

УДК 37.022

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-1-120-133

To the problem of formalization the hybrid didactic systems' conceptual apparatus: informational approach

До проблеми формалізації понятійного апарату гібридних дидактичних систем: інформаційний підхід

Oleg Shevchuk,

Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor

Олег Шевчук,

кандидат економічних наук,
доцент

<https://orcid.org/0000-0002-0245-3682>

Shevchukinfot@gmail.com

Luhansk Taras Shevchenko

National University

✉ 1 Gogol Square,

Starobelsk, Luhansk region,
92703

Луганський національний

університет імені Тараса Шевченка

✉ площа Гоголя, 1,

м. Старобільськ, Луганська обл.,
71100

Original manuscript received January 17, 2019

Revised manuscript accepted April 04, 2019

ABSTRACT

The article analyzes the conceptual apparatus of trisubject and polysubject hybrid didactic systems, developed formalized definitions of a multicomponent distributed hybrid didactic system and a multicomponent distributed hybrid information and communication educational environment that more fully and formally reflect the use of a new class of information technologies in pedagogical systems.

Keywords: *didactic interaction, information technology training, intelligent systems.*

Вступ. Розвиток інформаційних технологій навчання, поява нового класу інформаційних систем (штучного інтелекту, експертних систем навчання та інше) суттєво змінили особливості дидактичної взаємодії і вимагають їх врахування в сучасних педагогічних підходах та концепціях теорії навчання. Однак на педагогічні дослідження з цих напрямів не відповідають сучасним вимогам освіти (Бордюг, 2018; Кухаренко, 2016; Онищенко, 2014; Пінчук, 2017).

Тому можна стверджувати, що є педагогічна проблема, пов'язана з дослідженням педагогічних концепцій теорії навчання (дидактичних систем), які базуються на застосуванні нового класу інформаційних систем (інтелектуальних, експертних тощо). Це робить актуальним проведення досліджень з цієї проблеми (Бордюг, 2018; Голубнича, 2014; Кухаренко, 2016; Онищенко, 2014; Пінчук, 2017).

Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій. Дослідженню педагогічних концепцій навчання, які засновані на використанні нового

класу інформаційних систем (інтелектуальних, експертних навчальних тощо), а також особливостей дидактичної взаємодії присвячено велику кількість наукових публікацій, як зарубіжних, так і вітчизняних учених (Каленський, 2011; Онищенко, 2014; Рыбина, 2008).

Аналіз цих та інших досліджень показує, що вони, як правило, мають фрагментарний характер, майже відсутні системні праці, не розв'язаними лишаються вкрай важливі завдання:

1) формалізація понятійного апарату дидактичних систем, які засновані на використанні нового класу інформаційних систем;

2) дидактична взаємодія в умовах використання нового класу інформаційних технологій навчання (Каленський, 2011; Петухова, 2014; Кухаренко, 2016; Іваськів, 2000; Рыбина, 2008; Петухова, 2009a; Співаковська, 2013; Cannon-Bowers, 2007; Stephen, 2007)

Так, наприклад, Л. Голубнича (2014), розглядаючи понятійний апарат теорії навчання відмічає: 1) "вчені не мають єдиної точки зору на кількість основних понять теорії навчання" (Голубнича, 2014, с. 62); 2) "проблема уніфікації понятійної системи постає дуже гострою, адже практично не виявлено науковців, котрі б цілком сходилися в поглядах на дидактичні категорії або хоча б розуміли їх приблизно однаково" (Голубнича, 2014, с. 62); 3) "неможливо виділити хоча б одне поняття, яке б всі науковці трактували як дидактичну категорію" (Голубнича, 2014, с. 62).

Усе це призводить до суттєвого непорозуміння в педагогічних дослідженнях та стримує їх подальший розвиток. Особливо гостро завдання уніфікації і формалізації понятійного апарату дидактичних систем проявляється у зв'язку із стрімким розвитком нового класу інформаційних технологій навчання. Тому системні дослідження з цієї проблеми та виокремлення основних завдань є актуальними.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. У статті досліджується завдання формалізації понятійного апарату гібридних дидактичних систем (концепцій навчання), які засновані на розробці та використанні нового класу інформаційних систем: інтелектуальних, експертних, експертних навчальних.

Авторська концепція дослідження ґрунтується на уявленні, що дидактична взаємодія при використанні нового класу інформаційних систем суттєво змінилася і потребує врахування їх як одного із суб'єктів освітнього процесу.

Ця концепція підтверджується численними дослідженнями дидактичної взаємодії в умовах використання нового класу інформаційних технологій та систем й узгоджується з ними (Кухаренко, 2016; Співаковська, 2013; Stephen, 2007; Петухова, 2009b; Пінчук, 2017; Петухова, 2014; Онищенко, 2014; Співаковська, 2016b).

