

# ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧАСНИКІВ ОСВІТЬОГО ПРОЦЕСУ НА ОСНОВІ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНІХ СИСТЕМ

Наукова доповідь на засіданні Президії НАПН України 18 березня 2021 р.

<https://doi.org/10.37472/2707-305X-2021-3-1-2-3>



## БИКОВ Валерій Юхимович

доктор технічних наук,  
професор, дійсний член  
(академік) НАПН України,  
директор Інституту  
інформаційних технологій і  
засобів навчання Національної  
академії педагогічних наук  
України, м. Київ, Україна



**Анотація.** Представлено основні результати виконання комплексу наукових досліджень, що здійснювалися у 2018-2020 рр. в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, з проблем формування компетентностей учасників освітнього процесу на основі хмаро орієнтованих інформаційно-освітніх систем: 1. «Адаптивна хмаро орієнтована система навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти» (фундаментальне, керівник — д-р пед. наук, с.н.с. М.П. Шишкіна); 2. «Система комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів» (фундаментальне, керівник — д-р пед. наук, с.н.с. С.Г. Литвинова); 3. «Методика використання відкритих електронних науково-освітніх систем для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників» (прикладне, керівники — канд. пед. наук, с.н.с. А.В. Яцишин, канд. пед. наук С.М. Іванова). Особливу увагу в доповіді приділено впровадженню результатів досліджень у практику закладів загальної середньої освіти, вищої та післядипломної педагогічної освіти. Презентовано розроблені та апробовані на практиці методики, навчально-методичні матеріали. Системоутворювальними чинниками комплексу наукових досліджень є: загальна мета, єдиний базовий методологічний фундамент досліджень (системний, компетентнісний і проєктний підходи), комплексний характер їх одночасного проведення і впровадження, взаємозумовленість основних кінцевих результатів (сформованих цифрових компетентностей учасників освітнього процесу), хмарна комп'ютерно-технологічна платформа досліджень і реалізації освітніх застосувань.

**Ключові слова:** цифрова трансформація; компетентності учнів; компетентності вчителів; компетентності науково-педагогічних працівників; компетентності науковців; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України; цифрові компетентності; хмаро орієнтовані засоби; інформаційно-освітні системи.

Єдність формування компетентностей учасників освітнього процесу та спрямованості на використання в освітніх системах хмаро орієнтованих засобів дає змогу розглядати комплекс цих досліджень як певну цілісність та організовану систему. Їх актуальність зумовлюється загальними тенденціями імплементації ІКТ / цифрових технологій (ЦТ) в освітній процес, зокрема посиленням уваги до використання хмаро орієнтованих технологій для розв'язання різних освітніх завдань.

Загальна мета здійснених досліджень полягала у теоретичному обґрунтуванні науково-методичних засад проєктування і реалізації хмаро орієнтованих інформаційно-освітніх систем формування компетентностей учасників освітнього процесу.

Учасниками освітнього процесу були: учні та вчителі закладів загальної середньої освіти; студенти та викладачі педагогічних закладів вищої освіти; слухачі інститутів післядипломної педагогічної освіти; наукові та науково-педагогічні працівники закладів вищої освіти та наукових установ. Тобто цифровій трансформації підлягали процеси загальноосвітньої підготовки учнів, підготовки та підвищення кваліфікації учителів і наукових й науково-педагогічних працівників наукових установ та закладів вищої освіти.

Здійснені дослідження відзначаються узгодженістю концептуальних засад науково-методичного забезпечення освітнього процесу, поєднанням фундаментального характеру здобутих результатів з їх вираженою практичною спрямованістю.

До основних результатів дослідження *«Адаптивна хмара орієнтована система навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти»* (фундаментальне, керівник — д-р пед. наук, с.н.с. М.П. Шишкіна) слід віднести обґрунтовану модель адаптивної хмаро орієнтованої системи навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти. Модель містить компоненти корпоративної хмари закладу освіти (засоби створення персоніфікованих освітніх середовищ WPadV4, освітній робот, засоби мовних технологій) і загальнодоступні сервіси (Google Docs, IBM Vox та інші), розроблені методики використання цієї системи з допомогою сервісів науково-освітньої хмари закладу освіти на базі Microsoft Office 365 — для пошуку, подання й опрацювання даних і відомостей у відкритих системах навчання і досліджень, сервісів комунікацій, опрацювання даних Power BI, а також методику адаптивного управління

контентом (WPadV4, AWS), створення та використання електронних освітніх ресурсів (WPadV4), інші види адаптивного опрацювання даних. Зазначені інструменти середовища адаптивних освітніх систем є типовими, входять до складу хмарної платформи відкритої науки та потребують формування у суб'єктів освітнього процесу відповідних компетентностей.

