

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
„ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ТАРАСА ШЕВЧЕНКА”

МАРКОВА Оксана Миколаївна

УДК 004.:[001.891:54+372.854]::373.5

**ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ
ОСНОВ МАТЕМАТИЧНОЇ ІНФОРМАТИКИ СТУДЕНТІВ
ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ**

13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті
01 – Освіта/Педагогіка

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Старобільськ – 2019

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Роботу виконано в Криворізькому державному педагогічному університеті,
Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник – доктор педагогічних наук, професор
Семеріков Сергій Олексійович,
Криворізький державний педагогічний
університет, професор кафедри інформатики та
прикладної математики.

Офіційні опоненти : доктор педагогічних наук, професор
Власенко Катерина Володимирівна,
Донбаська державна машинобудівна академія
(м. Краматорськ), завідувач кафедри вищої
математики;

кандидат педагогічних наук, доцент
Кривонос Олександр Миколайович,
Житомирський державний університет
імені Івана Франка, доцент кафедри прикладної
математики та інформатики.

Захист відбудеться 27 березня 2019 року о 9.00 годині на виїзному засіданні спеціалізованої вченої ради Д 29.053.01 Державного закладу „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка” (м. Старобільськ) за адресою: 93401, Луганська обл., м. Сєверодонецьк, вул. Лисичанська, 1-б, мала конференц-зала № 1 (3 поверх).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ДЗ „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка” за адресою: 92703, м. Старобільськ, пл. Гоголя, 1.

Автореферат розіслано 26 лютого 2019 р.

**Учений секретар
спеціалізованої вченої ради**

Н. І. Черв'якова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Системним викликом для наукової спільноти є четверта промислова революція (Індустрія 4.0), актуалізована засновником Всесвітнього економічного форуму К. Швабом (K. Schwab). Визначальною характеристикою Індустрії 4.0 є еволюція та конвергенція нано-, біо-, інформаційних і когнітивних технологій для забезпечення якісних перетворень в економічній, соціальній, культурній та гуманітарній сферах. Від тих, хто професійно займається розробкою та впровадженням технологій шостого технологічного укладу, значною мірою залежить, чи зможе наша країна осідлати хвилю інновацій Індустрії 4.0. Тому пріоритетним напрямом модернізації вищої технічної освіти України є широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для формування професійно компетентної особистості інженера, здатного до забезпечення випереджального інноваційного розвитку країни.

Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України „Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2017 – 2021 роки” (2016), одним із найбільш державно та суспільно значущих напрямів інноваційної діяльності є розвиток сучасних ІКТ та робототехніки, зокрема хмарних технологій, комп’ютерних навчальних систем і технологій математичної інформатики – інтелектуального моделювання, інформаційної безпеки, довгострокового зберігання даних та управління „великими даними”, систем штучного інтелекту.

У Постанові Кабінету Міністрів України „Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2017 – 2021 роки” (2017) уточнено, що ці напрями разом з інтелектуальними веб-технологіями та хмарними обчисленнями є основою і для формування та визначення тематики наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок, і для формування державного замовлення на підготовку фахівців з інформаційних технологій у технічних університетах.

У проєкті Європейської Комісії „ІКТ-компетентності для хмарних технологій, кібербезпеки та „зелених” ІКТ” (e-Skills for Cloud Computing, Cybersecurity and Green IT) наголошено на необхідності модернізації підготовки фахівців з метою подолання розриву між високою швидкістю змін ІКТ та відповідними компетентностями випускників на основі комплексного використання хмарних технологій.

Питанням інформатизації освіти присвячено праці українських та зарубіжних дослідників В. Бикова, З. Богданович (Z. Bogdanović), К. Бонка (C. Bonk), А. Гуржія, А. Джайн (A. Jain), М. Жалдака, В. Кухаренка, Н. Морзе, В. Олійника, Л. Панченко, З. Сейдаметової, С. Семерікова, О. Співаковського, О. Спіріна, Ю. Триуса, Ш. Ву (S. Wu), П. Цао (P. Cao), А. Яцишин та ін.

Аналіз проблем ІТ-освіти, розробка теоретичних і методичних аспектів навчання математичної інформатики знайшли відображення в наукових розвідках Ф. Бауера (F. Bauer), В. Бикова, Н. Бугаєць, Е. Бьоргера (E. Bögger), В. Глушкова, Г. Гооза (G. Goos), Е. Дейкстри (E. Dijkstra), М. Жалдака,

Т. Кобильника, В. Круглика, О. Меняйленка, Х. Міллса (H. Mills), Н. Морзе, А. Перліса (A. Perlis), А. Ричкової, З. Сейдаметової, О. Співаковського, Ю. Триуса, Ч. Хоора (C. Hoare), С. Яшанова.

Дослідженню стану та перспектив використання хмарних технологій у закладах освіти присвячено роботи В. Бикова, К. Болгової, К. Власенко, І. Войтовича, О. Жугастрова, В. Іваннікова, А. Кобиліна, А. Колесникова, О. Кривоноса, С. Литвинової, Н. Морзе, Л. Панченко, С. Семерікова, Л. Соколової, О. Спіріна, А. Стрюка, Ю. Триуса, М. Шишкіної. Зарубіжний досвід використання хмарних технологій у навчанні майбутніх ІТ-фахівців репрезентують студії Е. Альдахіль (E. Aldakheel), К. Булла (C. Bull), М. Вонга (M. Wang), В. Діаз (V. Diaz), П. Паула (P. Paul), Х. Раджая (H. Rajaei), Я. Соммервілля (I. Sommerville), У. Стейна (W. Stein).

