

УДК 37.032:37.025

О.М. Соколюк

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ НАВЧАННЯ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОСВІТИ

Інформаційна революція, стрімкий розвиток технологій та комунікацій ознаменувались переходом до "цифрової" освіти, заснованої на загальнодоступності знань, принципово інших способах взаємодії людини з навколишнім світом. Це вимагає істотної трансформації системи освіти, заснованої на: - психолого-педагогічних та дидактичних принципах цифрової освіти; - нових підходах до відбору змісту освіти; - нових формах, методах, технологіях та засобах навчання й учіння, зреалізованих у межах сучасних інформаційно-освітніх середовищ навчання; - принципах рівних можливостей; - принципах гнучкості та адаптивності.

У статті здійснено аналіз та порівняння нових технологій, моделей освіти, їх вплив на формування середовищ навчання, які знаходять все більше застосування у загальноосвітніх закладах, дозволяючи вирішити питання розширення доступу учнів до навчальних ресурсів, розширення можливостей співпраці і взаємодії.

***Ключові слова:** інформаційно-освітнє середовище, інформаційно-комунікаційні технології, інформаційно-комунікаційні мережі, веб-технології, освіта 1.0-4.0.*

Постановка проблеми. Значні інновації в освіті відбуваються нечасто, – наймасштабніші з них: - поява в X-XII ст. в Європі університетів, орієнтованих на трансляцію знань; - класно-урочна система, запропонована Яном Амосом Коменським, що стала педагогічною нормою для масової, перш за все, шкільної освіти; - поява в XIX ст. університетів дослідницького типу (за моделлю В. фон Гумбольдта), призначених для генерації наукових знань і підготовки дослідників; - ідея прагматичної освіти і експериментальний метод навчання, запропонований американським філософом Джоном Дьюї на рубежі XIX і XX ст., який став основою для розвитку проектного навчання і «активних методів» підготовки.

Наразі, «цифрова революція», менш ніж за 15 років, торкнулася всіх сфер людської життєдіяльності. Сьогодні світ стоїть на порозі нової хвилі інновацій, яка може серйозно змінити сформований освітній ландшафт в усьому світі, й в Україні, зокрема. «Найближче двадцятиріччя буде епохою найрадикальніших змін в освіті – можливо, з моменту, коли почали створюватися національні освітні системи. І основним джерелом цих змін буде не сама система освіти, а суміжні з нею галузі, зокрема, інформаційні технології» [6,1].

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), технології й засоби інформаційно-комунікаційних мереж (ІКМ) у поєднанні з педагогічними технологіями навчання сприяють формуванню і розвитку інформаційно-освітнього середовища навчання, формуючи нові рішення, які можуть впливати на базові процеси в освітній системі: формування/розвиток компетентностей, передачу і засвоєння знань і навичок, фіксацію досягнень, оцінку якості навчання, створення мотивації і самопізнання.

Актуальність розв'язання проблеми формування і розвитку навчального середовища, у якому реалізується процес навчання учнів в старшій школі, зумовлена необхідністю його оновлення з метою приведення у відповідність до сучасного рівня технологічного розвитку суспільства, стану та тенденціям розвитку соціуму, з урахуванням прогнозів щодо подальшого розвитку системи освіти [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ідеї комунікаційних і мережних трансформацій, що відбуваються в умовах розвитку сучасного суспільства, закладені в роботах У. Бека, Р. Берта, М. Гранновертера, М. Кастельса, Дж. Коулмена, Г. Лорі, Д. Старка, Дж. Уррі та ін..

У працях В. Бикова, Б. Гершунського, М. Жалдака, Ю. Машбиця, І. Підласого, І. Роберт, Г. Селевка, Є. Полат, Н. Тализіної та ін. розглянуто педагогічні підходи до комп'ютеризації й інформатизації навчального процесу.

Проблеми формування і застосування інформаційно-освітнього середовища стали предметом цілого ряду досліджень (А. Андреев, М. Башмаков, В. Биков, С. Григор'єв, Р. Гуревич, М. Жалдак, Ю. Жук, І. Захарова, Д. Качалов, К. Кречетніков, О. Кузнецов, С. Литвинова, Є. Огородніков, С. Панюкова, Л. Панченко, С. Поздняков, Е. Полат, І. Роберт, А. Тряпціна та ін.).

