

## СЕМАНТИЧНИЙ ДИФЕРЕНЦІАЛ ЯК МЕТОД НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗНЗ

Світлана Литвинова

*Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*

### Анотація:

Одним із важливих аспектів упровадження ІКТ, зокрема хмаро орієнтованих, у навчально-виховний процес стала потреба в наукових підходах та рішеннях щодо визначення їх ефективності та доцільності.

У статті проаналізовано науково-методичну літературу, дисертаційні дослідження, узагальнено досвід використання методів оцінювання ефективності новітніх технологій, здійснено опис і визначено метод семантичного диференціала для підрахунку ефективності спроектованої моделі хмаро орієнтованого навчального середовища (ХОНС) загальноосвітнього навчального закладу, розроблено 12 біполярних шкал для оцінювання ефективності ХОНС; визначено метод для узагальнення експертної оцінки результатів (метод Дельфі), а також методи узгодженості думки експертів, такі, як коефіцієнт варіації та достовірності отриманих даних, як критерій однорідності ксі-квадрат; розроблено алгоритм опрацювання даних.

### Ключові слова:

семантичний диференціал; хмаро орієнтоване навчальне середовище; ефективність; e-learning, модель; біполярні шкали; навчальне середовище.

### Аннотация:

**Литвинова Светлана. Семантический дифференциал как метод научного исследования облачно ориентированной учебной среды ОУЗ.**

Одним из важнейших аспектов внедрения ИКТ, в частности облачно ориентированных, в учебно-воспитательный процесс стала потребность в научных подходах к определению их эффективности и целесообразности.

В статье осуществлен анализ научно-методической литературы, диссертационных исследований, обобщен опыт использования методов оценки эффективности новейших технологий, описан и определен метод семантического дифференциала для подсчета эффективности спроектированной модели облачно ориентированной учебной среды общеобразовательного учебного заведения (ОУС ОУЗ), разработано 12 биполярных шкал для оценки эффективности ОУС; определен метод для обобщения экспертной оценки результатов (метод Дельфи), а также методы согласованности мнения экспертов, такие, как коэффициент вариации и достоверности полученных данных, как критерий однородности кси-квадрат; разработан алгоритм обработки данных.

### Ключевые слова:

семантический дифференциал; облачно ориентированная учебная среда; эффективность; e-learning; модель; биполярные шкалы; учебная среда.

### Resume:

**Lytvynova Svitlana. Semantic differential as a method of scientific research for cloud-oriented learning environment at the secondary school (COLE).**

One of the important aspects of the implementation of ICT, in particular cloud-oriented, into the educational process is the need for scientific approaches and solutions to determine their effectiveness and appropriateness.

The article presents the analysis of the scientific and methodical literature, dissertation research; the experience of the use of methods to assess the effectiveness of new technologies has been summarized; semantic differential method to calculate the efficiency of the model designed of cloud-oriented learning environment at the secondary school (COLE SS) has been described and defined; 12 bipolar scales to assess COLE efficiency have been designed; the method for summarizing the results of expert evaluation (Delphi method) has been specified; consistency methods of expert opinion as the coefficient of variation and the reliability of the data as a measure of homogeneity chi-square have been defined; the algorithm of data processing has been developed.

### Key words:

semantic differential, COLE, efficiency, e-learning, model, bipolar scale, learning environment.

Постановка проблеми. Останніми роками інформаційно-комунікаційні технології упевнено ввійшли в педагогічну практику і стали одним із базових компонентів навчально-виховного процесу. Педагоги зосереджують увагу на всебічному розвитку дитини, формуванні навичок ХХІ століття, розвитку ІКТ та предметних компетентностей, активному використанні новітніх технологій для підвищення якості освіти. Як зазначає О. Спірін, «використання таких технологій допомагає підняти на якісно новий рівень освітні процеси» [23].

Разом із тим, погляди на завдання національної і світової освіти, результати психолого-педагогічних досліджень свідчать про те, що сучасний навчально-виховний процес має передбачити принципів зміни у відносинах між його учасниками – учнем і вчителем. На думку В. Бикова, діяльність учителя й учня істотно

змінюється, змінюються ролі, які вони виконують у процесі навчання і виховання.

При виборі навчальними закладами нових підходів до організації навчально-виховного процесу, технологій навчання, забезпечення навчальної мобільності, вседоступності до навчально-розвивального контенту, комунікації, співпраці учнів і вчителів вагому перевагу отримують хмарно орієнтовані навчальні середовища (ХОНС) [10].

Значна економія коштів на придбання програмного забезпечення; доступність до ресурсів незалежно від місця знаходження операційної системи, видів комп'ютерної техніки; збільшення можливостей для організації спільної роботи із різноманітними засобами комунікації; зменшення проблем зберігання й резервного копіювання даних – усе це виводить середню освіту на новий рівень розвитку [9].

З огляду на це, у галузі педагогічної освіти виникає ряд специфічних наукових проблем,

пов'язаних з інформаційно-комунікаційними технологіями в освіті, зокрема з використанням новітніх хмаро орієнтованих навчальних середовищ. Однією з таких часткових проблем є оцінювання якості, ефективності спроектованих моделей ХОНС загальноосвітніх навчальних закладів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наукових дослідженнях вітчизняних і зарубіжних учених розроблені моделі функціонування навчального середовища систем відкритої освіти (В. Биков), визначені критерії якості інформаційно-комунікаційних технологій навчання (О. Спінн), здійснено опис системи використання методів математичної статистики для визначення ефективності педагогічних процесів (А. Новиков, Г. Суходольський, В. Ядов), досліджено семантичний диференціал як метод педагогічної діагностики (І. Захарова, Г. Стрюкова), як інструмент мистецтвознавчого аналізу (Є. Сімат, Ю. Лотман, В. Петров), як метод оцінювання рівня сформованості предметних компетентностей учнів основної школи (О. Пінчук, Ю. Жук, П. Шевчук), як метод психології суб'єктивної семантики (Є. Артем'єва, Ю. Гіппенрейтер, А. Еткінд, Ч. Осгуд, В. Петренко, В. Серкін, Дж. Сусі, П. Танненбаум, Є. Шелестюк, А. Шмельов) та ін.