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою цієї праці є теоретичний аналіз, обґрунтування та формалізація понятійного апарату гібридних дидактичних систем, заснованих на використанні нового класу інформаційних технологій та систем навчання (інтелектуальних, експертних та експертних навчальних).

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети дослідження застосовувалися методи пошуку релевантної інформації; **методи теоретичного аналізу** та формалізації.

Результати та дискусії. Як витікає з проведеного аналізу, питанням дослідження “традиційних” підходів до формалізації понятійного апарату концепцій навчання (дидактичних систем), системному аналізу їх понятійного апарату присвячено низку монографій, публікацій та дисертаційних досліджень (Пінчук, 2017; Кухаренко, 2016; Співаковська, 2016b; Siemens, 2005; Вачков, 2014), включаючи і дослідження автора (Шевчук, 2018).

Численні праці нового класу інформаційних систем навчання показують, що такі системи здатні передавати знання фахівців (експертів) з певної галузі знань (“вчити”), виконувати складні аналітичні обчислювання та використовувати знання, розподіленні в мережі Інтернет (бази знань, бази даних тощо) та багато іншого (Кухаренко, 2016; Іваськів, 2000; Рыбина, 2008; Петухова, 2009a; Вачков, 2014; Cannon-Bowers, 2007; Stephen, 2007; Онищенко, 2014).

Це призвело до того, що коло тих, хто навчає, здійснює управління навчально-пізнавальною діяльністю тих, хто навчається (учнями), змінилось й значно розширилось. Тобто, дидактична взаємодія при використанні таких інформаційних систем суттєво змінилася й не обмежується взаємодією в системі вчитель–учень (Онищенко, 2014).

Такі зміни група “класичних” сучасних концепцій навчання (дидактичних систем) не враховує або враховує частково (Онищенко, 2014).

Тому, виходячи з цілей і завдань дослідження, у статті основна увага буде приділена формалізації понятійного апарату гібридних дидактичних систем (концепцій навчання), які засновані на розробці та використанні нового класу інформаційних систем.

Під *гібридними дидактичними системами* (ДС, концепціями навчання) будемо розуміти системи, у яких *поєднується* (інтегрується) дидактична взаємодія вчителів, учнів та інформаційних систем, що мають певні якості суб’єкта або суб’єктів та здатні реалізувати частину функцій вчителя (того, хто вчить).

У дослідженнях Л. Петухової та її колег (2009a;2014) показано, що сучасний розвиток інформаційних технологій привів до появи *третього суб’єкта* передачі знань – *інформаційно-комунікативного педагогічного середовища* (ІКПС), яке набуває статусу *рівноправного суб’єкта*.

Дослідники стверджують, що середовище (ІКПС) бере на себе частину функцій того, хто навчає (вчителя, викладача) й засноване на цифровому представленні інформації – даних і знань, локальних і глобальних системах (мережах) доступу до них (Петухова, 2009a, с.134).

На основі цього утворюється складна система: *“викладач-студент- інформаційно-комунікативне педагогічне середовище (ІКПС)* (Онищенко, 2014, с. 98), тобто, у сучасних умовах освітнє середовище (ІКПС) набуває статусу *рівноправного суб’єкта*.

Виходячи з цього, у роботах (Петухова, 2009a; Онищенко, 2014)

педагогічного середовища” (ІКПС) формулює через “сукупність знанневих, технологічних і ментальних сутностей” (див. табл. 1) (Петухова, 2009а, с. 131; Петухова, 2009b, с.156).

Л. Петухова дає розуміння цих сутностей наступним чином: “**знаннєві сутності** передбачають наявність в особистості системи набутих і сформованих знань. До **технологічних сутностей** ми відносимо технічні, програмні, мережні засоби отримання, зберігання, опрацювання та представлення інформації. Щодо **ментальних сутностей**, то вони, у свою чергу, передбачають дотримання сукупності психічних, інтелектуальних, ідеологічних, релігійних, естетичних та інших особливостей народу” (Петухова, 2009а, с. 131).

Очевидно, що таке подання сутностей (знанневих, технологічних і ментальних) не є формалізованим, воно не розкриває, як “інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище” (ІКПС) набуває якості (властивості) штучного суб’єкта дидактичної системи, здатного виконувати дидактичну взаємодію.

І. Онищенко у роботі (2014, с. 98) без аналізу дефініції Л. Петухової (див. табл.1), (2009а, с. 131) наводить дефініцію “інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища” (ІКПС) як складної системи, “яка акумулює інформаційні, організаційні, інтелектуальні, методичні, технічні та програмні ресурси” (див. табл.1) (2014, с. 98).

Така дефініція також не є формалізованою, вона не розкриває, як “інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище” (ІКПС) набуває властивості штучного суб’єкта дидактичної системи, здатного виконувати дидактичну взаємодію через акумуляцію інформаційних, організаційних, інтелектуальних, методичних, технічних та програмних ресурсів.