У дисертаціях останніх років представлено різні аспекти впровадження хмарних технологій у навчально-виховний процес закладів освіти. Так, хмарні технології розглядалися як засіб: формування професійних компетентностей вчителя математики (М. Попель), ІКТ-компетентностей майбутніх учителів інформатики (В. Шевченко), економістів та менеджерів (Л. Галкіна), самоосвітньої компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій (Т. Волошина), компетентності в галузі застосування інструментальних засобів розробки інформаційних систем (М. Ступіна), дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики (О. Мерзликін); управління документообігом у закладах післядипломної педагогічної освіти (С. Касьян); хмаро зорієнтовані середовища досліджували С. Палій (інформаційно-організаційне середовище довшівської підготовки студентів), С. Литвинова (навчальне середовище загальноосвітнього навчального закладу), М. Шишкіна (освітньо-наукове середовище закладу вищої освіти); методики навчання із використанням хмарних технологій розробляли Г. Алексанян (математика), Н. Скриннік (українська література), М. Хомутенко (фізика), О. Коротун та С. Сейтвелієва (інформатика). Проте питання використання хмарних технологій у навчанні математичної інформатики студентів технічних спеціальностей не ставало предметом окремого дослідження.

Вивчення нормативно-правових документів, теоретичних напрацювань проблеми дослідження та досвіду практичного впровадження хмарних технологій у навчально-виховний процес закладів освіти, зокрема технічних університетів, дозволило виокремити такі *суперечності* між: потребою у фундаменталізації професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців та швидкою зміною інформаційних технологій у їхній професійній діяльності; компетентністю з математичної інформатики як основи інноваційної діяльності в галузі інформаційних технологій та нерозробленістю способів її систематичного формування в студентів технічних університетів; значним потенціалом використання хмарних технологій у навчанні основ математичної інформатики майбутніх ІТ-фахівців та нерозробленістю методики їхнього використання як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів.

Актуальність проблеми використання хмарних технологій у закладах

вищої освіти, її недостатня теоретико-методична розробленість, виокремлені суперечності та велика практична значущість зумовили вибір теми дослідження: „**Хмарні технології як засіб навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів**”.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертацію виконано в межах комплексної теми „Теоретико-методичні основи використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні” (ДР № 0116U001867) відповідно до плану роботи спільної науково-дослідної лабораторії з питань використання хмарних технологій в освіті ДВНЗ „Криворізький національний університет” та Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (м. Київ). Тему затверджено на засіданні Вченої ради ДВНЗ „Криворізький національний університет” (протокол № 2 від 31 жовтня 2017 року).

Об'єкт дослідження – упровадження хмарних технологій в освітній процес технічних університетів.

Предмет дослідження – методика використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів.

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування, розробка й експериментальна перевірка методики використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів.

Гіпотеза дослідження полягає в припущенні, що методика використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів сприятиме підвищенню рівня їхніх навчальних досягнень за умови:

- теоретичного обґрунтування методичних засад використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів;
- здійснення добору та класифікації засобів хмарних технологій навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів;
- упровадження технологій комбінованого та мультистратегійного навчання;
- розробки хмаро зорієнтованих навчально-методичних матеріалів.

Відповідно до мети й гіпотези визначено такі основні **завдання дослідження**:

1. На підставі аналізу наукової літератури розкрити теоретичні засади навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів.
2. Дослідити можливості застосування засобів хмарних технологій у підготовці фахівців з інформаційних технологій.
3. Теоретично обґрунтувати методичні засади використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів.
4. Дібрати та класифікувати засоби хмарних технологій навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів.

5. Розробити та експериментально перевірити ефективність методики використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів.

Для розв'язання поставлених завдань застосовано такі **методи дослідження**: *теоретичні* – аналіз, узагальнення, систематизація науково-методичної та психолого-педагогічної літератури з актуальних проблем дослідження, чинних галузевих стандартів вищої освіти, навчальних програм, підручників і навчальних посібників, монографій, дисертацій, статей і матеріалів науково-методичних конференцій з проблеми дослідження, з питань інформатики та методики її навчання у вищій технічній школі, інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, фундаменталізації інформатичної освіти, застосування хмарних технологій у навчанні з метою визначення теоретико-методичних засад дисертаційної роботи, розробки методики використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів; моделювання для визначення методичних засад використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів;

емпіричні – діагностичні (цілеспрямоване педагогічне спостереження, бесіди з роботодавцями, викладачами та студентами, аналіз досвіду роботи викладачів), ретроспективний аналіз особистого педагогічного досвіду для визначення провідних засобів хмарних технологій навчання майбутніх ІТ-фахівців;

експериментальні (констатувальний та формувальний етапи педагогічного експерименту) – з метою апробації розробленої методики використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів та експериментальної перевірки ефективності впровадження основних положень дослідження в практику підготовки майбутніх ІТ-фахівців;

методи математичної статистики для визначення статистичної значущості отриманих у ході експерименту результатів.

Теоретико-методологічні засади дослідження становлять філософські положення про єдність теорії та практики, взаємозумовленість та взаємозв'язок об'єктивних і суб'єктивних чинників формування особистості; концептуальні ідеї філософії освіти (В. Андрющенко, Б. Гершунський, В. Кремень, В. Курило); теоретичні засади організації навчального процесу в закладах вищої освіти (Г. Атанов, В. Загвязинський, Т. Десятов, І. Дичківська, А. Коржуєв, В. Попков, Д. Чернілевський), зокрема вищих технічних закладах (О. Андрусь, М. Куц, Е. Лузік, О. Меньєв); ключові положення щодо фундаменталізації навчання студентів технічних університетів (С. Баляєва, С. Казанцев, В. Кондратьєв, І. Левченко, О. Мордкович, С. Семеріков, О. Суригін, А. Суханов, О. Цапко), навчання математичної інформатики (В. Глушков, М. Жалдак, Д. Кнут (D. Knuth), Т. Кобильник, Ю. Триус), використання хмарних технологій (Т. Гранц (T. Grance), М. Грінбергер (M. Greenberger), Д. Ірвін (D. Irwin), Дж. Маккарті (J. McCarthy), Дж. Маккендрік (J. McKendrick), П. Мелл (P. Mell), А. Манн (A. Mann),