У дослідженні В. Бикова і М. Лещенко, у розвитку ідей П. Андерсона, О. Бьорка, Дж. Бріє, Т. Климента, С. Девідсона, Б. Хірша, Д. Джакакі, Р. Ланхема, С. Ворнока, Р. Уїтсона, схарактеризовано теоретико-методологічні засади цифрової гуманістичної педагогіки

Концепції еволюціонуючої освіти: від «Освіти 1.0.» до «Освіти 4.0.» (Дж. Ленгел, Д. Кітс, Я. Ф. Шмідт, Дж. Моравіц) описують еволюцію систем освіти, характеризуючи етапи розвитку моделей освіти в розвитку і в її взаємозв'язках зі змінами в суспільстві та глобальній спільноті.

Процеси еволюції і конвергенції інформаційно-комунікаційних технологій, які послуговують джерелом створення і впровадження інновацій в освіту і навчання, досліджені Н. Алієвою, О. Воронкіним, А. Манако, З. Сейдаметовою та ін.

Перспективні напрямки використання веб-технологій в освіті подано в наукових розвідках С. Дауна, В. Кухаренка, Н. Морзе, Є. Патаракіна, Дж. Сіменса, Н. Співака, Р. Уїлла, К. Френкса, Б. Ярмахова та ін.

З точки зору привабливості для навчального середовища соціальні мережі вивчали Т. Архіпова, І. Вилегжаніна, О. Воронкін, Ю. Дюлічева, С. Івашньова, С. Крибель, Н. Малишева, О. Мнацаканян, О. Оспеннікова, Є. Патаракін, О. Пінчук, А. Фещенко, І. Яковлєва та ін.

З огляду на це **метою** статті є аналіз та порівняння нових технологій, моделей освіти, їх вплив на формування середовищ навчання, які знаходять все більше застосування у загальноосвітніх закладах, дозволяючи вирішити питання розширення доступу учнів до навчальних ресурсів, розширення можливостей співпраці і взаємодії.

Виклад основного матеріалу.

За останні роки в міжнародному експертному співтоваристві склався консенсус з приводу оцінки поточної ситуації в освіті і необхідності / неминучості змін.

Виділяють [7, 4-5] чотири ключових тренди, які визначають поточну ситуацію і задають основні параметри освіти майбутнього: «доступність освіти» - домінуюча глобальна ідея в освіті, яка послідовно реалізується найбільшими агентствами розвитку, такими як World Bank, OECD, UNESCO; «інтернаціоналізація освіти» - на тлі якої посилюється роль міжнародних освітніх стандартів і рейтингів, як в шкільній освіті (PISA, PIRLS, TIMSS), так і в вищій професійній освіті (TOEFL, рейтинги світових університетів, Болонський процес і система уніфікації результатів освіти); формування нового технологічного укладу в промисловості - актуальні на сьогодні компетенції можуть виявитися незатребуваними і навіть більше - стати обмеженням для подальшого соціально-економічного розвитку;

«цифрова революція» - менш ніж за 15 років цифрова революція торкнулася всіх сфер людської життєдіяльності. Перш за все, вона пов'язана з швидким розвитком сучасних ІК-технологій: мобільного зв'язку, Інтернету і комп'ютерної техніки в усьому світі.

Сучасне суспільство, набуваючи рис інформаційного, висуває нові вимоги як до людини, так і до її освіти. Інформаційне суспільство знаменує собою перехід від традиційної, індустріальної, економіки до економіки, заснованої на знаннях, від паперових носіїв інформації до цифрових технологій її обробки. Виробництво інформаційних продуктів у такому суспільстві і надання інформаційних послуг переважають над усіма видами соціально-економічної активності людей.

Відповідно до таких суспільних змін, - переходу від «друкарського» етапу розвитку суспільства до «цифрового», освіта трансформувалася від вербальної до друкованої, а сьогодні - до цифрової.

Особливості переходу від освіти «друкованої», коли тільки починалася інформатизація, з'явився Інтернет, до «цифрової» освіти розкрито у роботі [8]. Зокрема, відзначено дуже короткий історичний період цього переходу: кінець 80-х - середина 2010-х рр.

Факторами впливу на розвиток освіти стали персональні комп'ютери, мережа Інтернет, технології створення і підтримки інформаційних ресурсів в комп'ютерній мережі Інтернет, розвиток інформаційно-комунікаційних мереж, Інтернет-технології веб 2.0 та веб 3.0, «які по суті, стають базовими засобами і технологіями освітніх середовищ» [4, 2].