У ряді педагогічних досліджень, наприклад, таких, як роботи І. Вачкова (2014), Т. Казачкової (2009, с. 52) та інші (Пінчук, 2017; Кухаренко, 2016; Співаковська, 2013; Співаковська, 2016а), досліджується *полісуб’єктна взаємодія*, як “форма взаємодії суб’єктів між собою, здатна забезпечити взаємну зумовленість й особливий тип спільності, а суб’єкти за таких умов взаємодії здатні проявити активність, діяти, **інтегруватися**” (Казачкова, 2009, с. 52; Співаковська, 2013, с. 64).

У роботі І. Вачкова показано, що “полісуб’єктна взаємодія в поєднанні *“учитель-учні (ті, хто навчається)”* є результатом розвитку суб’єктності всіх членів спільноти” (2014, с. 36).

Таким чином, здатність суб’єктів інтегруватися при полісуб’єктній взаємодії призводить до створення полісуб’єкту (*групового чи колективного суб’єкта*) (Вачков, 2014; Казачкова, 2009, с. 52; Співаковська, 2016а). У педагогічних дослідженнях майже відсутні дослідження із створення полісуб’єктів (інтеграції суб’єктів у полісуб’єкт), взаємодії суб’єктів з полісуб’єктами та інше. Цей педагогічний напрям є малодослідженим (Вачков, 2014; Казачкова, 2009; Співаковська, 2016а).

Розглянута у цих та інших роботах *полісуб’єктна взаємодія* (Петухова, 2009а; Вачков, 2014; Казачкова, 2009; Співаковська, 2016а), а

також *полісуб'єкт-суб'єктна*, як і *суб'єкт-суб'єктна* взаємодія, не враховує повною мірою можливостей інтелектуальних інформаційних технологій навчання та змін, які пов'язані з дидактичною взаємодією при їх використанні.

Подальший розвиток досліджень полісуб'єктної взаємодії (Вачков, 2014; Казачкова, 2009) та трисуб'єктної дидактики продовжено в працях Є. Співаковської (2013; 2016а), J. Cannon-Bowers, C. Bowers (2007), R. Marriott, P. Torres (2009, с. 321) та інших.

Так, Є. Співаковська в дослідженні (2016а) виділяє (вводить) нову *категорію ІКТ- полісуб'єкта (групового чи колективного суб'єкта)* як повноцінного учасника взаємодії в навчальному середовищі поряд із *суб'єктом-учителем* та *суб'єктом-учнем*, таким чином, утворюючи *полісуб'єктне навчальне середовище (ПНС)* (2016а, с. 272-273).

Базовий понятійний апарат полісуб'єктної дидактики наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Базовий понятійний апарат полісуб'єктної дидактики

Дослідник	Визначення поняття полісуб'єктної дидактики
І. Вачков (2014, с. 45); Т. Казачкова (2009, с. 52); Є. Співаковська (2013, с. 64)	Полісуб'єктна взаємодія – це така форма взаємодії суб'єктів між собою, здатна забезпечити взаємну зумовленість й особливий тип спільності, а суб'єкти за таких умов взаємодії здатні проявити активність, діяти, інтегруватися, готові до перетворення навколишнього світу і самих себе, функціонують як суб'єкт щодо процесу саморозвитку і в стосунках з іншими суб'єктами.
Є. Співаковська (2016а, с. 273)	Полісуб'єктне навчальне середовище (ПНС) – це спеціально побудована система, структура і складові якої забезпечують необхідні умови для прояву навчальної активності її суб'єктів: педагога, учнів/ студентів та ІКТ-полісуб'єкта. Таке середовище матиме ознаки та складові інформаційного (навчальний процес передбачає роботу з навчальною інформацією) та віртуального (оскільки ІКТ-полісуб'єкт передбачає залучення до взаємодії ІКТ, мережеві спільноти, засоби мультимедіа тощо) середовищ.
Є. Співаковська (2016а, с.273)	Інформаційно-освітнє середовище розуміємо як “багатоаспектну, цілісну соціально-психологічну реальність”, що містить сукупність необхідних психолого-педагогічних умов, сучасних технологій навчання і програмно-методичних засобів навчання, побудованих на основі сучасних інформаційних технологій, що забезпечують супровід пізнавальної діяльності і доступ до інформаційних ресурсів.
Є. Співаковська (2016b, с.104)	Полісуб'єктну навчальну взаємодію нами визначено як складну систему взаємодії учасників навчально-виховного процесу, що передбачає їх актуальну і спільну діяльність, взаємну спрямованість векторів їх активності, і створює умови для організації спільної діяльності і спілкування суб'єктів, у ході яких здійснюється розвиток кожного з них, прийняття самого факту існування один одного та побудова складних багатоскладових і багаторівневих відносин, що визначають зв'язки між суб'єктами взаємодії і відображають потенційні та

Дослідник	Визначення поняття полісуб'єктної дидактики
	актуальні ознаки такої взаємодії (цілісність, активність, розвиток, діалогічність, рефлексійність, творчість самих суб'єктів та процесу взаємодії загалом).