Д. Паркхілл (D. Parkhill)), моделювання систем навчання та освіти (В. Байдак, В. Биков, В. Докучаєва, В. Лаптев, А. Пишкало, Л. Черних, Ч. Купісевич); наукові положення теорії та методики використання ІКТ в освіті (В. Биков, К. Власенко, Ю. Горошко, М. Жалдак, М. Кадемія, С. Литвинова, О. Меньяйленко, Н. Морзе, Л. Панченко, Ю. Рамський, Н. Рашевська, С. Семеріков, К. Словак, О. Спірін, Ю. Триус, С. Шокалюк); теорія і практика впровадження інноваційних технологій у закладах вищої освіти (В. Беспалько, Н. Волкова, Г. Селевко, С. Сисоєва, С. Харченко, Д. Чернілевський), зокрема використання хмарних ІКТ у навчально-виховному процесі закладів вищої освіти (Е. Альдахіль, В. Биков, Т. Вакалюк, К. Власенко, І. Войтович, Т. Волошина, В. Діаз, В. Іванніков, О. Коротун, Н. Морзе, М. Попель, Х. Раджай, З. Сейдаметова, С. Семеріков, О. Спірін, А. Стрюк, Ю. Триус, М. Федосін, М. Шишкіна).

Наукова новизна та теоретичне значення одержаних результатів полягає в тому, що: *вперше* теоретично обґрунтовано та розроблено методичні засади використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів, дібрано та класифіковано засоби хмарних технологій навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів; *удосконалено* форми, методи та засоби навчання математичної інформатики студентів закладів вищої освіти шляхом розробки та впровадження хмаро зорієнтованих засобів навчання; *дістали подальшого розвитку* теорія та методика застосування програмних засобів інформатизації освіти, проектування та розвитку хмаро зорієнтованого навчального середовища, зміст методичних систем навчання інформатичних дисциплін та інформаційно-комунікаційних технологій у різних галузях освіти.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблено та впроваджено в навчально-виховний процес закладів вищої освіти: методику використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів, що складається із цільового (формування компетентності з математичної інформатики майбутніх фахівців з інформаційних технологій), змістового (навчання основ математичної інформатики) та технологічного (хмаро зорієнтовані засоби ІКТ, методи та форми їх використання в навчанні математичної інформатики) блоків; програму спецкурсу „Основи математичної інформатики” для студентів спеціальності 123 „Комп’ютерна інженерія”; хмаро зорієнтовані програмно-методичні матеріали навчання основ математичної інформатики (режим доступу: <http://site.mathinfo.ccjournals.eu/>).

Результати дослідження можуть бути використані в системі професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій у закладах вищої освіти, у системі післядипломної освіти, у самоосвітній діяльності студентів.

Результати дослідження **впроваджено** в освітній процес Криворізького металургійного факультету Національної металургійної академії України (довідка № 793 від 02.12.2011 р.), Криворізького технічного університету (довідка № 216/2 від 22.11.2011 р.), Запорізького інституту економіки та інформаційних технологій (довідка № 28 від 02.03.2012 р.), ДВНЗ

„Криворізький національний університет” (довідка № 01/10-01/2018 від 04.05.2018 р.), Криворізького коледжу Національного авіаційного університету, Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (довідка від 10.05.2018 р.), Житомирського державного технологічного університету (довідка № 44-22.07/1407 від 10.09.2018 р.).

Особистий внесок здобувача в працях, опублікованих у співавторстві, полягає в аналізі змісту підготовки бакалаврів комп’ютерної інженерії (А. Купін, В. Чубаров) та засобів хмарних технологій (Н. Рашевська, К. Словак, А. Стрюк), визначенні змісту навчання основ математичної інформатики (Н. Василенко, В. Петров, С. Семеріков) та шляхів підвищення ефективності освітнього процесу засобами хмарних технологій (А. Стрюк), розробці методичних основ проектування та використання засобів хмарних технологій (С. Бурма, І. Ліннік, М. Попель, С. Семеріков, І. Теплицький, Ю. Формус, С. Шокалюк), дефініції хмарних технологій навчання та визначення їхніх витоків (С. Семеріков, А. Стрюк, Б. Халимова).

Апробація результатів дослідження. Основні положення, висновки та результати дослідження доповідалися й обговорювалися на науково-практичних конференціях різного рівня: *Міжнародних* – „Науково-методичні засади управління якістю освіти в педагогічних вищих навчальних закладах” (Київ, 2009), „Новітні комп’ютерні технології” (Севастополь, 2009-2012), „Інформаційні технології в освіті, науці і техніці” (Черкаси, 2012), „Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу” (Суми, 2012), Workshop on Cloud Technologies in Education (Кривий Ріг, 2012, 2014, 2017), International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (Київ, 2018); *Всеукраїнських* – „Інформаційні технології в освіті, науці і техніці” (Черкаси, 2010), „Комп’ютерні інтелектуальні системи та мережі” (Кривий Ріг, 2011, 2014, 2016), „Хмарні технології в сучасному університеті” (Черкаси, 2015), „Комп’ютерне моделювання та інформаційні технології в освіті” (Кривий Ріг, 2016, 2017); засіданнях науково-методичних семінарів кафедри комп’ютерних систем та мереж ДВНЗ „Криворізький національний університет” і спільної науково-дослідної лабораторії з питань використання хмарних технологій в освіті ДВНЗ „Криворізький національний університет” та Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (м. Київ).

Публікації. Основні результати дослідження відображено у 24 працях, із яких 11 – одноосібні; 6 статей опубліковано в наукових фахових виданнях України, з них три – у виданнях, що включено до міжнародних наукометричних баз; 2 статті опубліковані в зарубіжних наукових фахових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотації, переліку умовних позначень, вступу, двох розділів та висновків до них, загальних висновків, списку використаних джерел (270 найменувань, серед яких 76 – англійською мовою), 6 додатків на 60 сторінках. Робота містить 11 таблиць та 62 рисунки. Загальний обсяг дисертації – 327 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **Вступі** обґрунтовано актуальність дисертації, показано зв'язок з науковими програмами, планами, темами; визначено об'єкт, предмет, мету, гіпотезу, завдання, методи та теоретико-методологічні засади роботи; розкрито наукову новизну, теоретичне та практичне значення одержаних результатів; наведено відомості про експериментальну базу, упровадження та апробацію результатів дослідження; показано особистий внесок автора в праці, опубліковані у співавторстві.