Розроблені методики відзначаються новизною та оригінальністю засобів, форм і методів забезпечення процесу навчання, спрямованістю на підвищення якості навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти завдяки широкому використанню адаптивних засобів і сервісів хмарних обчислень, модернізації освітньо-наукового середовища.

Здобуті результати дослідження відображено в підготовлених і виданих монографії (Дем'яненко та ін., 2020) та методичному посібнику (Барладим та ін., 2020), методичних рекомендаціях і листах МОН України, що впроваджені у широку освітню практику. Загалом за результатами цього дослідження підготовлено та опубліковано 190 наукових робіт загальним обсягом 106 авт. арк., зокрема 39 статей у фахових виданнях і 36 статей — у зарубіжних виданнях.

Бібліографічний профіль теми наукового дослідження у Google Scholar має h-індекс — 17, i10-індекс — 27, загальна кількість цитувань — 857.

Здобуті результати активно впроваджуються в освітню практику закладів вищої педагогічної, післядипломної педагогічної освіти. Розроблено навчальний мінікурс «Основи відкритої науки» та курс дистанційного навчання «Хмарні сервіси відкритої науки для освітян» для підвищення кваліфікації учителів, що, як свідчить статистика, опанували понад 600 педагогів із різних областей України. Проведено науково-педагогічний експеримент «Проектування хмаро орієнтованої



методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї». У дослідно-експериментальній роботі взяли участь шість закладів вищої освіти.

Щороку готуються і видаються методичні рекомендації щодо використання сервісів технологій хмарних обчислень у діяльності вчителя. Надається методична допомога вчителям, викладачам закладів вищої педагогічної, післядипломної педагогічної освіти із запровадження дистанційних форм навчання, а також використання різних видів хмарних сервісів і технологій для підтримання навчальної та освітньо-наукової діяльності.

У результаті другого дослідження — *«Система комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів»* (фундаментальне, керівник — д-р пед. наук, с.н.с. С.Г. Литвинова) — виявлено можливості використання комп'ютерних моделей у навчанні учнів природничо-математичних предметів зокрема щодо забезпечення багатоваріантності завдань, рівнів їх складності, організації індивідуальної та командної роботи. Теоретично обґрунтовано методичні засади проектування пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів; розроблено моделі використання систем комп'ютерного моделювання та застосування пізнавальних завдань у процесі формування компетентностей учнів із природничо-математичних предметів, а також впровадження й оцінювання ефективності систем комп'ютерного моделювання.

Обґрунтовано й розроблено концепцію застосування хмарного сервісу MSaaS (моделювання та симуляції як сервісу), модель порталу (MSaaS) з надання доступу до широкого спектру послуг з добору та використання комп'ютерних моделей і симуляцій. На порталі PhET (University of Colorado) подано українською мовою понад 200 комп'ютерних моделей з фізики та математики, адаптованих до чинних вітчизняних освітніх програм. За запитами освітян модернізовано блог *«Шкільний навчальний експеримент з сайтом симуляцій PhET»*, розроблено цифрові зошити для лабораторних і практичних робіт з фізики, хімії, біології та математики. З'ясовано умови інтеграції систем комп'ютерного моделювання з сервісами Office 365, Teams, Google Apps, Google Class і Wakelet.

Результати дослідження відображено у підготовленій і виданій монографії (Биков та ін., 2020b), методичних рекомендаціях (Литвинова та ін., 2020), а також у понад 220 наукових публікаціях загальним обсягом 116 авт. арк., серед яких 55 статей у фахових виданнях та 34 статті у зарубіжних виданнях. Загальна кількість завантажень ресурсів — понад дев'ять тисяч.

**Бібліографічний профіль теми наукового дослідження у Google Scholar** має h-індекс — 9, i10-індекс — 9, загальна кількість цитувань — 367.