Як витікає з табл. 2, базовим поняттям *полісуб'єктної дидактики* є “*полісуб'єктне навчальне середовище (ПНС)*”, яке при використанні сучасних інформаційних технологій та систем набуває властивості *ІКТ-полісуб'єкта*, тобто штучного полісуб'єкта. Слід зауважити, що це поняття не спирається на інше важливе поняття (другий важливий термін) “*полісуб'єктну навчальну взаємодію*”, яку дослідники визначають як складну систему взаємодії учасників освітнього процесу (див. табл.2), але в дефініції цього терміна відсутнє поняття *ІКТ-полісуб'єкта*, або нового класу інформаційних систем (інтелектуальних, експертних та інших систем штучного інтелекту), на що вказує й сама авторка понятійного апарату *полісуб'єктної дидактики*, наводячи структуру ПНС, як взаємозалежну сукупність 5 основних компонентів (рис.1), де ключовим є суб'єкти навчальної взаємодії (Співаковська, 2016а, с. 274).

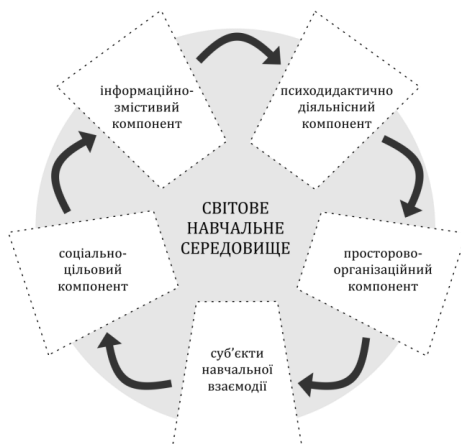


Рис. 2. Структура полісуб'єктного навчального середовища (ПНС), де: пунктир (...) означає відкритість, незамкнутість структури (Співаковська, 2016а, с. 274)

Так, Є. Співаковська в праці (2016а) відмічає, що “для оптимального розуміння властивостей і специфіки ПНС слід чітко усвідомлювати особливості його основного компонента – *суб'єктів*”

навчальної взаємодії” (2016а, с.276).

Таким чином, аналіз понятійного апарату полісуб’єктної дидактики показує: 1) дефініції термінів (див. табл. 2) системно «слабо» пов’язані між собою, не враховують повною мірою головну особливість – дидактичну взаємодію суб’єктів та полісуб’єктів, у якості яких виступає новий клас інформаційних систем (інтелектуальних, експертних та інших систем штучного інтелекту); 2) понятійний апарат полісуб’єктної дидактики не враховує повною мірою гібридність, багатосуб’єктність та розподіленість компонентів дидактичної взаємодії в локальних та глобальних комп’ютерних мережах, включаючи мережу Інтернет.

Це зумовлює необхідність продовження досліджень з розробки та формалізації понятійного апарату *гібридних дидактичних систем* (концепцій навчання).

Базуючись на результатах проведеного аналізу понятійного апарату трисуб’єктних та полісуб’єктних дидактичних систем, розроблено (сформульовано) дефініцію багатоконпонентної розподіленої гібридної дидактичної системи (БРГДС), яку наведено нижче.

Дефініція 1. Багатоконпонентна розподілена гібридна дидактична система (БРГДС) – це система, яка визначається такими основними складовими та їх взаємодією: видом управління, видом інформаційного процесу, типом засобів передачі інформації й управління пізнавальною діяльністю тих, хто навчається (учнів), гібридним розподілом знань у реальному та кіберпросторі (інформаційному просторі, мережі Інтернет та інше), видом спільної багатоконпонентної, багатосуб’єктної дидактичної взаємодії між тими хто навчається (учнями), природними (вчителями) та штучними (інформаційними системами) суб’єктами та об’єктами з можливістю набуттям статусу *групових чи колективних суб’єктів (полісуб’єктів)*, така, що проектується та функціонує на основі дидактичних принципів, які характеризують психолого-педагогічні і кібернетичні вимоги та обмеження на всі види управління, засоби передачі інформації та спільну багатоконпонентну гібридну розподілену дидактичну взаємодію.

Тоді на основі поняття “багатоконпонентна розподілена гібридна дидактична система (БРГДС)” можна сформулювати нову дефініцію – багатоконпонентне розподілене гібридне інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище (БРГКПС), яка не потребує таких неформалізованих та неоднозначних понять: 1) сукупність знанневих, технологічних і ментальних сутностей; 2) багатоаспектну, цілісну соціально-психологічну реальність та інше.