У першому розділі – „**Проблема використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів**” – визначено місце математичної інформатики в системі підготовки фахівців з інформаційних технологій, встановлено витоки хмарних технологій, обґрунтовано поняття хмарних технологій навчання, проаналізовано досвід використання хмарних технологій у підготовці ІТ-фахівців.

Відповідно до проектів нових стандартів вищої освіти України інтегральною компетентністю інженера є здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в професійній діяльності або в процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних положень і методів інженерії та характеризується комплексністю й невизначеністю умов. Інтегральна компетентність конкретизується в загальних та спеціальних компетентностях, серед яких спільною для всіх інженерних спеціальностей є здатність до використання ІКТ.

Оскільки ІКТ і теоретичні основи інформатики бурхливо розвиваються, швидко витісняючи застарілі технології й окремі теоретичні положення, то для забезпечення випереджальної ІКТ-підготовки студентів технічних університетів необхідною є фундаменталізація їхнього навчання шляхом виділення фундаментального та технологічного складників змісту навчання, математизації фундаментального та стабілізації технологічного складників на основі перспективних напрямів інноваційного розвитку науки та технологій.

Виходячи з цього, вітчизняні вчені М. Жалдак, Ю. Триус, Т. Кобильник та Н. Бугаєць визначають *математичну інформатику*: 1) як напрям наукових досліджень, що, з одного боку, є складником теоретичної інформатики, де математичні моделі й засоби використовуються для моделювання та дослідження інформаційних процесів у різних сферах діяльності людини; з іншого, – математична інформатика займається використанням інформаційних систем і технологій для розв'язування прикладних задач; 2) як навчальну дисципліну, у якій вивчаються основні моделі, методи й алгоритми розв'язування задач, що виникають у сфері інтелектуалізації інформаційних систем, а також розглядаються проблеми використання інформаційних, зокрема математичних, моделей та інформаційних технологій для їх дослідження.

Показано ключову роль математичної інформатики в зменшенні розриву між високою швидкістю змін у галузі ІКТ та професійною підготовкою фахівців з інформаційних технологій за рахунок застосування технології комп'ютерного моделювання та відповідних програмних засобів навчання,

насамперед систем комп'ютерної математики. З'ясовано, що зміст навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів становлять такі змістові модулі, як: „Теорія алгоритмів”, „Методи обчислень”, „Теорія множин”, „Теорія графів”, „Комп'ютерна логіка”, „Комп'ютерна арифметика”, „Схеми шифрування”, у процесі оволодіння якими формується *компетентність з математичної інформатики майбутніх фахівців з інформаційних технологій* – особистісно-професійне утворення, яке включає систему знань, умінь, навичок, досвід навчально-дослідницької діяльності з математичної інформатики та позитивне ціннісне ставлення до неї й виявляється в готовності та здатності до модифікації наявних і розробки нових інформаційних технологій на основі моделей та методів математичної інформатики.

Проведений аналіз ключових наукових праць В. Бикова, М. Жалдака, Д. Сігле (D. Siegle) з проблеми використання хмарних технологій в освітньому процесі надав можливість визначити *хмарні технології* (хмарні ІКТ) як сукупність методів, засобів і прийомів, використовуваних для збирання, систематизації, зберігання та опрацювання на віддалених серверах, передавання через мережу та подання через клієнтську програму всеможливих повідомлень і даних.

Поява та розвиток хмарних технологій навчання пов'язані з імплементацією положень концепції „комп'ютерної послуги” (М. Грінбергер, Дж. Маккарті, А. Манн, Д. Паркхілл) в організацію освітнього процесу, зокрема через надання місця для зберігання електронних освітніх ресурсів та мобільного доступу до них. З'ясовано, що розвиток концепції комп'ютерних послуг за останні 50 років відзначався неперервністю, взаємозумовленістю та інноваційністю. Так, термінальні послуги 1960-х викликали до життя мережні операційні системи 1970-х, у яких сформувалась мережна культура 1980-х, що набула поширення в гіпертекстовому Інтернеті 1990-х, який перетворився на джерело надання послуг у 2000-х та компонент соціального життя – у 2010-х. Водночас розвиток засобів хмарних технологій є діалектичним: у 2010-х, як і в 1980-х рр., нові термінальні комп'ютерні пристрої (смартфони, фаблети тощо) все більше набувають характеристик персональних комп'ютерів із мережним доступом, що можуть об'єднуватись у власні мережі за р2р-технологіями (Bluetooth, WiFi Direct тощо).

Ураховуючи, що хмарні технології є підмножиною інформаційно-комунікаційних технологій, а ІКТ навчання є підмножиною технологій навчання, під *хмарними технологіями навчання* в дослідженні розуміємо такі ІКТ навчання, що передбачають використання мережних ІКТ із централізованим мережним зберіганням та опрацюванням даних (виконання програм), коли користувач виступає клієнтом (користувачем послуг), а „хмара” – сервером (постачальником послуг).