Проте потребує подальших досліджень проблема оцінювання ефективності спроектованих моделей таких нововведень, як комплементарні хмаро орієнтовані навчальні середовища загальноосвітніх навчальних закладів.

Формулювання цілей статті. Мета дослідження полягає у визначенні методів та інструментарію оцінювання ефективності використання спроектованого хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу.

Для досягнення поставленої мети були виконані такі завдання дослідження: проаналізовано науково-методичну літературу, дисертаційні дослідження; узагальнено досвід використання методів оцінювання ефективності новітніх технологій; визначено метод семантичного диференціала для підрахунку ефективності хмаро орієнтованого навчального середовища ЗНЗ; розроблено біполярні шкали для оцінювання ефективності ХОНС; проведено бесіди з учасниками навчально-виховного процесу ЗНЗ; здійснено пряме й побічне спостереження за навчально-виховним процесом у ЗНЗ, анкетування експертів, узагальнення експертної оцінки результатів за методом Дельфі; визначено узгодженість думок експертів за коефіцієнтом варіації та достовірності отриманих даних за критерієм однорідності ксі-квадрат.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сьогодні сфера освіти залежить від стрімкого розвитку різноманітних технологій, зокрема інформаційно-комунікаційних, що потребує значних фінансових інвестицій, систематичного оновлювання навчальних середовищ загальноосвітніх шкіл і задоволення потреб учителів і учнів у підвищенні рівня ІКТ-компетентностей для реалізації дидактичних цілей навчання, забезпечення мобільності учасників навчального процесу, створення умов для повсюдної комунікації, розвитку особистості.

Одним із важливих аспектів упровадження ІКТ, зокрема хмаро орієнтованих, у навчально-виховний процес стала потреба в наукових підходах і рішеннях щодо визначення їх ефективності та доцільності.

ХОНС для вчителів та учнів є новим навчальним середовищем, побудованим на інноваційному, діяльнісному, диференціальному підходах та специфічних принципах, таких, як принцип ієрархії та принцип комплементарності, що є інновацією в розвитку навчальних середовищ ЗНЗ.

У сучасному словнику іншомовних слів подається таке тлумачення термінів «інноваційний» та «інновація»: «інноваційний» – який стосується інновацій; «інновація» – оновлення, заміна, нова думка, ідея, реформа, нововведення [18, с. 252].

Таке нововведення в систему загальної середньої освіти, як хмаро орієнтоване навчальне середовище, вимагає додаткових досліджень як кількісних, так і асоціативних.

На думку А. Леонтьєва, крім значень (цифрового вираження), є ще інші чинники, що творять свідомість (наприклад, сутність і чуттєвість), і значення вже не несе всіх системних якостей свідомості, не може бути одиницею її моделювання [20, с. 21]. Тобто є інші вагомні фактори, що впливають на нашу свідомість сприйняття нововведення.

Ураховуючи основні характеристики ХОНС, базуючись на принципах мобільності всіх учасників навчально-виховного процесу, слід визнати важливим для ефективності його використання багатофакторне сприйняття такого нововведення суб'єктами загальної середньої освіти [8, с. 51].

Для вивчення багатофакторного сприйняття інноваційного хмаро орієнтованого навчального середовища вчителями й учнями загальноосвітнього навчального закладу оберемо метод семантичного диференціала.

Семантичний диференціал (англ. semantic differential) – метод побудови індивідуальних або групових семантичних просторів (англ. semantic space) суб'єкта був розроблений у середині

п'ятдесятих років американським ученим Чарльзом Осгудом (англ. Charles E. Osgood).

На сьогодні накопичений значний педагогічний досвід використання методу семантичного диференціала в розвитку мовлення, у формуванні предметних компетентностей, психологічного клімату класу, але його бракує в педагогічних дослідженнях, пов'язаних із використанням інформаційно-комунікаційних технологій у загальній середній освіті.

Так, Ю. Жук і О. Пінчук за допомогою методу семантичного диференціала здійснювали оцінювання рівня сформованості предметних компетентностей учнів основної школи у процесі навчання фізики. Цей метод дав можливість оцінити динаміку формування моделі предметної галузі в індивідуальній свідомості учнів щодо моделі предметної галузі, яка була сформована компетентним експертом [17, с. 125].

У роботах Є. Артем'євої розкрито використання біполярних варіантів семантичного диференціала для зіставлення візуальних форм і значень слів і доведено, що між ними є структурні відповідності, які практично не залежать від мови, якою спілкуються учасники експерименту [1; 2].

Дослідник П. Шевчук застосував метод часткового семантичного диференціала для порівняння ефективності навчання програмування мовою С#. Дослідник порівняв ефективність навчання програмування мовою С# з іншими мовами програмування у класах технологічного профілю, використавши різновид методу семантичного диференціала. Він з'ясував, що допомогою цього методу покращується узгодженість міжпредметних зв'язків, змістова єдність інформатики з іншими предметами, що вивчаються у класах технологічного профілю загальноосвітніх навчальних закладів [24, с. 143].

Вдало використав шкали особистісного диференціала Н. Голубев, який розробив на основі шкал семантичного диференціала семантичний профіль оцінки дослідження виховного процесу [5].

Використання принципів семантичного диференціала знайшло своє оригінальне вираження в роботах О. Лутошкіна, який, досліджуючи емоційні потенціали колективу розробив і успішно використовував протягом багатьох років методики емоційно-колірної аналогії, що є, фактично, семантичним простором, який утворюється не вербальними характеристиками, а опосередкованими колірними характеристиками. А. Лутошкін для оцінки емоційних станів досліджуваної групи зіставляв різні настрої з різними кольорами (семантичним полем колективу): червоним,

помаранчевим, жовтим, зеленим, синім, фіолетовим, чорним. На основі цього співвідношення була розроблена методика кольоропис, суть якої полягає в тому, що всі емоційні стани, які відчувають члени групи, виражаються за допомогою певного кольору [11].