У дослідженнях [4; 13] визначено типологію мережних ІКТ, які, підтримуючи інформаційний освітній простір, надають нові можливості для реалізації традиційних технологій освіти.

Таблиця 1.

Типологія веб-технологій

Інтернет-технології	Інформаційно-комуні-каційні мережі (ІКМ)	Призначення
веб 0,0	локальні	підтримка комунікацій в локальних ІКМ (без доступу до мережі Інтернет)
веб 1,0	відкриті	підтримка комунікацій у відкритих ІКМ, забезпечення користувачам доступу до наявного контенту
веб 2,0	відкриті	підтримка комунікацій у відкритих ІКМ, забезпечення доступу до наявного контенту, надання доступу до редагування контенту, забезпечення можливості формування і розповсюдження власного контенту, підтримка спільної діяльності при створенні і розповсюдженні колективного контенту, забезпечення функціонування електронних соціальних спільнот
веб 3.0	відкриті	базуються на технологічній платформі веб 2.0, здійснення пошуку інформації, включаючи пошук за відео- і цифровим зображенням, заснований на аналізі метаданих й метабаз, створення у відкритих ІКМ високоякісного контенту і сервісів
веб 4.0	відкриті	подальший розвиток інформаційних технологій веб 3.0 з доповненням їх елементами штучного інтелекту

Моделі освіти, які використовують такі технології, отримали, відповідно, назви «Освіта 1.0 - Освіта 4.0» [1; 2; 3; 8; 13; 14].

Розвиток освіти від 1.0 до 2.0 й генезу освіти 3.0 Д. Кітсом і Дж. Філіппом Шмідтом (Derek Keats, J. Philipp Schmidt) констатовано «як потенційно переломний момент, коли відбуваються серйозні зміни в результаті розвитку технологій, соціальних мереж, більш глибокого розуміння освітнього процесу» [2]. Освіту 1,0 автори, порівнюючи її з першим поколінням Інтернету, розглядають, переважно, як односторонній процес, у якому студенти є споживачами інформаційних ресурсів, які передаються їм викладачами.

Освіту 2,0 пов'язують з виникненням, розвитком й розповсюдженням технологій веб 2.0, оскільки «застосування веб-сервісів нового покоління в освітньому процесі не тільки переозброїло педагогів технологічно, а й підказало нові принципи організації навчального процесу» [14].

Освіта 3.0 має стати більш само організованою, тому що буде отримано доступ до інструментів і технологій, які допоможуть зробити її індивідуально-спрямованою, індивідуально-орієнтованою. Однією з істотних складових має стати «мобільність технологій». В Освіті 3.0 набагато легше реалізується «груповий фактор».

Допускають, що Освіта 4.0, спираючись на інформаційні технології веб 4.0, це «навчання на замовлення в реальному масштабі часу в будь-якому місці (мобільне), в будь-який час і з будь-якої теми» [13, 11].

У роботі [8, 14-15] автором наведено наступні характеристики Освіти 1.0-4.0 (табл.2).

Таблиця 2.

Характеристики Освіти 1.0-4.0

	Освіта 1.0	Освіта 2.0	Освіта 3.0	Освіта 4.0
Зміст освіти	Продуктивний	Соціально сконструйований	Соціально сконструйований і оновлюється в залежності від контексту	Створюється в процесі індивідуальної/ групової діяльності, через інноваційну діяльність
Передача знань здійснюється	Від вчителя до учня	Від вчителя до учня і між учнями	Знання конструюються з учнями в процесі особистісно-значущої діяльності	Взаємний обмін, кумулятивний ефект, посилюється позитивна рефлексія інноваційної діяльності. Модель 24/7 і 1: 1 повсюдна: в навчанні, житті, роботі
Освіта здійснюється	У будівлі школи	У будівлі або в мережі через ПК	З появою мобільних пристроїв - всюди	Скрізь. У глобальній мережі, що замінює клас
Устаткування, програмне забезпечення	Купується за великі гроші, але не використовується	Відкрито і доступно за низькою ціною	Доступно за низькою ціною і використовується для створення нового знання	Оновлюється щодня, оскільки весь софт персоналізований
Мобільні пристрої	Не використовуються	Обережно прийняті	Активно використовуються, мотивують до навчання в персональному освітньому просторі	Активно використовуються, постійно змінюються за рахунок технічної еволюції й інновацій

Відповідно до еволюційного розвитку Інтернет - технологій та ІКМ розвивається/поглиблюється типологія середовищ навчання.