Упродовж березня-вересня 2020 р., у період пандемії COVID-19, автори провели низку вебінарів за темою дослідження і запропонували вчителям підходи, форми та методи використання систем комп'ютерного моделювання в умовах дистанційного навчання учнів. У заходах взяли участь понад 600 учителів закладів загальної середньої освіти України.

У процесі проведення дослідження *«Методика використання відкритих електронних науково-освітніх систем для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників»* (прикладне, керівники — канд. пед. наук, с.н.с. А.В. Яцишин, канд. пед. наук С.М. Іванова) з'ясовано сутність інформаційно-дослідницьких компетентностей наукових і науково-педагогічних працівників, визначено загальні підходи до використання відкритих електронних науково-освітніх систем (наукових електронних бібліотек й інституційних репозитаріїв, електронних журнальних відкритих систем, відкритих вебконференційних систем, інформаційно-аналітичних порталів, хмарних науково-освітніх сервісів, наукометричних баз даних, рейтингових вітчизняних і міжнародних систем, електронних соціальних мереж, систем цифрових ідентифікаторів учених, програмних засобів для автоматичного відстеження текстових збігів і запозичень, систем вебаналітики) у науково-дослідній діяльності.



Обґрунтовано і розроблено модель і методику використання відкритих електронних науково-освітніх систем для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. Методика включає технології використання наукових електронних бібліотек на платформі EPrints, електронних відкритих журнальних систем на платформі Open Journal Systems, бібліометричних, реферативних і наукометричних баз даних, електронних соціальних мереж, цифрових ідентифікаторів учених, систем Google Analytics і автоматизованого оцінювання якості педагогічних тестів.

За результатами дослідження підготовлено й опубліковано методичний посібник (Іванова та ін., 2020а) і методичні рекомендації (Іванова та ін., 2020b) для наукових і науково-педагогічних працівників, аспірантів і докторантів, студентів педагогічних закладів вищої освіти. Зазначені видання впроваджені у широку освітню практику та отримали позитивні відгуки від цільових користувачів. Створено й опубліковано також понад 210 одиниць іншої наукової продукції, зокрема статей у зарубіжних наукових виданнях — 15; статей у наукових фахових виданнях України — 29.

Всю продукцію внесено до Електронної бібліотеки НАПН України. Протягом 2018-2020 рр. загальна кількість завантажень ресурсів — понад 13 тисяч. **Бібліографічний профіль теми наукового дослідження у Google Scholar** має h-індекс — 11, i10-індекс — 12, загальна кількість цитувань — 525.

Результати комплексного дослідження проблем формування компетентностей учасників освітнього процесу на основі хмаро орієнтованих інформаційно-освітніх систем за останні три роки апробовано вченими Інституту на 496 науково-практичних заходах, зокрема на 182 міжнародних і всеукраїнських конференціях, 110 міжнародних й всеукраїнських семінарах. Проблемні питання виносилися на обговорення науково-педагогічної спільноти шляхом організації та проведення шести форумів, 20 круглих столів, 178 тренінгів і вебінарів. Виконавці дослідження є членами 14 комісій, комітетів, робочих груп із різних освітніх проблем. Зокрема, вони працюють у складі комісії з питань інформатики, інформатизації закладів освіти Науково-методичної ради з питань освіти МОН України, експертної групи МОН України з оцінювання ефективності діяльності наукових установ за науковим напрямом соціогуманітарних наук, Наукової ради МОН



України (секції «Педагогіка, психологія, проблеми молоді та спорту», «Інформатика і кібернетика»), НМК 15 Департаменту вищої освіти МОН України підкомісії 306 «Бібліотечні технології» тощо.

Водночас низка педагогічних проблем використання цифрових технологій для підвищення ефективності сучасного освітнього процесу залишається актуальною і потребує подальших досліджень. Це стосується пошуку нових напрямів науково-освітніх застосувань інформаційно-комунікаційних технологій і розроблення рекомендацій з їх реалізації для розв'язання завдань STEM-освіти, подальшої цифрової трансформації освітніх середовищ, вирішення організаційно-технологічних і методичних питань дистанційного навчання, зокрема на всіх рівнях повної загальної середньої освіти, тощо.