Розглянемо детальніше суть семантичного диференціала й визначимо основні структурні компоненти методу дослідження хмаро орієнтованого навчального середовища.

Семантичним простором ХОНС називається заданий багатовимірний простір опису його характеристик. Кожне таке вимірювання задається біполярної шкалою оцінки характеристик ХОНС. Наприклад, складне-просте тощо. Формулювання тверджень добираються залежно від завдань дослідження, відповіді теж можуть варіюватися, наприклад, від «часто використовую» до «ніколи не використовую». Розмірність простору і якість оцінки заздалегідь задається обраними експериментатором шкалами оцінки.

Методичним обмеженням використання семантичних просторів як моделей суб'єктивного досвіду слугує те, що експериментальні дані не можуть розглядатися за межами заздалегідь заданої моделі (простору).

Семантичним полем ХОНС називається експериментально отримана сукупність асоціацій експерта до цього нововведення. У семантичному просторі експертами можуть бути відхилені певні біполярні шкали. Наприклад, солодке-солоне.

Для відбору біполярних шкал можна використати монополярні шкали, за допомогою яких відбір здійснюється за явним проявом певної характеристики ХОНС.

В англійській літературі подано опис позитивного досвіду використання таких шкал, що називається шкалою Лікерта. У російськомовній психологічній літературі за всіма оцінювальними шкалами з числом поділок шкали більшим від трьох закріпилася назва «семантичний диференціал».

Шкала Лікерта (англ. Likert scale, шкала сумарних оцінок) була розроблена у 1932 році американським соціологом Лікертом Ренсисом і використовується в анкетних дослідженнях. При роботі зі шкалою респондент оцінює ступінь своєї згоди або незгоди з кожним твердженням – від «абсолютно згоден» до «абсолютно не згоден». Сума оцінок кожного окремого твердження дає змогу виявити ставлення респондента до певної характеристики або чинника.

Пункти опитувальника являють собою прості твердження, які респондентові потрібно оцінити, виходячи зі своєї компетентності. Вони

супроводжуються візуальними аналогами шкал, на яких нанесені варіанти відповідей. Сукупність відповідей на всі пункти опитувальника називають шкалою Лікерта.

Для більш точного відбору біполярних шкал можна використати семантичний диференціал із числом поділок 7 або 11, що забезпечить якість формування семантичного поля.

Семантичною універсалиєю ХОНС називається отримана експериментальним шляхом сукупність не випадкових описів його характеристик. Така структура (модель) подання експериментальних даних забезпечує перевагу в подальшій варіативності вибору математичних методів обробки результатів.

Семантичним базисом ХОНС називається мінімальна сукупність описів, що дає змогу групі респондентів реконструювати (відновити) його за характеристиками.

Факторною структурою опису ХОНС називається редукування до невеликої кількості ознак (факторів) за допомогою процедури факторизації матриці результатів, експериментально отриманої сукупності координат опису характеристик у заданому семантичному просторі оцінювання.

Як зазначають Ю. Жук і О. Пінчук, учасникам експерименту пропонують співвіднести предмети або поняття з низкою ознак, які визначені прикметниками, і дати відповідь на питання про те, якою мірою кожна з цих ознак виражена в цьому понятті. Ступінь такого вираження встановлюється шкалюванням [17].

Семантичний диференціал слугує для якісного та кількісного індексування значень за допомогою двополюсних оцінювальних шкал (англ. *gate scale*). Наприклад, від  $-3$  до  $+3$  або від  $-5$  до  $+5$ , між якими розташовані 7, 11 або 15 градацій ступеня вживання того чи іншого слова в цій характеристиці [15].

Потім результати педагогічних вимірювань квантифікуються й можуть використовуватися в математичних операціях [17].

Квантифікація (від лат. *quantum* – скільки і «...фіксація») [22] – кількісне вираження якісних ознак.

Метод семантичного диференціала дає змогу ставити й виконувати такі типові завдання:

– встановити відмінності в оцінюванні однієї і тієї ж характеристики одним і тим же респондентом (групою) у різний час (тобто вимірювати зміни значень, які виникають під впливом засобів масової інформації, унаслідок навчання або використання нововведень, через зміни соціальних чи культурних контекстів тощо);

– встановити розходження в оцінюванні двох (або більше) характеристик одним і тим же респондентом;

– встановити відмінності в оцінюванні однієї характеристики об'єкта різними респондентами.

До переваг семантичного диференціала можна зарахувати компактність, можливість бланкової роботи з великими групами опитуваних, стандартизації результатів і процедур порівняння результатів роботи різних респондентів і груп респондентів [20].

До особливостей семантичного диференціала належать: обмеженість набору оцінювальних шкал, наявність незначущих для респондента оцінювальних шкал, відсутність значущих для респондента оцінювальних [4].

За допомогою цього методу ми отримуємо дані для вивчення сприйняття учнями і вчителями такого нововведення, як ХОНС і розуміння його відмінностей від інших он-лайн та Інтернет середовищ. Семантичний диференціал допоможе побачити той образ оцінюваного ХОНС, який складається у свідомості учня та вчителя.

Зіставляючи універсальні інтегративні чинники конотативного (суб'єктивного) семантичного простору (ОСА – оцінка, сила, активність) і семантичних просторів, що задаються шкалами особистісних семантичних диференціалів, Г. Шмельов припускає можливість подальшого розвитку моделей детермінації [27].

Для подальшого розвитку стандартних моделей використання семантичного диференціала введемо такий особистісний чинник, як комфортність, зумовлений тим, що використання ХОНС здійснюється на різних гаджетах, у зручний для навчання час, за потреби учнів та вчителів, забезпечуючи їхню мобільність. Саме тому комфортність стає одним із вагомих чинників дослідження. У наукових працях В. Петренка виділено додаткові фактори («упорядкованість», «складність») і здійснено їх опис, а також наголошено на чиннику «комфортність», який ми можемо використати для дослідження нововведень.