Дефініція 2. Багатоконпонентне розподілене гібридне інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище (БРГКПС) – це сукупність гібридного розподілу знань у реальному та кіберпросторі (інформаційному просторі, мережі Інтернет та інше), спільної багатоконпонентної, багатосуб’єктної гібридної дидактичної взаємодії між тими, хто навчається (учнями), природними (вчителями) та штучними (інформаційними системами) суб’єктами та об’єктами з можливістю набуттям статусу *групових чи*

колективних суб'єктів (полісуб'єктів), що проектується та функціонує на основі дидактичних принципів, які відображають психолого-педагогічні, кібернетичні вимоги та обмеження на всі види управління, засоби передачі інформації та спільну *багатокомпонентну багатосуб'єктну* гібридну розподілену дидактичну взаємодію.

У сформульованих дефініціях термін “інформаційна система” будемо розуміти в широкому сенсі: як інтелектуальну систему, експертну, експертну навчальну систему або будь-яку іншу систему штучного інтелекту, здатну виявляти якості “суб'єкта” (Волкова, 2009).

Розроблені дефініції багатокомпонентної розподіленої гібридної дидактичної системи (БРГДС) та багатокомпонентного розподіленого гібридного інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища (БРГКПС) більш повно та формалізовано відображають застосування нового класу інформаційних технологій у педагогічних системах, так як урахують: 1)гібридність і розподіленість баз даних та знань у сучасних комп'ютерних мережах, включаючи глобальну мережу Інтернет; 2) спільну багатокомпонентну, багатосуб'єктну гібридну дидактичну взаємодію; 3)можливість набуття статусу *групових чи колективних суб'єктів (полісуб'єктів)*; 4) систему дидактичних принципів (психолого-педагогічних та кібернетичних), на основі яких необхідно вести проектування та забезпечувати функціонування гібридних дидактичних систем та педагогічних середовищ.

Таким чином, формалізований понятійний апарат вказує на необхідність розробки нових дидактичних систем (концепцій навчання), які б ураховували всі етапи проектування, розробки та використання нового класу сучасних інформаційних технологій навчання (інтелектуальних, експертних, експертних навчаючих систем та інших систем штучного інтелекту). Це потребує нових підходів до побудови сучасних педагогічних систем.

Висновки

1.Проведено формалізований аналіз понятійного апарату гібридних дидактичних систем (концепцій навчання), які враховують новий клас інформаційних систем як одного із суб'єктів освітнього процесу: трисуб'єктної дидактики (Н. Воропай, І. Онищенко, Л. Петухова) та полісуб'єктної дидактики (І. Вачков, Т. Казачкова, Є. Співаковська).

2.Показано, що: 1)дефініції термінів системно «слабо» пов'язані між собою, не враховують повною мірою головну особливість – дидактичну взаємодію суб'єктів та полісуб'єктів, якими також виступає і новий клас інформаційних систем (інтелектуальних, експертних та інших систем штучного інтелекту); 2) у ряді дефініцій використовуються не формалізовані та слабо формалізовані терміни і поняття, такі як “сукупність знань, технологічних і ментальних сутностей” та інше; 3)понятійний апарат трисуб'єктної та полісуб'єктної дидактики не враховує повною мірою гібридність, багатосуб'єктність та розподіленість компонентів дидактичної взаємодії в локальних та глобальних комп'ютерних мережах, включаючи мережу Інтернет та інше. Це

зумовлює необхідність розробки та формалізації понятійного апарату *гібридних дидактичних систем* (концепцій навчання).

3. Базуючись на результатах проведеного аналізу понятійного апарату трисуб'єктних та полісуб'єктних дидактичних систем розроблено формалізовані дефініції багатокомпонентної розподіленої гібридної дидактичної системи (БРГДС) та багатокомпонентного розподіленого гібридного інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища (БРГІКПС), які більш повно та формалізовано відображають застосування нового класу інтелектуальних інформаційних технологій у педагогічних системах та враховують: 1) гібридність і розподіленість баз даних та знань у сучасних комп'ютерних мережах, включаючи глобальну мережу Інтернет; 2) спільну багатокомпонентну, багатосуб'єктну гібридну дидактичну взаємодію; 3) можливість набуття статусу *групових чи колективних суб'єктів (полісуб'єктів)*; 4) систему дидактичних принципів (психолого-педагогічних та кібернетичних), на основі яких необхідно вести проектування та забезпечувати функціонування гібридних дидактичних систем та педагогічних середовищ.

4. У перспективі проведений аналіз понятійного апарату гібридних концепцій навчання (дидактичних систем) та формалізований понятійний апарат дозволять науково обґрунтовано проводити педагогічні дослідження з розробки та застосування нового класу інформаційних технологій навчання на основі систем штучного інтелекту, експертних та експертних навчальних систем.

Література

1. Бордюк О.В. Методологія побудови інтелектуальних систем штучного інтелекту для професійного навчання // О.В. Бордюк / Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 2(16). С. 27-29.