Дослідження сучасних комп'ютерно орієнтованих інформаційно-освітніх систем потребують поглиблення співпраці Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України передусім з науковими установами НАПН України, а також НАН України, факультетами й кафедрами закладів вищої освіти та ІТ-компаніями на основі реалізації спільних наукових проектів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Барладим, В.М., Берідзе, К.С., Бруяка, А.В., Горбаченко, С.В., Коваленко, В.В., Носенко, Ю.Г., Мар'єнко, М.В., Семеріков, С.О., & Шишкіна, М.П. (2020). Використання сервісів адаптивних хмаро орієнтованих систем у діяльності вчителя : методичний посібник. (М.П. Шишкіна, ред.). Київ: Педагогічна думка. <http://lib.iitta.gov.ua/723149/>
- Биков, В.Ю., Буров, О.Ю., & Дементівська, Н.П. (2019а). Кібербезпека в цифровому навчальному середовищі. *Information Technologies and Learning Tools*, 70(2), 313-331. <https://doi.org/10.33407/itlt.v70i2.2876>
- Биков, В.Ю., Вернигора, С.М., Гуржій, А.М., Новохатько, Л.М., Спірін, О.М., & Шишкіна, М.П. (2019b). Проектування і використання відкритого хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища закладу вищої освіти. *Information Technologies and Learning Tools*, 74(6), 1-19. <https://doi.org/10.33407/itlt.v74i6.3499>