Тоді СД структурує сприйняття ХОНС за трьома чинниками: активність його використання, сила його потенційних можливостей для навчання, ставлення до нього з боку респондента.

Відбір біполярних шкал здійснюється експертами, які мають безпосередні або опосередковані стосунки з предметом дослідження. Експерти (від лат. «*expertus*» – досвідчений) – це особи, які володіють знаннями та здатні висловити аргументовану думку з приводу явища, яке досліджується [14].

Експертом може бути спеціаліст або штучна інтелектуальна система, що дає кількісну, порядкову або якісну оцінку процесів чи явищ, безпосереднє вимірювання яких є неможливим.

Тому до експертів хмаро орієнтованого навчального середовища висуваються такі вимоги:

- компетентність у питаннях хмарних обчислень, здатність бачити проблему під різним кутом зору;

- креативність, здатність виконувати творчі завдання, упроваджувати інновації;

- незалежність, можливість відстоювати власний погляд на протигагу загальній думці;

- інтуїція, здатність уловлювати істину, вгадувати щось, спираючись на попередній досвід, знання;

- передбачуваність, здатність передбачати чи прогнозувати майбутній стан об'єкта дослідження.

Раціональне використання даних, одержаних від експертів, є можливим за умови перетворення їх на зручну форму для подальшого аналізу. Складність при оцінюванні полягає в тому, що частина даних, не піддається кількісному виміру, тому необхідно подати їх у вигляді непрямих оцінок, що можна зробити за допомогою ряду методів.

Для відбору біполярних шкал було використано метод експертних оцінок.

Метод експертних оцінок – це методи організації роботи зі спеціалістами-експертами й обробки думки експертів, що виражені в кількісній і якісній формах для підготовки даних для прийняття рішення. В основі метода – отримання й вивчення думки експертів – кваліфікованих спеціалістів [28, с. 6].

Метод засновано на припущенні, що узагальнена оцінка експертів буде мати найменшу дисперсію, а медіанне значення індивідуальних оцінок прагне до фактичного значення прогнозованого показника.

Одним з основних завдань методу експертних оцінок є отримання якомога більшої кількості думок (оцінок) на початковому етапі проведення експерименту.

Метод охоплює три складники:

- інтуїтивно-логічний аналіз завдання, що будується на логічному мисленні та інтуїції експертів і засновується на їхніх знаннях і досвіді;

- рішення та видача кількісних оцінок;

- обробка результатів рішення для одержання підсумкової оцінки дослідження.

На етапі відбору експертів використовувалися такі критерії: рід занять і стаж роботи за фахом або темою дослідження. За необхідності враховуються також рівень, характер освіти, вік (табл. 1). Центральним

критерієм щодо відбору експертів є їхня компетентність [28, с. 10].

На основі Google-форм було розроблено анкету «Відбір біполярних шкал для визначення характеристик оцінювання хмаро орієнтованого навчального середовища» [7].

Для проведення якісної експертизи необхідна й достатня кількість експертів визначалася за допомогою статистичного методу з використанням формули:

$$N = \frac{t_a^2}{\varepsilon_1}, \text{ де } t_a - \text{показник достовірності для}$$

заданої довірчої ймовірності отриманого результату,  $\varepsilon_1$  – задається до початку опитування, гранично допустима похибка, виражена в частках середнього квадратичного відхилення ( $\delta$ ),  $\varepsilon_1 = \frac{\varepsilon}{\sigma}$ , де  $\varepsilon$  – абсолютна похибка [28, с. 8].

Як зазначають Ю. Жук і О. Пінчук, кількість експертів має бути в межах 13-15 осіб, оскільки за такої кількості результати математичного сподівання та середнього квадратичного відхилення стають стабільними [17, с. 7].

Експертна оцінка здійснюється за допомогою метода Дельфі. Найважливішими рисами його є: відсутність прямого контакту між експертами; взаємна анонімність; циклічність процедури; обов'язкова участь в експертизі окремої моніторингової групи, через яку і під контролем якої здійснюється інформаційний обмін всередині експертної групи; реєстрація суджень експертів не тільки у вигляді кількісних оцінок, а й з обов'язковим їх обґрунтуванням; уявлення експертам у кожному черговому турі процедури відредагованій інформації як узагальнила тенденції кількісних оцінок по групі в цілому, так і доводах, наведених експертами в обґрунтування своїх індивідуальних суджень [28, с.12].

Опитування передбачає декілька етапів. При цьому показником групової думки вважається медіана, а показником узгодженості думок – діапазони кватилів (процентилей). Тобто визначається частка (це може бути 10 чи 15%) експертів, які дали найвищий і найнижчий бал.

У разі розбіжностей думок експертів, з'ясовуються причини та надається змога ще раз відповісти на поставлені запитання. Ця процедура дає змогу спеціалістам за необхідності змінити свою думку, враховуючи обставини, які вони могли випустити на першому етапі. Процес за методом Дельфі може бути повторений кілька разів, після чого медіана приймається як остаточна узагальнена оцінка на поставлені запитання.

Для розрахунку достовірності отриманої експертної думки визначається ступінь єдності думок експертів за допомогою:

середнього квадратичного відхилення; коефіцієнта варіації (С), який вираховується за формулою:

$$C = \frac{\sigma \cdot 100\%}{M}$$

де  $\sigma$  – середнє квадратичне відхилення; М – середнє арифметичне значення.

За умови, що коефіцієнт варіації <30%, підбір членів експертної групи вважається правильним.

Отже, експертній групі було запропоновано 30 біполярних шкал, за допомогою яких необхідно було скласти опис тієї чи іншої опосередкованої характеристики ХОНС. Кожний експерт надавав коротку довідку про себе (табл. 1). До числа експертів увійшли як

представники наукової спільноти (38%), які досліджують питання використання хмарних технологій в освіті, так і група експертів із числа педагогів (62%), що була сформована відповідно до Всеукраїнського проекту «Хмарні сервіси в освіті» (наказ МОН України від 21.05.2014 р. № 629) і здійснювала впровадження хмаро орієнтованих навчальних середовищ у загальноосвітніх навчальних закладах.