За результатами вивчення досвіду використання хмарних технологій у підготовці ІТ-фахівців визначено доцільність застосування в навчанні інформаційних дисциплін таких моделей надання хмарних послуг: „програмне забезпечення як послуга”, „платформа як послуга” та „інфраструктура як

послуга” на основі інформатичної технології віртуальних машин та педагогічної технології дистанційного навчання. Використання хмарних технологій у підготовці ІТ-фахівців має низку переваг:

- для студентів: повсюдна доступність необхідних електронних освітніх ресурсів; мобільність програм та даних; відсутність суттєвих програмно-апаратних обмежень на використовувані ресурси; опанування хмарних технологій як провідних для ІТ-галузі; відсутність необхідності адміністрування програмного забезпечення для досягнення найвищої продуктивності при використанні систем програмування та ін.; можливість проведення неруйнівних експериментів у віртуалізованому програмно-апаратному середовищі;

- для викладачів та співробітників: можливість використання гнучких хмаро орієнтованих ресурсів (зокрема з метою розробки завдань різного рівня складності та ресурсоспоживання); можливість уніфікації програмного забезпечення у Web-орієнтованих операційних системах; зниження витрат на адміністрування та утримання ІТ-інфраструктури; широкі можливості моделювання комп’ютерних систем і мереж; можливість простого зберігання та багаторазового використання віртуальних лабораторій;

- для адміністраторів комп’ютерних систем та мереж: зниження витрат на ліцензування програмного забезпечення; зняття обмежень на використовуване апаратне та програмне забезпечення завдяки технології віртуалізації; можливість обслуговування потенційно необмеженої кількості студентів; спрощення та уніфікація технічного обслуговування в хмарі.

У другому розділі – **„Методичні засади використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів”** – обґрунтовано методичні засади процесу використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів; розкрито зміст методики використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів; дібрано та класифіковано засоби хмарних технологій навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів; подано відомості про організацію, проведення й результати педагогічного експерименту.

Теоретичне обґрунтування методичних засад процесу використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів потребувало визначення:

- *змісту навчання* спецкурсу „Основи математичної інформатики” (змістові модулі „Теорія алгоритмів”, „Методи обчислень”, „Теорія кодування”, „Основи криптографії”) для майбутніх фахівців з інформаційних технологій;

- *цілей навчання* (формування компетентності з математичної інформатики майбутніх фахівців з інформаційних технологій);

- *технології навчання*, зокрема форм організації освітнього процесу, методів (лекції, лабораторні заняття, самостійна робота студентів, навчальні конференції, консультації, індивідуальні заняття, навчально-дослідницькі проекти, контрольні заходи) та засобів навчання основ математичної

інформатики, провідними з яких було визначено засоби хмарних технологій. Показано, що перспективним засобом розширення можливостей студентів для ініціації, планування, організації, моніторингу та регулювання власної навчальної діяльності та грамотного розв'язання складних навчальних задач є проектування когнітивних навчальних стратегій та їхня подальша інтеграція в мультистратегійне навчання.

Проведений аналіз теорії та практики використання засобів хмарних технологій в освітньому процесі надав можливість визначити *засоби хмарних технологій навчання основ математичної інформатики* як сукупність хмаро зорієнтованих електронних освітніх ресурсів, що застосовуються для інформаційно-процесуального забезпечення виконання дидактичних завдань або їхніх фрагментів та спрямовані на реалізацію цілей навчання основ математичної інформатики. Для підвищення дидактичної ефективності застосовані засоби хмарних технологій навчання основ математичної інформатики (рис. 1) використовуються в навчально-виховному процесі спільно з іншими навчально-методичними матеріалами (наприклад, із традиційними підручниками та навчальними посібниками, методичними рекомендаціями для викладачів та студентів тощо), формуючи хмаро зорієнтовані програмно-методичні комплекси.

Методика використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів складається із трьох основних блоків: *цільового* (формування компетентності з математичної інформатики майбутніх фахівців з інформаційних технологій), *змістового* (навчання основ математичної інформатики) та *технологічного* (хмаро зорієнтовані засоби ІКТ, методи та форми їх використання в навчанні математичної інформатики).

Технологічний блок методики визначає провідний зміст діяльності (індивідуальні та групові навчальні дослідження), форму організації навчання (спецкурс), види діяльності з формування компетентності з математичної інформатики майбутніх фахівців з інформаційних технологій та відповідні засоби хмарних ІКТ.

Подано приклади використання таких засобів хмарних технологій, як G Suite for Education (для розміщення хмаро зорієнтованих програмно-методичних матеріалів), Flubaroo (для створення тестів), Wolfram|Alpha (для розробки тренажерів), MoodleCloud (як системи підтримки навчання), Amazon AWS (для розгортання хмарної інфраструктури навчального призначення), CoCalc (для реалізації практикумів, створення навчальних посібників, електронних довідників тощо) та ін.

Дослідно-експериментальна робота складалась з трьох етапів: аналітико-констатувального (2003 – 2007 рр.), проектувально-пошукового (2008 – 2014 рр.) та формувально-узагальнювального (2015 – 2018 рр.).

На *першому* етапі було виокремлено проблему та сформульовано гіпотезу дослідження, на *другому* – розроблено програмно-методичне забезпечення навчання основ математичної інформатики, теоретично обґрунтовано методичні засади та розроблено методику використання хмарних технологій як