Необхідно зауважити, що традиційний навчальний процес, під час якого передача знань здійснюється від вчителя до учня/учнів, протікає в умовах інформаційної замкненості навчального середовища. Засоби й технології ІКМ, створюючи комп'ютерно-технологічну платформу навчального середовища, переводять його до функціонування у відкритому режимі і дозволяють розглядати його як інформаційно-освітнє середовище навчання.

У дослідженні [10] було проведено порівняльний аналіз різних моделей навчальних середовищ за основними ознаками, які характеризують ці моделі. Типологію середовищ навчання, побудованих на базі локальних й відкритих типів ІКМ, що можуть використовуватися у навчальному процесі наведено в роботі [4].

Оскільки «можливі масштаби та глибина ІКТ-підтримки НС залежить від типу ІКМ, функціонально-технологічні властивості яких в ньому повною мірою використовуються, ... і зростають на кожному етапі розвитку ІКМ, відповідно розвиваючи типологію НС» [4, 4], на базі зазначених у табл. 1. типів ІКМ, у навчальному процесі можуть використовуватися наступні типи моделей середовищ навчання (табл. 3.). Наведемо їх:

Таблиця 3.

Моделі середовищ навчання з використанням	Інформаційно-комунікаційні мережі	Забезпечення
1) локальної комп'ютерної мережі для подання навчальної інформації	локальні	підтримки комунікацій в локальних ІКМ (без доступу до мережі Інтернет)
2) ресурсів мережі Інтернет для подання навчальної інформації	відкриті	підтримки комунікацій у відкритих ІКМ, доступу до наявного контенту
3) учнем ресурсів мережі Інтернет безпосередньо на уроці в процесі самостійної навчальної діяльності	відкриті	підтримки комунікацій у відкритих ІКМ, доступу до наявного контенту
4) учнем спеціально створеного учителем освітнього Інтернет-сайту/блогу і ресурсів мережі Інтернет в процесі самостійної навчальної діяльності	відкриті	підтримки комунікацій у відкритих ІКМ, доступу до наявного контенту, доступу до редагування контенту, можливості формування і розповсюдження власного контенту, підтримки спільної діяльності при створенні і розповсюдженні колективного контенту, функціонування електронних соціальних спільнот

Саме за моделлю (4) можливе формування інформаційно-освітнього середовища навчання, як сукупності умов, що реалізуються на базі ІКТ й ІКМ, спрямованих на: - здійснення освітньої діяльності в умовах розширення її інформаційного поля, - забезпечення комунікації та інформаційної взаємодії між суб'єктами освітнього процесу, - збільшення потужності ресурсної бази пізнання за рахунок педагогічно виваженого використання

електронних освітніх ресурсів, - освітні запити сучасних учнів, особливо старшокласників, які відзначаються спрямованістю на навчання активне, практико зорієнтоване, прагматичне, з досягненням особистісно-значимого результату.

Характерними особливостями такого середовища, на наш погляд, є: інтеграція ІКТ; використання локальних і відкритих мережеских ресурсів; активне використання сучасних засобів веб-технологій, зокрема сервісів соціальних мереж, методів і форм навчання в освітньому процесі. У зв'язку з цим пропонується «перенести в навчальне середовище прийоми і методи середовища соціальних взаємодій, мобільних технологій, віртуальної реальності... Це дозволить створювати в освітньому середовищі нові умови для формування потрібних здатностей і якостей учнів з опорою на інформаційні ресурси та мережні комунікації освітніх взаємодій» [9, 80].