Із запропонованих 30 шкал (рис. 1) двадцятьома чотирма експертами було відібрано 12 біполярних шкал (рис. 2), для яких узгодженість думок експертів була найвищою, що стало основою для подальших досліджень результатів проектування ХОНС (табл. 2).

Таблиця 1

Відомості, що надають експерти під час відбору біполярних шкал

П.І.Б.	Експерт № 1	Експерт № 2	Експерт № 3
Стать	чоловіча	жіноча	жіноча
Ваш вік	понад 66	46-50	41-45
Ваш стаж роботи	понад 40	21-25	15-20
Місце роботи	Назва	Назва	Назва
Посада	професор	заступник директора із НВР	провідний науковий співробітник
Педагогічне звання, учений ступінь	Кандидат наук	Методист	Кандидат наук

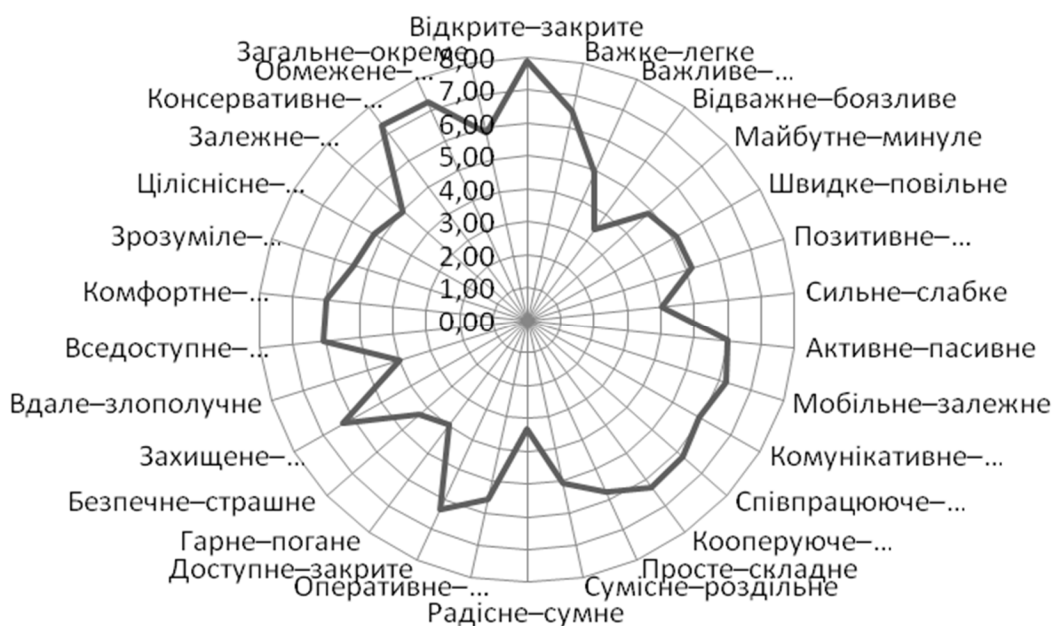


Рис. 1. Оцінювання 30 біполярних шкал експертами



Рис. 2. Базові біполярні шкали оцінювання ефективності спроектованого ХОНС

Таблиця 2

Семантичні пари	1	2	3	...	9	10	Математичне сподівання (M)	Середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ )
Відкрите-закрите	1	0	1	...	3	8	$M_1$	$\sigma_1$
Консервативне-динамічне	0	2	2	...	3	7	$M_2$	$\sigma_2$
Незначне-безмежне	1	1	0	...	3	5	$M_3$	$\sigma_3$
Важке-легке	2	0	1	...	2	3	$M_4$	$\sigma_4$
Захищене-незахищене	1	2	4	...	4	4	$M_5$	$\sigma_5$
Кооперуюче-роз'єднувальне	4	1	3	...	3	7	$M_6$	$\sigma_6$
Мобільне-залежне	2	3	3	...	3	5	$M_7$	$\sigma_7$
Співпрацююче-одноосібне	4	2	3	...	5	5	$M_8$	$\sigma_8$
Вседоступне-недоступне	2	3	1	...	6	2	$M_9$	$\sigma_9$
Активне-пасивне	5	1	1	...	5	4	$M_{10}$	$\sigma_{10}$
Комфортне-дискомфортне	2	3	2	...	3	4	$M_{11}$	$\sigma_{11}$
Комунікативне-обмежене	4	4	0	...	3	4	$M_{12}$	$\sigma_{12}$

Метод семантичного диференціала дає змогу за допомогою найпростіших статистичних даних провести математичну обробку результатів та інтерпретувати їх. До таких даних належать: середнє значення вимірюваної величини (математичне сподівання), середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт кореляції.

Перший крок. Підготовка анкет для учнів (учителів). Сучасні технології надають можливість проведення анкетування в онлайн-режимі, тому доречно розробити електронні анкети за допомогою хмарних сервісів Google, Office365 (Excel-форми) або портал психолого-педагогічного експерименту для автоматичного збору даних (табл. 3).

Таблиця 3

Семантичний ряд	-2	-1	0	1	2	Семантичний ряд
закрите		∨				відкрите
консервативне				∨		динамічне

Семантичний ряд	-2	-1	0	1	2	Семантичний ряд
закрите		$x_1$				відкрите
консервативне				$x_2$		динамічне
консервативне				$x_2$		динамічне

Другий крок. Первинна обробка результатів – складання статистичного ряду вимірюваної характеристики ХОНС учнями (учителями) конкретної школи (табл. 4).