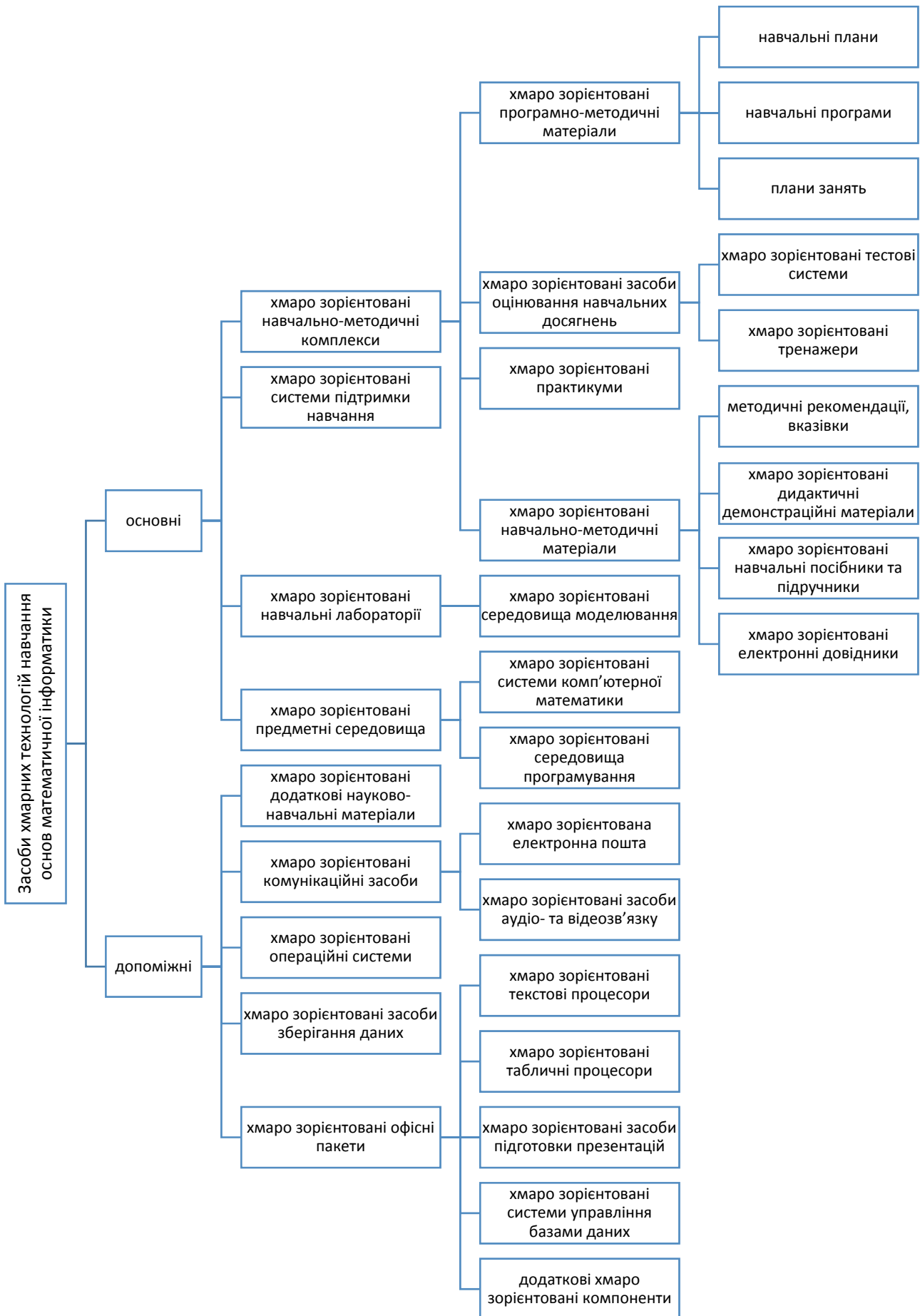


Рис. 1. Засоби хмарних технологій навчання основ математичної інформатики

засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів, на *третьому* – проведено формувальний етап педагогічного експерименту, проаналізовано, опрацьовано та узагальнено одержані результати експериментальної роботи.

Експериментальну перевірку ефективності розробленої методики було виконано із залученням 121 студента до експериментальної групи та 106 – до контрольної. З метою з'ясування, чи існують статистично значущі відмінності між отриманими розподілами рівнів навчальних досягнень студентів контрольних та експериментальних груп, використано критерій χ^2 Пірсона:

– для розподілів студентів контрольної та експериментальної груп за рівнями навчальних досягнень до початку формувального етапу педагогічного експерименту значення $\chi^2_{\text{емп}} = 3,89 < \chi^2_{\text{крит}(0,05)}$, що дає підстави для висновку про відсутність статистично значущих відмінностей між ними;

– для розподілів студентів контрольної та експериментальної груп за рівнями навчальних досягнень після завершення формувального етапу педагогічного експерименту (рис. 2) $\chi^2_{\text{емп}} = 20,06 > \chi^2_{\text{крит}(0,01)}$, що дає підстави для висновку про наявність статистично значущих відмінностей між ними на рівні 0,01;

– для розподілів за рівнями навчальних досягнень студентів експериментальної групи до початку формувального етапу педагогічного експерименту та після його завершення $\chi^2_{\text{емп}} = 16,52 > \chi^2_{\text{крит}(0,01)}$, що дає підстави для висновку про наявність статистично значущих відмінностей між ними на рівні 0,01.