2. Вачков И.В. Полисубъектное взаимодействие в образовательной среде // И.В. Вачков / Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2014. Т. 11. №2. – С. 36–50.

3. Волкова В.Н. Информационная система: к вопросу определения понятия // В.Н. Волкова, Ю.А. Голуб / Прикладная информатика. 2009. №5(23). С. 112-120.

4. Голубнича Л.О. Принципи навчання як дидактична категорія: історіографія питання //Л.О. Голубнича // Наукові записки КДПУ. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. т. Вип. 131. – С.59-63.

5. Іваськів І.С. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів на основі систем штучного інтелекту при навчанні інформатики в старшій школі : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 — теорія та методика навчання інформатики / Іваськів Ігор Степанович; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2000. – 20 с.

6. Казачкова Т.Б. Феномен полісуб'єктного взаємодіяння в системі постдипломного образования / Т.Б. Казачкова // Постдипломное образование: проблемы развития личности: материалы VIII междунар. науч.-практ. конференции. – СПб., 2009. – С. 52–54.

7. Каленський А.А. Застосування педагогічних інформаційних технологій у навчальному процесі вищої школи / Андрій Анатолійович Каленський – К.: Аграрна освіта, 2011. – 280 с.

8. Онищенко І.В. Інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище як засіб формування мотивації до професійної діяльності в майбутніх учителів

початкових класів / І.В.Онищенко // Інформаційні технології в освіті. – 2014. – № 18. – С. 96-104.

9. Петухова Л.Є. Місце інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища у формуванні компетентності вчителів початкових класів / Л. Є. Петухова // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи: збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / ред. кол.: Побірченко Н. С. (гол. ред.) та інші. – Умань: ПП Жовтий О. О., 2009а. – Випуск 31. – С. 130–137.

10. Петухова Л.Є. Теоретико-методичні засади формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів : дис... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Петухова Любов Євгенівна; Херсон. держ. ун-т. – Херсон, 2009b. – 564 с.

11. Петухова Л.Є. Трисуб'єктна дидактика в моделі інноваційного розвитку освітніх систем / Л.Є. Петухова // Збірник наукових праць Херсонського державного університету. Педагогічні науки. – 2014. – Вип. 65. – С. 74-80. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpn_2014_65_15.

12. Пінчук О.П. Синтетичне навчальне середовище – крок до нової освіти / О.П.Пінчук, С.Г. Литвинова, О.Ю. Буров // Інформаційні технології і засоби навчання, № 4 (60), с. 28-45, 2017. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1317>.

13. Рыбина Г.В. Обучающие интегрированные экспертные системы: некоторые итоги и перспективы [Текст] / Г.В. Рыбина // Искусственный интеллект и принятие решений. №1. 2008. – С. 22 – 46.

14. Современный словарь по педагогике /Сос. Рапацевич Е. – Мн.: Современное слово, 2001. – 928 с.

15. Співаковська Є.О. Проблеми підготовки майбутнього вчителя-гуманітарія до професійної діяльності у полісуб'єктному навчальному середовищі / Є.О. Співаковська // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Педагогіка. – 2013. – № 2. – С. 62-67. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPU_ped_2013_2_13

16. Співаковська Є.О. Сутність поняття віртуального полісуб'єктного навчального середовища / Є.О. Співаковська // Науковий вісник Національного університету біоресурсів та природокористування України. Серія «Педагогіка, психологія, філософія». – 2016а. – № 253. – С. 269–279.

17. Співаковська Є.О. Теоретичні та методичні основи підготовки майбутнього вчителя гуманітарних спеціальностей до професійної діяльності в полісуб'єктному навчальному середовищі : дис. на здоб. наук. ступ. д-ра пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Співаковська Євгенія Олександрівна ; Тернопільський нац. пед. ун-т ім. В. Гнатюка. – Тернопіль, 2016b. – 474 с.

18. Співаковський О.В. До оцінювання взаємодії у моделі «Викладач-студент-середовище» / О.В. Співаковський, Л.Є. Петухова, Н.А. Воропай // Наука і освіта. – 2011. – № 4/С. – С. 401-405.

19. Теорія та практика змішаного навчання : монографія / В.М. Кухаренко, С.М. Березенська, К.Л. Бугайчук, Н.Ю. Олійник, Т.О. Олійник, О.В. Рыбалко, Н.Г. Сиротенко, А.Л. Столяревська; за ред. В.М. Кухаренка – Харків: «Міськдрук», НТУ «ХПІ», 2016. – 284 с.

20. Шевчук О.Б. Аналіз і формалізація понятійного апарату дидактичних систем: інформаційний підхід / О.Б. Шевчук // Вісн. Луган. нац. ун-ту ім. Тараса Шевченка: Пед. науки. – 2018. – №8 (322). – Ч.1. – С. 221-231.

