'ha yak profil'noyi sotsial'noyi merezhi", *Mizhnarodnyy naukovo-tekhnichnyy*

zhurnal «Informatsiyni tekhnolohiyi ta komp'yuterna inzheneriya», VNTU, Vinnytsya, no. 3(28), pp. 42-47.

10. “Khmarni tekhnolohiyi v osviti”, *Materialy Vseukrayins'koho naukovo-metodychnoho Internet-seminaru (Kryvyi Rih – Kyuyiv – Cherkasy – Kharkiv)*, Kryvyi Rih, Ukraine, 21 December 2012, pp. 173.

Надійшла до редакції:
31.03.2014

Рецензент:
д-р техн. наук, проф. Литвин В.В.

В.В. Пасичник, М.В. Назарук,

Национальный университет «Львовская политехника»

Информационно-технологическое сопровождение системных трансформаций отечественного образования. Проанализированы основные характеристики Международной стандартной классификации образования (МСКО 2011). Дана характеристика образовательных уровней и исследованы траектории переходов между уровнями образования. Описано информационно-технологическое сопровождение системных трансформаций сферы образования.

Ключевые слова: международная стандартная классификация образования, классификационные переменные МСКО, уровни МСКО.

V.V. Pasichnik, M.V. Nazaruk,

National University “Lviv politechnic”

Information technology maintenance of system transformations of the national education. The provisions of the International Standard Classification of Education were analyzed (ISCED 2011). Description of educational levels is provided and trajectories of transitions between education levels are investigated. Informational and technological support of the transformation of education is described.

Key words: International Standard Classification of Education, ISCED classification variables, ISCED levels.



Пасічник Володимир Володимирович, Україна, закінчив Львівський політехнічний інститут, доктор технічних наук, професор, професор кафедри інформаційних систем та мереж Національного університету «Львівська політехніка» (вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна). Напрямки наукової діяльності – інформаційне моделювання, системи баз даних та знань, інтелектуальні системи прийняття рішень.



Назарук Марія Володимирівна, Україна, закінчила Рівненський державний гуманітарний університет, аспірант кафедри інформаційних систем та мереж Національного університету «Львівська політехніка» (вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна). Напрямки наукової діяльності – системи баз даних та знань, розподілені інформаційно-аналітичні системи, інтелектуальні системи прийняття рішень.