Нова технологічна база змінює моделі навчання в сучасній школі. Така зміна повинна відбуватися з урахуванням наступних (за [11; 12]) ключових положень психології, педагогіки і філософських аспектів освіти, зокрема учіння, що:

- визначається інструментами і об'єктами, якими користується учень (ідеї інструменталізму Джона Дьюї (діяльність, спрямована на досягнення реального, конкретного результату через використання відповідних інструментів, засобів і технологій - найважливіша складова учіння));
- визначається середовищем, у якому відбувається освоєння нового знання (концепція навчальної мережі (educational network) – «навчальної павутини» І. Ілліча, як середовища для спільного навчання);
- відбувається у спільноті обміну знаннями (ідеї соціального конструкціонізму – теорії пізнання, розвиненої П. Бергером і Т. Лукманом; термін "спільнота практики" або "спільнота обміну знаннями" (community of practice) уперше використали Джоуль Лав і Е. Венгер для того, щоб позначити групу людей, залучених до спільної діяльності);
- відбувається через побудову мережі (основи теорії коннективізму Дж. Сіменса, що розглядає істотні характеристики і специфіку процесу навчання в умовах використання цифрових технологій) .
- є активним процесом конструювання учнем знання на основі власного досвіду (ідеї конструктивізму, що отримали розвиток у роботах Ж. Піаже, і на основі якої С. Пейпертом розвинена теорія конструкціонізму – філософії навчання, яка додає ідею про те, що люди створюють нове знання особливо ефективно, коли вони залучені до створення особистісно значимих продуктів).

Висновки. Розвиток сучасного суспільства обумовлює стрімкі зміни умов його існування, сприяючи процесам еволюції та трансформації, що, в свою чергу, стає джерелом створення та впровадження інновацій в освіту та навчання.

Дослідження цих процесів триває, однак, отримані результати можуть суттєво вплинути на розвиток сучасних знань у галузі використання ІКТ для підтримки освіти та навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Lengel, James G. Education 3.0: Seven Steps to Better Schools. Teachers College Press. - 2013.
2. Keats, D. The Genesis and Emergence of Education 3/0 in Higher Education and its Potential for Africa. / Derek Keats and J. Philipp Schmidt. Firstmonday Journal. Volume 12, Number 3. – March 2007. – URL: <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/1625>

3. Moravec, J. W. Knowmad Society. – URL.: <https://educationfutures.com/books/knowmadsociety/download/KnowmadSociety.pdf>
4. Биков В.Ю. Інноваційні інструменти та перспективні напрями інформатизації освіти / В.Ю. Биков // Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи: третя між нар. Наук.-практ. конф.: [в 2ч]. Ч 1. / Львівський державний університет безпеки життєдіяльності. – 2012. 1 (2Ч). стор. 14-26., С. 2
5. Биков В.Ю. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем / В.Ю. Биков // Інформаційні технології і засоби навчання: збірник наукових праць. – К. : Атіка, 2005. – 272 с., С. 5-15
6. Будущее образования: глобальная повестка [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://map.edu2035.org/attachments/7/a52816a4-8139-412c-809f-74ad18ca5292.pdf>,1
7. Конанчук Д. Эпоха «гринфилда» в образовании / Д. Конанчук, А. Волков // Исследование SEDeC, Центр образовательных разработок Московской школы управления СКОЛКОВО (SEDeC), сентябрь 2013, 50 с., С. 4-5
8. Кондаков А.М. Содержание школьного образования: вчера, сегодня, завтра [Электронный ресурс] / А.М. Кондаков // – Режим доступа: <https://mob-edu.ru/blog/publications/coderzhanie-shkolnogo-obrazovaniya-vchera-segodnya-zavtra>
9. Лаптев В.В. Профессиональная подготовка в условиях электронной сетевой среды / В.В. Лаптев, Т.Н. Носкова // Высшее образование в России. 2013, № 2, с. 79-83,
10. Організація навчальної діяльності у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі: посібник [Текст] / ав.: Жук Ю. О., Соколюк О. М., Дементієвська Н. П., Пінчук О. П. / За редакцією: Жука Ю. О. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 128 с.
11. Патаракин Е.Д. Социальные сервисы Веб 2.0 в помощь учителю (Учебно-методическое пособие) / Е.Д. Патаракин. – 2-е изд., испр. – М: Интуит.ру, 2007. – 64 с.
12. Соколюк О.М. Включення мережних соціальних сервісів у діючі моделі організації навчання учнів [Електронний ресурс] / О.М. Соколюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – № 5 (55).— С. 55—66. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1494/1088>
13. Трофимов В.В. Новые модели образования на базе современных информационных технологий / В.В. Трофимов // Информационные технологии в бизнесе. Сборник научных статей 8-й международной научной конференции. 19–20 июня 2013 г. Санкт-Петербург. Conference of St.-Petersburg State University of Economics. Information Technology in Business / Под ред. проф. В.В. Трофимова, В.Ф. Минакова. – СПб.: Изд-во Инфо-да, 2013. – 192 с.
14. Фещенко А.В. Концепция «образование 2.0» в условиях модернизации школьного образования / А.С. Крыжевич, А.В. Фещенко // Развивающие информационные технологии в образовании: использование учебных материалов нового поколения в образовательном процессе: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции ("ИТО-Томск- 2010") 23-24 марта 2010 года г. Томск. 2010. – С.206-213.