Третій крок. Підрахунок математичного сподівання (середнє статистичне значення) вимірюваної характеристики для конкретної групи учнів (учителів) школи, що визначає ступінь збігу оцінок.

$$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^5 x_i n_i,$$

$x_i$  – оцінка певної характеристики ХОНС за п’ятибальною шкалою виставлена і-м експертом;

$n_i$  – частота значення  $x_i$ , тобто скільки разів був поставлений бал  $x_i$  при оцінюванні ХОНС за досліджуваною характеристикою усією групою учнів (учителів) школи в сукупності;

$n$  – кількість анкет суб’єктів;

Середнє значення  $M$  слугує показником сукупного оцінювання цієї характеристики ХОНС усією групою учнів (учителів) школи, і, залишаючись досить об’єктивною характеристикою, дає можливість знехтувати впливом суб’єктивних чинників (наприклад, упередженість окремих учнів щодо цього нововведення на момент опитування).

Четвертий крок. Підрахунок середнього квадратичного відхилення отриманих даних.

Середнє квадратичне відхилення слугує показником ступеня розсіювання значень досліджуваної характеристики, що наближається до її середнього значення, тобто визначення однотайності групи учнів (вчителів) в оцінюванні цієї характеристики ХОНС.

Зазначимо, що дисперсія як ступінь розкидання цієї випадкової величини, вказує на її відхилення від математичного сподівання.

Дисперсія  $D$  обчислюється за формулою:

$$D = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^5 (x_i - M)^2 \cdot n_i$$

Середнє квадратичне відхилення обчислюється як корінь квадратний з дисперсії за формулою:

$$\sigma = \sqrt{D} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^5 (x_i - M)^2 \cdot n_i}$$

П’ятий крок. Визначення достовірності отриманих даних.

Для даних, отриманих у порядковій шкалі, доцільно застосовувати критерій однорідності  $\chi^2$  («ксі-квадрат»), емпіричне значення  $\chi^2_{\text{емп}}$  обчислюється за формулою [14, с. 52]:

$$\chi^2_{\text{емп}} = NM \sum_{i=1}^l \frac{(\frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M})^2}{\frac{n_i}{N} + \frac{m_i}{M}}$$

У нашому прикладі порядкова шкала з  $L=5$ .  $L$  вказує кількість можливих варіантів відповідей учасників анкетування (1 – характеристика абсолютно не відповідає, 2 – мало відповідає, 3 – можливо відповідає, 4 – достатньо відповідає, 5 – повністю відповідає). Цілі числа – від 1 до 5 – усього 5 варіантів. Характеристикою групи є кількість її членів, що виставили той або інший бал. Для експериментальної групи вектор балів є  $n = (n_1, n_2, \dots, n_L)$ , де  $n_k$  – кількість членів експериментальної групи, які отримали  $k$ -й бал,  $k = 1, 2, \dots, L$ . Для контрольної групи вектор балів є  $m = (m_1, m_2, \dots, m_L)$ , де  $m_k$  – кількість членів контрольної групи, що отримали  $k$ -й бал,  $k = 1, 2, \dots, L$ .

Шостий крок. Проведення обстеження повторно через певний час, визначений дослідженням.

Проведення анкетування у два етапи дає змогу відстежити, у якому напрямі відбуваються зміни сформованості семантичного простору хмаро орієнтованого навчального середовища учнів стосовно експертів або вчителів. У разі віддалення з’являється можливість здійснити корекцію педагогічного впливу [17, с. 126]. Наприклад, активізувати діяльність учнів у використанні тих чи інших сервісів для підвищення активізації їхньої пізнавальної діяльності та інтересу до предмета.

Висновки. Застосування методу семантичного диференціала для оцінювання спроектованого хмаро орієнтованого навчального середовища надає можливість оцінити ефективність, динаміку використання, функціонування спроектованої моделі у свідомості як учня, учителя, так і компетентного експерта з питань упровадження ХОНС.

Метод семантичного диференціала дає змогу визначити узгодженість сформованого у свідомості суб’єктів сприйняття новизни



процесів мобільності, співпраці, кооперації, комунікації та ставлення до хмарних сервісів для досягнення дидактичних цілей навчання.

Використання спроектованих моделей у загальноосвітніх навчальних закладах

потребують додаткового дослідження і визначення методів оцінки ефективності ХОНС у розвитку ІКТ-компетентностей суб'єктів навчальної діяльності.

### Список використаних джерел

1. Артемьева Е.Ю. Основы психологии субъективной семантики / Е.Ю. Артемьева; ред. И.Б. Ханиной. – М.: Наука: Смысл, 1999. – 350 с.
2. Артемьева Е.Ю. Психология субъективной семантики / Е.Ю. Артемьева. – М.: Издво МГУ, 1980. – 128 с.
3. Биков В.Ю. Навчальне середовище сучасних педагогічних систем [Електронний ресурс] / В.Ю. Биков. – Режим доступа: [http://virtkafedra.ucoz.ua/el\\_gurnal/pages/vyp1/Vykov.pdf](http://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp1/Vykov.pdf)
4. Выговская Д.Г. Отражение содержания общечеловеческой ценности «безопасность» в языковом сознании носителей русской культуры: дис. ... кандидата филологических наук : 10.02.19 / Выговская Дарья Геннадьевна. – Челябинск, 2014. – С. 49–55.
5. Голубев Н.К. Диагностика и прогнозирование воспитательного процесса / Н.К. Голубев. – Л.: ЛГПИ им. А. И. Герцена, 1988. – 86 с.
6. Захарова И.В. Семантический дифференциал как метод диагностики восприятия учащимися педагога [Електронний ресурс] / И.В. Захарова, Г.А. Стрюкова. – Режим доступа: <http://vzms.org/diagnostika.htm>
7. Литвинова С.Г. Відбір біполярних шкал для визначення характеристик оцінювання хмаро орієнтованого навчального середовища [Електронний ресурс] / С.Г. Литвинова. – Режим доступа: [https://docs.google.com/forms/d/1ldINawm0MltFqZ2vvbnnNPi8lxdHBKx1-\\_Y7qFma5bs/viewform](https://docs.google.com/forms/d/1ldINawm0MltFqZ2vvbnnNPi8lxdHBKx1-_Y7qFma5bs/viewform)
8. Литвинова С.Г. Поняття та основні характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища середньої школи [Електронний ресурс] / С.Г. Литвинова // Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання. – 2014. – № 2(40). – С. 26–41. – Режим доступа: [http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/970/756#.U2aW6IF\\_vzA](http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/970/756#.U2aW6IF_vzA)
9. Литвинова С.Г. Структурно-интегративная модель облачно ориентированной учебной среды общеобразовательного учебного заведения (ООУС ОУЗ) [Електронний ресурс] / С.Г. Литвинова. – Режим доступа: <http://scaspee.com/6/post/2014/08/structurally-integrative-model-cloud-oriented-learning-environment-of-the-teacher-secondary-school-cole-lytvynova-sg.html>
10. Литвинова С.Г. Облачно ориентированная учебная среда школы: от кабинета до виртуальных методических предметных объединений учителей [Електронний ресурс] /