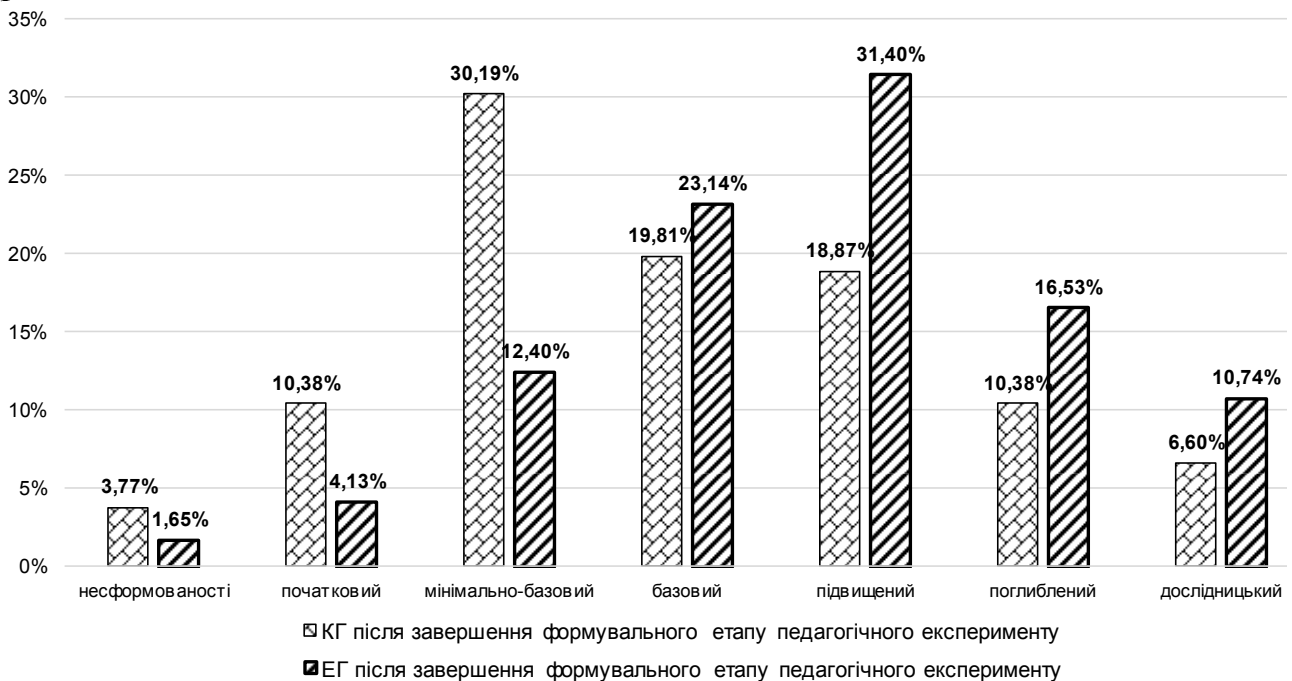


Рис. 2. Розподіл студентів контрольної та експериментальної груп за рівнями навчальних досягнень після завершення формувального етапу педагогічного експерименту

Аналіз результатів експериментальної роботи показав, що в експериментальній групі після завершення формувального етапу педагогічного

експерименту відсоток студентів, навчальні досягнення яких було діагностовано на рівнях несформованості, початковому та мінімально-базовому, зменшився (відповідно на 3,31%, 7,44% та 9,09%), а на базовому, підвищеному, поглибленому та дослідницькому рівнях – збільшився (відповідно на 0,83%, 4,13%, 9,92% та 4,95%). Це надає можливість зробити висновок про те, що збільшення кількості студентів із високими рівнями навчальних досягнень відбулось за рахунок їх переходу із груп із низькими рівнями, тобто наявний ефект підвищення рівня навчальних досягнень студентів експериментальної групи.

Виходячи з того, що в експериментальній групі було застосовано розроблену методику використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів, зроблено висновок про те, що саме це стало чинником підвищення рівня сформованості рівня їхніх навчальних досягнень, а отже, гіпотеза дослідження є доведеною.

Отримані результати дослідження дають підстави зробити такі **висновки**:

У дисертації наведено теоретичне обґрунтування й нове вирішення проблеми розробки та впровадження методики використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів.

1. За результатами аналізу наукової літератури, нормативно-законодавчих документів з'ясовано, що забезпечення інноваційного розвитку України можливе на основі комплексного використання в професійній діяльності та професійній підготовці фахівців з інформаційних технологій хмарних технологій і технологій математичної інформатики. Доведено ключову роль математичної інформатики в зменшенні розриву між швидкоплинними змінами в галузі ІКТ та професійною підготовкою фахівців з інформаційних технологій за рахунок застосування технології комп'ютерного моделювання та відповідних програмних засобів навчання, насамперед – систем комп'ютерної математики.

Визначено компетентність з математичної інформатики майбутніх фахівців з інформаційних технологій як особистісно-професійне утворення, яке включає систему знань, умінь, навичок, досвід навчально-дослідницької діяльності з математичної інформатики та позитивне ціннісне ставлення до неї й виявляється в готовності та здатності до модифікації наявних і розробки нових інформаційних технологій на основі моделей і методів математичної інформатики.

2. Ключове поняття дослідження – хмарні технології (хмарні ІКТ) – визначено як сукупність методів, засобів і прийомів, використовуваних для збирання, систематизації, зберігання та опрацювання на віддалених серверах, передавання через мережу та подання через клієнтську програму всеможливих повідомлень і даних. Відповідно під хмарними технологіями навчання в дослідженні розуміються такі ІКТ навчання, що передбачають використання мережних ІКТ із централізованим мережним зберіганням та опрацюванням даних (виконання програм), за якого користувач виступає клієнтом (користувачем послуг), а „хмара” – сервером (постачальником послуг). Витоки

хмарних технологій навчання містяться в застосуванні концепції „комп’ютерної послуги” до освітнього процесу, зокрема наданні місця для зберігання електронних освітніх ресурсів та мобільного доступу до них.

Аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду використання хмарних технологій у підготовці ІТ-фахівців надав можливість обґрунтувати доцільність застосування в навчанні інформатичних дисциплін таких моделей надання хмарних послуг: „програмне забезпечення як послуга”, „платформа як послуга” та „інфраструктура як послуга” на основі інформатичної технології віртуальних машин та педагогічної технології дистанційного навчання.

З’ясовано, що розвиток хмарних технологій навчання відзначався неперервністю, взаємозумовленістю та інноваційністю й зумовлений імплементацією положень концепції „комп’ютерної послуги” в організацію освітнього процесу через надання місця для зберігання електронних освітніх ресурсів та мобільного доступу до них.

Доведено, що однією з явних переваг використання хмарних технологій у підготовці майбутніх ІТ-фахівців у технічних університетах є можливість застосування сучасних засобів паралельного програмування як основи хмарних технологій.

3.3 урахуванням теоретично обґрунтованих методичних засад використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів визначено: зміст навчання спецкурсу „Основи математичної інформатики” (змістові модулі „Теорія алгоритмів”, „Методи обчислень”, „Теорія кодування”, „Основи криптографії”) для майбутніх фахівців з інформаційних технологій, цілі та технологію навчання, що об’єднує форми організації освітнього процесу й методи навчання (лекції, лабораторні заняття, самостійна робота студентів, навчальні конференції, консультації, індивідуальні заняття, навчально-дослідницькі проекти, контрольні заходи), а також засоби навчання основ математичної інформатики, провідними з яких є засоби хмарних технологій.