Sokolyuk O.M.

Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine

INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN THE CONDITIONS OF TRANSFORMATION OF EDUCATION

The information revolution, the rapid development of technologies and communications were marked by the transition to a "digital" education based on the general availability of knowledge, fundamentally different ways of interacting with the surrounding world. This requires a significant transformation of the education system, based on: - the psychological, pedagogical and didactic principles of digital education; - new approaches to the selection of the content of education; - new forms, methods, technologies and means of teaching and learning implemented in the framework of modern information and educational learning environments; - the principles of equal opportunities; - flexibility and adaptability.

The article analyzes and compares new technologies, models of education, their influence on the formation of learning environments, which are increasingly used in general education institutions, allowing to solve the problem of increasing students' access to educational resources, expanding opportunities for cooperation and interaction

Keywords: *information and educational environment, information and communication technologies, information and communication networks, web technologies, education 1.0-4.0.*

Соколюк А.Н.

Институт информационных технологий и средств обучения АПН Украины
**ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ
ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

Информационная революция, стремительное развитие технологий и коммуникаций ознаменовались переходом к "цифровому" образованию, основанному на общедоступности знаний, принципиально иных способах взаимодействия человека с окружающим миром. Это требует существенной трансформации системы образования, основанной на: - психолого-педагогических и дидактических принципах цифровой образования; - новых подходах к отбору содержания образования; - новых формах, методах, технологиях и средствах обучения и учения, реализованных в рамках современных информационно-образовательных сред обучения; - принципах равных возможностей; - гибкости и адаптивности.

В статье осуществлен анализ и сравнение новых технологий, моделей образования, их влияние на формирование сред обучения, которые находят все большее применение в общеобразовательных учреждениях, позволяя решить вопрос расширения доступа учащихся к учебным ресурсам, расширения возможностей сотрудничества и взаимодействия.

Ключевые слова: *информационно-образовательная среда, информационно-коммуникационные технологии, информационно-коммуникационные сети, веб-технологии, образование 1.0-4.0.*

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Соколюк Олександра Миколаївна – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу технологій відкритого навчального середовища Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: інформаційно-комунікаційні технології в освіті, проблеми методики навчання фізики.

УДК 373.851

Є.В. Турчин, Б. Сафонюк

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

**КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНО З МАТЕМАТИКИ ПО
ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Задача оцінки рівня навчального закладу по певному предмету є досить цікавою і важливою. Нами розглядається наступний тип таких задач: згрупувати у кластери школи певного регіону, знаючи таблицю розподілу по категоріям балів учнів цих шкіл на зовнішньому незалежному оцінюванні (ЗНО) з певного предмету (у нас предмет – математика, регіон – Дніпропетровська область). Хоча така задача є досить природною, схоже, що задачі подібного типу майже ніхто не досліджував. Нами було отримане розбиття шкіл на 4 кластери (від кластеру "слабких" шкіл до кластеру "найкращих" шкіл). Найкращі результати серед декількох методів кластерного аналізу дав метод ієрархічної кластеризації з алгоритмом average linkage. Хоча відділення кластерів не є ідеальним, кластер "слабких" шкіл непогано відділяється від кластерів "добрих" і "найкращих" шкіл.

Ключові слова: *кластерний аналіз, зовнішнє незалежне оцінювання, математична освіта, тестування.*

Постановка проблеми. Мета роботи – розбити школи Дніпропетровської області на кластери, що відповідають різним рівням підготовки з математики. Задача була орієнтована на виявлення шкіл області, випускники яких можуть успішно навчатись на спеціальностях ДНУ імені Олеся Гончара, які вимагають відносно високого рівня підготовки з математики.

Аналіз актуальних досліджень і публікацій. Статистичний аналіз результатів стандартизованих тестів проводився багатьма дослідниками – зокрема, вивчення зв'язку між