### References

1. Artemyev, E., Khanina, I. (1999). *Basics of subjective semantics psychology*. Moscow: Nauka: Smysl. [in Russian].
2. Artemyev, E. (1980). *Psychology of subjective semantics*. Moscow: MSU Press. [in Russian].
3. Bykov, V. *Learning environment of modern educational systems*. Retrieved from: [http://virtkafedra.ucoz.ua/el\\_gurnal/pages/vyp1/Bykov.pdf](http://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp1/Bykov.pdf) [in Ukrainian].
4. Vygovskaya, D. (2014). *Reflection of content of the universal value "security" in the language conscience of the Russian culture bearers: Thesis for the degree of candidate of philological sciences*. Chelyabinsk. [in Russian].
5. Golubev, N. (1988). *Diagnostics and forecasting of the educational process*. Leningrad: LGPI named after A.I. Herzen, – 86 p. [in Russian].
6. Zakharova, I., Stryukova, G. *Semantic differential as a method of diagnosing students' perception of the teacher*. Retrieved from: <http://vzms.org/diagnostika.htm> [in Russian].
7. Lytvynova, S. *Selection of bipolar scales for defining particulars of assessment of cloud based learning environment*. Retrieved from: [https://docs.google.com/forms/d/1ldINawm0MltFqZ2vvbnnNPi8lxdHBKx1-\\_Y7qFma5bs/viewform](https://docs.google.com/forms/d/1ldINawm0MltFqZ2vvbnnNPi8lxdHBKx1-_Y7qFma5bs/viewform) [in Ukrainian].
8. Lytvynova, S. (2014). The concept and main characteristics of cloud-based learning environment of high school. *Information technology and learning tools: electronic scientific specialized edition 2* (40). 26-41 Retrieved from: [http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/970/756#.U2aW6IF\\_vzA](http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/970/756#.U2aW6IF_vzA) [in Ukrainian].
9. Lytvynova, S. (2014). *Structurally integrative model of cloud-oriented educational environment of educational institution (COLE)*. Retrieved from: <http://scaspee.com/6/post/2014/08/structurally-integrative-model-cloud-oriented-learning-environment-of-the-teacher-secondary-school-cole-lytvynova-sg.html> [in Russian].
10. Lytvynova, S. (2014). Cloud-oriented learning environment at school: from laboratory to the virtual teaching of subject associations of teachers. *Educational Technology & Society*. 1 (17). Retrieved from: [http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v17\\_i1/pdf/9.pdf](http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v17_i1/pdf/9.pdf) [in Russian].
11. Lutoshkin, A. (1988). *Emotional potentials of the collective*. Moscow: Nauka. [in Russian].
12. *Mathematical methods of data processing*. Retrieved from: <http://www.psychol-ok.ru/lib/statistics.html> [in Russian].