21. J.A. Cannon-Bowers, and C.A. Bowers, "Synthetic learning environments", in Handbook of research on educational communications and technology, J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merriënboer, and M. P. Driscoll, Eds. Mahwah: Lawrence Erlbaum,

2007, pp. 317-327.

22. Marriott R.V. (2009). Handbook of research on e-learning methodologies for language acquisition / R.V. Marriott, P.L. Torres. – New York: Information science reference, 611 p.

23. Siemens George (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm.

24. Stephen Downes (2007). What Connectivism Is [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://halfanhour.blogspot.com/2007/02/what-connectivism-is.html>. – Назва з екрану.

References

1. Bordiuh, O.V. (2018). *Metodolohiia pobudovy intelektualnykh system shtuchnoho intelektu dlia profesiinoho navchannia* [Methodology of Building Intelligent Systems of Artificial Intelligence for Professional Training], *Fizyko-matematychna osvita – Physical-mathematical education*, 2(16), 27-29 [in Ukrainian].

2. Vachkov, I.V. (2014). *Polisub'ektnoe vzaimodeystvie v obrazovatel'noy srede* [Polysubject Interaction in the Educational Environment], *Psihologiya. Zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki – Psychology. Journal of Higher School of Economics*, T. 11(2), 36–50 [in Russian].

3. Volkova, V.N., & Golub, Yu.A. (2009). *Informatsionnaya sistema: k voprosu opredeleniya ponyatiya* [Information System: to the Question of the Definition], *Prikladnaya informatika – Applied Informatics*, 5(23), 112-120 [in Russian].

4. Holubnycha, L.O. (2014). *Pryntsypy navchannia yak dydaktychna katehoriia: istoriografiia pytannia* [Principles of Studying as a Didactic Category: Historiography of a Question], *Naukovi zapysky KDPU. Serii: Pedagogichni nauky. – Kirovohrad: KDPU im. V. Vynnychenka – Scientific notes of the KDPU. Series: Pedagogical Sciences. – Kirovograd: KSPU them. V. Vynnychenko*, T. 131, 59-63 [in Ukrainian].

5. Ivaskiv, I.S. (2000). *Aktyvizatsiia navchalno-piznavalnoi diialnosti uchniv na osnovi system shtuchnoho intelektu pry navchanni informatyky v starshii shkoli* [Activation of educational and cognitive activity of students on the basis of systems of artificial intelligence in the teaching of computer science in high school] *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv: National Pedagogical University named after. M.P. Drahomanov [in Ukrainian].

6. Kazachkova, T.B. (2009). *Fenomen polisub'ektnogo vzaimodeystviya v sisteme postdiplomnogo obrazovaniya* [The Phenomenon of Polysubject Interaction in the System of Postgraduate Education]. *Postdiplomnoe obrazovanie: problemy razvitiya lichnosti: materialy VIII mezhdunar. nauch.-prakt. Konferentsii – Postgraduate Education: Problems of Personal Development: Materials of the eighth International Scientific and Practical Conference*, (pp. 52–54) – SPb. [in Russian].

7. Kalenskyi, A.A. (2011). *Zastosuvannia pedahohichnykh informatsiinykh tekhnolohii u navchalnomu protsesi vyshchoi shkoly* [Application of Pedagogical Information Technologies in the Educational Process of Higher Education]. Kyiv: Ahrarna osvita [in Ukrainian].

8. Onyshchenko, I.V. (2014). *Informatsiino-komunikatsiine pedahohichne seredovyshche yak zasib formuvannia motyvatsii do profesiinoi diialnosti v maibutnikh uchyteliv pochatkovykh klasiv* [Information and Communication Pedagogical Environment as a Means of Forming the Motivation for Professional Activity in Future Teachers of Elementary School], *Informatsiini tekhnolohii v osviti – Information technology in education*, 18, 96-104 [in Ukrainian].

9. Petukhova, L.Ie. (2009). *Mistse informatsiino-komunikatsiynoho pedahohichnoho seredovyshcha u formuvanni kompetentnosti vchyteliv pochatkovykh klasiv* [The Place of Information and Communication Pedagogical Environment in the

Formation of the Competence of Primary School Teachers], *Psyhkolooho-pedahohichnihi problemy silskoi shkoly: zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnogo pedahohichnogo universytetu imeni Pavla Tychyny / red. kol.: Pobirchenko N. S. (hol. red.) ta inshi. – Uman: PP Zhovtyi O.O. – Psychological-pedagogical problems of the rural school: a collection of scientific works of the Uman State Pedagogical University named after Pavlo Tychyna / ed. Kolb. : Pobirchenko N. S. (Chief Editor) and others. – Uman: PE Zhovtyy O.O., 31, 130–137 [in Ukrainian].*

10. Petukhova, L.Ie. (2009). *Teoretyko-metodychni zasady formuvannia informatychnykh kompetentnosti maibutnih uchyteliv pochatkovykh klasiv* [Theoretical and methodical principles of formation of informative competences of future teachers of elementary school]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Kherson: Kherson. derzh. un-t [in Ukrainian].