- Биков, В.Ю., Спірін, О.М., Білощицький, А.О., Кучанський, О.Ю., Діхтяренко, О.В., & Новицький, О.В. (2020a). Відкриті цифрові системи в оцінюванні результатів науково-педагогічних досліджень. *Information Technologies and Learning Tools*, 75(1), 294-315. <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3589>
- Биков, В.Ю., Литвинова, С.Г., Буров, О.Ю., Слободяник, О.В., Пінчук, О.П., Соколюк, О.М., Дементієвська, Н.П., Гриб'юк, О.О., Богачков, Ю.М., Ухань, П.С., & Литвинова, С.Г. (2020b). *Комп'ютерне моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів* : монографія. (С.Г. Литвинова, ред.). Київ: Педагогічна думка. <https://lib.iitta.gov.ua/722871/>
- Богачков, Ю.М., & Ухань, П.С. (2018). Інформаційно-комунікаційні інструменти побудови індивідуальної освітньої траєкторії старшокласників. *Information Technologies and Learning Tools*, 64(2), 23-38. <https://doi.org/10.33407/itlt.v64i2.2164>
- Гриб'юк, О.О. (2020). Рівнева модель дослідницького навчання учнів математики з використанням комп'ютерно орієнтованої методичної системи: дидактичні аспекти та перспективи. *Information Technologies and Learning Tools*, 77(3), 39-65. <https://doi.org/10.33407/itlt.v77i3.3375>
- Дем'яненко, В.М. (2020). Модель адаптивної навчальної системи інформаційного простору відкритої освіти. *Information Technologies and Learning Tools*, 77(3), 27-38. <https://doi.org/10.33407/itlt.v77i3.3603>
- Дем'яненко, В.М., Мар'енко, М.В., Носенко, Ю.Г., Семеріков, С.О., & Шишкіна М.П. (2020). *Адаптивна хмаро орієнтована система навчання та професійного розвитку вчителів закладів зазальної середньої освіти* : монографія. (М.П. Шишкіна, ред.). Київ: Педагогічна думка. <http://lib.iitta.gov.ua/723245/>
- Дементієвська, Н.П. (2020). Підготовка вчителів до використання інтерактивних комп'ютерних моделей для навчання учнів через дослідження. *Information Technologies and Learning Tools*, 80(6), 222-242. <https://doi.org/10.33407/itlt.v80i6.3916>
- Іванова, С.М. (2018). Проблема розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням електронних науково-освітніх систем. *Information Technologies and Learning Tools*, 68(6), 291-305. <https://doi.org/10.33407/itlt.v68i6.2693>
- Іванова, С.М., Дем'яненко, В.М., Дудко, А.Ф., Кільченко, А.В., Лабжинський, Ю.А., Лупаренко, Л.А., Новицька, Т.Л., Новицький, С.В., Спірін, О.М., Ткаченко, В.А., Шиненко, М.А., Яськова, Н.В., Яцишин, А.В., & Спірін, О.М. (2020a). *Відкриті електронні науково-освітні системи у науково-дослідній діяльності* : методичний посібник. (О.М. Спірін, ред.). Київ: Педагогічна думка. <https://lib.iitta.gov.ua/722957>
- Іванова, С.М., Яцишин, А.В., Лупаренко, Л.А., Дудко, А.Ф., Новицька, Т.Л., Кільченко, А.В., Яськова, Н.С., Новицький, С.В., & Лабжинський, Ю.А. (2020b). *Використання електронних науково-освітніх систем у підготовці та підвищенні кваліфікації наукових і науково-педагогічних працівників* : методичні рекомендації. Київ: Педагогічна думка. <https://lib.iitta.gov.ua/722956/>
- Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. (2021a, 24 березня). *Доповідь Бикова В.Ю. про результати дослідження ІТЗН НАПН України* [Відео]. YouTube. <https://youtu.be/latixmTSaEk>
- Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. (2021b, 24 березня). *Обговорення результатів проведеного дослідження ІТЗН НАПН України на Президії НАПН України* [Відео]. YouTube. <https://youtu.be/JCqKUOskniA>
- Литвинова, С.Г. (2018). Система комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів та особливості її використання в освітньому процесі загальноосвітніх навчальних закладів. *Information Technologies and Learning Tools*, 64(2), 48-65. <https://doi.org/10.33407/itlt.v64i2.2111>
- Литвинова, С.Г., Дементієвська, Н.П., Слободяник, О.В., Соколюк, О.М., Пінчук, О.П., Гриб'юк, О.О., & Литвинова С.Г. (2020). *Методика використання комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів* : методичні рекомендації. (С.Г. Литвинова, ред.). Київ: Педагогічна думка. <https://lib.iitta.gov.ua/722872/>
- Спірін, О.М., Іванова, С.М., Яцишин, А.В., Лупаренко Л.О., Дудко, А.Ф., & Кільченко, А.В. (2020). Модель використання відкритих електронних науково-освітніх систем для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. *Information Technologies and Learning Tools*, 77(3), 302-323. <https://doi.org/10.33407/itlt.v77i3.3985>
- Burov, O., Bykov, V., & Lytvynova, S. (2020). ICT Evolution: from Single Computational Tasks to Modeling of Life. In O. Sokolov, G. Zholtkevych, V. Yakovyna, Yu. Tarasich, V. Kharchenko, V. Kobets, O. Burov, S. Semerikov, H. Kravtsov (Eds.), *Proceedings of the 16th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops. CEUR Workshop Proceedings, 2732* (pp. 538-590). <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200583.pdf>
- Burov, O.Yu., Pinchuk, O.P., Pertsev, M.A., & Vasylychenko, Ya.V. (2018). Using the students' state indices for design of adaptive learning systems. *Information Technologies and Learning Tools*, 68(6), 20-32. <https://doi.org/10.33407/itlt.v68i6.2715>
- Bykov, V.Yu., & Shyshkina, M.P. (2018). The Conceptual Basis of the University Cloud-based Learning and Research Environment Formation and Development in View of the Open Science Priorities. *Information Technologies and Learning Tools*, 68(6), 1-19. <https://doi.org/10.33407/itlt.v68i6.2609>
- Iatsyshyn, A., Kovach, V., Lyubchak, V., Zuban, Yu., Piven, A., Sokolyuk, O., Iatsyshyn, A., Popov, O., Artemchuk, O. & Shyshkina, M. (2019). Application of augmented reality technologies for education projects preparation. In A.E. Kiv & M.P. Shyshkina (Eds.), *Proceedings of the 7th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2019). CEUR Workshop Proceedings, 2643* (pp. 437-442). <http://ceur-ws.org/Vol-2643/paper07.pdf>
- Lytvynova, S., Burov, O., & Slobodyanyk, O. (2019). The Technique to Evaluate Pupils' Intellectual and