- С.Г. Литвинова // Образовательные технологии и общество. – 2014. – №1(17). – Режим доступа: [http://ifets.ieee.org/russian/depository/v17\\_i1/pdf/9.pdf](http://ifets.ieee.org/russian/depository/v17_i1/pdf/9.pdf)
11. Лутошкин А.Н. Эмоциональные потенциалы коллектива / А.Н. Лутошкин. – М.: Наука, 1988. – С. 128.
  12. Математические методы обработки данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.psychol-ok.ru/lib/statistics.html>
  13. Новиков А.М. Научно-экспериментальная работа в образовательном учреждении / А.М. Новиков. – М.: Издательство АПО, 1998. – 132 с.
  14. Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи) / Д.А. Новиков. – М.: МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.
  15. Осгуд Ч. Приложение методики семантического дифференциала к исследованиям по эстетике и смежным проблемам / Ч. Осгуд // Семиотика и искусствоведение; под ред. Ю.М. Лотмана, В. М. Петрова. – М.: Мир, 1972. – С. 278–298.
  16. Петренко В.Ф. Психосемантика сознания / В.Ф. Петренко. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1988. – 207 с.
  17. Пінчук О.П. Оцінювання рівня сформованості предметних компетентностей учнів основної школи методом семантичного диференціала в процесі навчання фізики / О.П. Пінчук, Ю.О. Жук // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова (Серія: Педагогічні науки). – 2008. – Вип. 12. – С. 120–127.
  18. Практикум по психології / под ред. А.Н. Леонтьева, Ю.Б. Гиппенрейтер. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1972. – С. 128–138.
  19. Семотюк О.П. Сучасний словник іншомовних слів / О.П. Семотюк. – 2-ге вид., доп. – Харків: Веста: Видавництво «Ранок», 2008. – С. 252.
  20. Серкин В.П. Методы психологии субъективной семантики и психосемантики: учебное пособие для вузов / В.П. Серкин. – М.: Издательство ПЧЕЛА, 2008. – 382 с.
  21. Симмат В.Е. Семантический дифференциал как инструмент искусствоведческого анализа / В.Е. Симмат // Семиотика и искусствоведение: сб. переводов; сост. и ред. Ю.М. Лотман и В. М. Петрова. – М.: Мир, 1972. – С. 298–325.
  22. Словопедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://slovopedia.org.ua/42/53402/283768.html>
  23. Спирін О.М. Критерії зовнішнього оцінювання якості інформаційно-комунікаційних технологій навчання / О.М. Спирін // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова (Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання). – 2010. – № 9. – С. 80–85. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nchnpu\\_2\\_2010\\_9\\_10.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nchnpu_2_2010_9_10.pdf)
  24. Суходольский Г.В. Основы математической статистики для психологов / Г.В. Суходольский. – СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 1998. – 464 с.
  25. Шевчук П.Г. Методика навчання програмування учнів класів технологічного профілю на основі
  13. Novikov, A. (1988). *Scientific experimental work in an educational institution*. Moscow: Publishing House APO. [in Russian].
  14. Novikov, D. (2004). *Statistical methods in educational research (standard cases)*. Moscow: MZ-Press. [in Russian].
  15. Osgood, C., Lotman, U., Petrov, V. (1972). Appendix of semantic differential technique to research on aesthetics and related problems. *Semiotics and Armetry*. Moscow. [in Russian].
  16. Petrenko, V. (1988). *Psychosemantics of consciousness*. Moscow: State Univ. University Press. [in Russian].
  17. Pinchuk, O., Zhuk, Y. (2008). Assessing the level of formation of subject competencies of secondary school pupils by the semantic differential method in learning physics. *Scientific journal of National Pedagogical Dragomanov University (Ped. sciences)*. Issue 12. 120-127. [in Ukrainian].
  18. *Workshop on psychology* (1972). Moscow: Moscow University Press. [in Russian].
  19. Semotyuk, O. (2008). *The modern dictionary of foreign words*. Kharkiv: Vesta Publishing House "Ranok". [in Ukrainian].
  20. Serkin, V. (2008). *Methods of psychology subjective semantics and psychosemantics: A manual for schools*. Moscow: Publishing House "Pchela". [in Russian].
  21. Simmat, V. E. (1972). Semantic differential as a tool for art analysis. *Semiotics and Armetry: Coll. of translations*. Moscow: Mir. [in Russian].
  22. *Slovopediya*. Retrieved from: <http://slovopedia.org.ua/42/53402/283768.html> [in Ukrainian].
  23. Spirin, O. M. (2010). Criteria for external quality assessment of ICT learning. *Scientific journal of National Pedagogical Dragomanov University. Series 2: Computer-oriented learning system*. 9. 80-85. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nchnpu\\_2\\_2010\\_9\\_10.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nchnpu_2_2010_9_10.pdf) [in Ukrainian].
  24. Sukhodolskiy, G. (1998). *Fundamentals of mathematical statistics for psychologists*. St. Petersburg: St. Petersburg University Press. [in Russian].
  25. Shevchuk, P. (2013). *Methods of teaching programming to students of technological profile forms based on the use of C #, Thesis for the degree of Candidate of pedagogical sciences ...: 10.02.19*. Kyiv. 319 p. [in Ukrainian].
  26. Shelestiuk, E. (2009). Semantic differential as a way to identify the impact of inspiring texts. *Linguistic human existence and ethnicity: cognitive and psycholinguistic aspects. Proceedings of the International School-Seminar (V Berezinsky readings)*. MY.15 Moscow: INION RAS, ASOU. [in Russian].
  27. Shmeliyov, A. (2000). Multi-layer nature of subjective semantics and constraints of its "stratification". *Psychology subjective semantics in basic and applied research*. Moscow: Smysl. [in Russian].
  28. Eitington, V., Kravets, M., Pankratova, N., Davnis, V. (2004). *Methods of organizing the*

- використання мови С# : дис. ... кандидата педагогічних наук : 10.02.19 / Шевчук Петро Георгійович. – К., 2013. – 319 с.
26. Шелестюк Е.В. Семантический дифференциал как способ выявления внушающего воздействия текстов / Е. В. Шелестюк // Языковое бытие человека и этноса: когнитивный и психолінгвістический аспекты: материалы Международной школы-семинара (V Березинские чтения). – Вып. 15. – М.: ИНИОН РАН, АСОУ, 2009. – С. 329–333.
27. Шмелев А.Г. Многослойность субъективной семантики и трудности ее «расслоения» / А.Г. Шмелев // Психология субъективной семантики в фундаментальных и прикладных исследованиях / отв. ред. Д.А. Леонтьев. – М.: Смысл, 2000. – С. 35–39.
28. Эйтингон В.Н. Методы организации экспертизы и обработки экспертных оценок в менеджменте: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Эйтингон В.Н., Кравец М.А., Панкратова Н.П., Давнис В.В. – Воронеж, 2004. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/522/27522>. – Ст. 6.
29. Эткінд А.М. Опыт теоретической интерпретации семантического дифференциала / А.М. Эткінд // Вопросы психологии. – 1979. – № 1. – С. 17–27.
30. Ядов В.А. Социологическое исследование: методология, программа, методы / В. Ядов. – М.: Наука, 1987. – С. 202–207.
- examination and processing of expert judgments in management: training manual.* Voronezh, Retrieved from: <http://window.edu.ru/resource/522/27522> [in Russian].
29. Etkind, A. (1979). Experience of the theoretical interpretation of the semantic differential. *Issues of psychology*. 1. 17-27. [in Russian].
30. Yadov, V. (1987). *Sociological study: methodology, program, methods*. Moscow: Nauka. [in Russian].

**Рецензент:** Сегеда Н.А. – д.пед.н., профессор

**Відомості про автора:**

**Литвинова Світлана Григорівна**  
Інститут інформаційних технологій  
і засобів навчання НАПН України  
вул. М.Берлінського, 9, м.Київ  
Україна, 04060

doi:10.7905/нвмдпу.v1i12.917

Надійшла до редакції: 29.09.2014 р.

Прийнята до друку: 03.12.2014 р.