11. Petukhova, L.Ie. (2014). *Trysubiektna dydaktyka v modeli innovatsiinoho rozvytku osvitynnykh system* [Three subjective didactics in the model of innovative development of educational systems]. *Zbirnyk naukovykh prats [Khersonskoho derzhavnogo universytetu]. Pedahohichni nauky – Collection of scientific works [Kherson State University]. Pedagogical sciences, 65, 74-80. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpnp_2014_65_15 [in Ukrainian].*

12. Pinchuk, O.P., & Lytvynova, S.H., & Burov, O.Iu. (2017). *Syntetychne navchalne seredovyshe – krok do novoi osvity* [Synthetic Learning Environment – a Step Towards New Education]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia – Information technology and teaching aids, 4 (60), 28-45, 2017. Retrieved from <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1317> [in Ukrainian].*

13. Rybina, G.V. (2008). *Obuchayushchie integrirovannyye ekspertnyye sistemy: nekotorye itogi i perspektivy* [Educational Integrated Expert Systems: Some Results and Prospects]. *Iskusstvennyy intellekt i prinyatie resheniy – Artificial Intelligence and Decision Making, 1, 22 – 46 [in Russian].*

14. Rapatsevich, E. (Ed.) (2001). *Sovremennyiy slovar po pedagogike* [Modern Pedagogy Dictionary]. Minsk: Sovremennoe slovo [in Russian].

15. Spivakovska, Ye.O. (2013). *Problemy pidhotovky maibutnoho vchytelia-humanitaria do profesiinoi diialnosti u polisubiektnomu navchalnomu seredovysshchi* [Problems of Preparing the Future Teacher-Humanities for Professional Activity in a Polysubject Educational Environment]. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnogo universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Seria : Pedahohika. – Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatiuk. Series: Pedagogy, 2, 62-67. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPU_ped_2013_2_13 [in Ukrainian].*

16. Spivakovska, Ye.O. (2016). *Sutnist poniattia virtualnoho polisubiektnoho navchalnoho seredovysshcha* [The Essence of the Notion of a Virtual Polysubject Learning Environment]. *Naukovi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv ta pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seria «Pedahohika, psyhkologhiia, filosofiiia» – Scientific bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. Series «Pedagogy, Psychology, Philosophy», 253, 269–279 [in Ukrainian].*

17. Spivakovska, Ye.O. (2016). *Teoretychni ta metodychni osnovy pidhotovky maibutnoho vchytelia humanitarnykh spetsialnosti do profesiinoi diialnosti v polisubiektnomu navchalnomu seredovysshchi* [Theoretical and Methodological Foundations of Preparing a Future Teacher of Humanities for Professional Activities in a Polysubject Educational Environment]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Ternopil: Ternopil National Pedagogical University named after V. Hnatiuk [in Ukrainian].

18. Spivakovskiy, O.V., Petukhova, L.Ie., Voropai, N.A. (2011). *Do otsiniuvannia vzaiemodii u modeli «Vykladach-student-seredovyshe»* [To Evaluate Interaction in «Teacher-Student-Environment» Model]. *Nauka i osvita – Science and*

education, 4, 401-405 [in Ukrainian].

19. Kukhareno, V.M. (Ed), Berezenska, S.M., Buhaichuk, K.L., Oliinyk, N.Iu., Oliinyk, T.O., Rybalko, O.V., Syrotenko, N.H., Stoliarevska A.L. (2016). *Teoriia ta praktyka zmishanoho navchannia* [Theory and Practice of Mixed Learning]. Kharkiv: «Urgent», NTU «KhPI» [in Ukrainian].

20. Shevchuk, O.B. (2018). *Analiz i formalizatsiia poniatiinoho aparatu dydaktychnykh system: informatsiinyi pidkhid* [Analysis and Formalization of the Conceptual Apparatus of Didactic Systems: Information Approach]. Luhan. nats. un-tu im. Tarasa Shevchenka: Ped. nauky – Visnyk Luhan. Nats. University of Taras Shevchenko: Ped. Science, Vol. 1, 8 (322), 221-231 [in Ukrainian].

АНОТАЦІЯ

У статті проведено аналіз понятійного апарату трисуб'єктних та полісуб'єктних гібридних дидактичних систем, розроблено формалізовані дефініції багатокомпонентної розподіленої гібридної дидактичної системи та багатокомпонентного розподіленого гібридного інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища, які більш повно та формалізовано відображають застосування нового класу інформаційних технологій у педагогічних системах.

Ключові слова: дидактична взаємодія, інформаційні технології навчання, інтелектуальні системи