- Personal Important Qualities for ICT Competences. In V. Ermolayev, F. Mallet, V. Yakovyna, V. Kharchenko, V. Kobets, A. Kornilowicz, H. Kravtsov, M. Nikitchenko, S. Semerikov & A. Spivakovsky (Eds.), *Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops. CEUR Workshop Proceedings, 2393* (pp. 170-177). [http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper\\_382.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_382.pdf)
- Nosenko, Yu., Popel, M., & Shyshkina, M. (2018). The state of the art and perspectives of using adaptive cloud-based learning systems in higher education pedagogical institutions (the scope of Ukraine). In A.E. Kiv & V.N. Soloviev (Eds.), *Proceedings of the 6th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2433* (pp. 173-183). <http://ceur-ws.org/Vol-2433/paper10.pdf>
- Pinchuk, O., Burov, O., & Lytvynova, S. (2019). Learning as a Systemic Activity. In W. Karwowski, T. Ahram & S. Nazir (Eds.), *Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, 963* (pp. 335-342). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20135-7\\_33](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20135-7_33)
- Pinchuk, O., Burov, O., Ahadzhanova, S., Logvinenko, V., Dolgikh, Ya., Kharchenko, T., Hlazunova, O., & Shabalin, A. (2020). VR in Education: Ergonomic Features and Cybersickness. In S. Nazir, T. Ahram & W. Karwowski (Eds.), *Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences. AHFE 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, 1211* (pp. 350-355). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-50896-8\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50896-8_50)
- Pinchuk, O.P., Sokolyuk, O.M., Burov, O.Yu., & Shyshkina, M.P. (2018). Digital transformation of learning environment: aspect of cognitive activity of students. In A.E. Kiv & V.N. Soloviev (Eds.), *Proceedings of the 6th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2433* (pp. 90-101). <http://ceur-ws.org/Vol-2433/paper05.pdf>
- Pinchuk, O.P., Tkachenko, V.A., & Burov, O.Yu. (2019). AR and VR as gamification of cognitive tasks Competences. In V. Ermolayev, F. Mallet, V. Yakovyna, H.C. Mayr & A. Spivakovsky (Eds.), *Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume I: Main Conference. CEUR Workshop Proceedings, 2387* (pp. 437-442). <http://ceur-ws.org/Vol-2387/20190437.pdf>
- Popel, M.V. (2018). Using Cocalc as a Training Tool for Mathematics Teachers' Pre-Service Training. *Information Technologies and Learning Tools, 68*(6), 251-261. <https://doi.org/10.33407/itlt.v68i6.2404>

## DEVELOPING THE EDUCATIONAL PROCESS PARTICIPANTS' COMPETENCIES ON THE BASIS OF CLOUD-ORIENTED INFORMATION AND EDUCATIONAL SYSTEMS

*Scientific report at the meeting of the Presidium of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, March 18, 2021*

**Valerii Bykov**

*DSc in Engineering, Professor, Full Member (Academician) of NAES of Ukraine,  
Director, Institute of Information Technologies and Learning Tools of the  
National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

**Abstract.** *The main results of a complex of researches conducted in 2018-2020 at the Institute of Information Technologies and Learning Tools of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine on the problems of developing the educational process participants' competencies based on cloud-oriented information and educational systems are presented in the report, i.e.: 1) "Adaptive Cloud-Oriented System of Training and Professional Development of Teachers of General Secondary Education Institutions" (basic research, project manager — DSc in Pedagogy, Senior Researcher M.P. Shyshkina); 2) "System of Computer Modeling of Cognitive Tasks for the Development of Students' Competencies in Natural and Mathematical Subjects" (basic research, project manager — DSc in Pedagogy, Senior Researcher S.G. Lytvynova); 3) "Methods of Using Open Electronic Scientific and Educational Systems for the Development of Research and Academic Staff Information and Research Competence" (applied research, project managers — PhD in Pedagogy, Senior Researcher A.V. Yatsyshyn, PhD in Pedagogy S.M. Ivanova). Particular attention in the report is paid to the implementation of research results in the practice of general secondary, higher, and in-service teacher education Institutions. The developed and proven methodologies, teaching materials are presented. The system-creating factors of a complex of researches are overall aim; common basic methodological fundamentals (system-, competence- and project-oriented approaches); the complex character of their simultaneous carrying out and implementation; interdependence of the basic final results (developed digital competencies of educational process participants); cloud computer and technological platform for research and implementation of educational applications.*

**Keywords:** *digital transformation; students' competencies; teachers' competencies; academic staff competencies; researchers' competencies; Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine; digital competencies; cloud-oriented tools; information and educational systems.*

Дата публікації: 25 березня 2021 р.