4. У дисертації виокремлено засоби хмарних технологій навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів як сукупність хмаро зорієнтованих електронних освітніх ресурсів, що застосовуються для інформаційно-процесуального забезпечення виконання дидактичних завдань або їхніх фрагментів та спрямовані на реалізацію цілей навчання основ математичної інформатики і сприяють формуванню компетентності з математичної інформатики майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Класифіковано засоби хмарних технологій навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів на основних (хмаро зорієнтовані програмно-методичні матеріали, тестові системи, тренажери, практикуми, дидактичні демонстраційні матеріали, навчальні посібники та підручники, електронні довідники, системи підтримки навчання, навчальні лабораторії, системи комп’ютерної математики, середовища програмування) та допоміжних (хмаро зорієнтовані додаткові науково-навчальні матеріали, електронна пошта, засоби аудіо- та відеозв’язку, операційні системи, засоби зберігання даних, текстові процесори, табличні процесори, засоби підготовки

презентацій, системи управління базами даних, додаткові хмаро зорієнтовані компоненти).

Доведено, що найбільш значущим засобом хмарних технологій навчання основ математичної інформатики є універсальні хмаро зорієнтовані системи комп'ютерної математики, такі як CoCalc, що інтегрують більшість виокремлених засобів.

5. Методика використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів складається із цільового (формування компетентності з математичної інформатики майбутніх фахівців з інформаційних технологій), змістового (навчання основ математичної інформатики) і технологічного (хмаро зорієнтовані засоби ІКТ, методи та форми їх використання в навчанні математичної інформатики) блоків.

Експериментальна перевірка розробленої методики у формі паралельного педагогічного експерименту та результати статистичного опрацювання отриманих даних підтвердили припущення щодо відсутності в розподілі студентів контрольної та експериментальної груп суттєвих розбіжностей на початку експерименту за рівнями навчальних досягнень ($\chi^2_{\text{емп}} = 3,89$) та засвідчили наявність значущих на рівні 0,01 розбіжностей за рівнями навчальних досягнень ($\chi^2_{\text{емп}} = 20,06$) після завершення педагогічного експерименту, що підтвердило гіпотезу дослідження.

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів аналізованої проблеми. Подальші наукові пошуки її розв'язання доцільні за такими напрямками: проектування хмаро зорієнтованого середовища навчання майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії; тенденції розвитку хмарних технологій у професійній підготовці та перепідготовці ІТ-фахівців; методика формування дослідницьких компетентностей майбутніх фахівців з інженерії програмного забезпечення засобами хмарних технологій.

Основні результати дослідження відображено в таких публікаціях:

1. **Туравініна О. М.** Математика-0 для педагогічних ВНЗ: вступ до булевої алгебри / Наталія Василенко, Володимир Петров, Оксана Туравініна // Математика в шк. – 2008. – № 3. – С. 16 – 21.

2. **Туравініна О. М.** Методології навчання за напрямком „Комп'ютерна інженерія” на базі Криворізького технічного університету / А. І. Купін, В. А. Чубаров, О. М. Туравініна // Наук. часоп. Нац. пед ун-ту імені М. П. Драгоманова. Сер. № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Вип. 17 : зб. наук. пр. / за ред. В. Д. Сиротюка. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. – С. 102 – 108.

3. **Туравініна О. М.** Математична інформатика у системі фундаменталізації навчання студентів технічних університетів / О. М. Туравініна // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту імені Івана Огієнка. Сер. педагогічна / редкол. : П. С. Атаманчук (голова, наук. ред. та ін.). – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський нац. ун-т імені Івана

Огієнка, 2012. – Вип. 18 : Інновації в навчанні фізики: навчальний та міжнародний досвід. – С. 189 – 191.

4. **Маркова О. М.** Хмарні технології навчання: витoki [Електронний ресурс] / О. М. Маркова, С. О. Семеріков, А. М. Стрюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Т. 46, № 2. – С. 29 – 44. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1234/913>.

5. **Маркова О. М.** Модель методичної системи та цілі навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів / О. М. Маркова // Вісн. Черкас. ун-ту. Сер. Педагогічні науки. – 2016. – № 7. – С. 36 – 42.

6. **Маркова О. М.** Моделі використання хмарних технологій у підготовці IT-фахівців / Маркова О. М. // Наук. часоп. НПУ імені М. П. Драгоманова. Сер. № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. пр. / редрада. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2016. – № 18(25). – С. 85 – 94.

7. **Markova O. M.** The tools of cloud technology for learning of fundamentals of mathematical informatics for students of technical universities / Oksana M. Markova // Cloud Technologies in Education : Proceedings of the 5th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2017). Kryvyi Rih, Ukraine, April 28, 2017 / Edited by : Serhiy O. Semerikov, Mariya P. Shyshkina. – P. 27 – 33. – (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2168). – Access mode : <http://ceur-ws.org/Vol-2168/paper5.pdf>.

8. **Markova O. M.** CoCalc as a Learning Tool for Neural Network Simulation in the Special Course „Foundations of Mathematic Informatics” / Oksana Markova, Serhiy Semerikov, Maiia Popel // Proceedings of the 13th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops (ICTERI, 2018). Kyiv, Ukraine, May 14 – 17, 2018 / Edited by : Vadim Ermolayev, Mari Carmen Suárez-Figueroa, Vitaliy Yakovyna, Vyacheslav Kharchenko, Vitaliy Kobets, Hennadiy Kravtsov, Vladimir Peschanenko, Yaroslav Prytula, Mykola Nikitchenko, Aleksander Spivakovsky. – P. 388 – 403. – (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2104). – Access mode : http://ceur-ws.org/Vol-2104/paper_204.pdf.

9. **Маркова О. М.** SageMathCloud як засіб хмарних технологій комп'ютерно-орієнтованого навчання математичних та інформатичних дисциплін / Шокалюк С. В., Маркова О. М., Семеріков С. О. // Моделювання в освіті: Стан. Проблеми. Перспективи : монографія / за заг. ред. Соловійова В. М. – Черкаси : Брама, видавець Вовчок О.Ю., 2017. – С. 130 – 142.

10. **Маркова О. М.** Історичні аспекти розвитку хмарних технологій / Маркова О. М. // Хмарні технології в сучасному університеті (ХТСУ – 2015) : тези доп. наук.-практ. семінару (Черкаси, 24 берез. 2015 р.). – Черкаси : ЧДТУ, 2015. – С. 29 – 30.

11. **Маркова О. М.** Хмарні обчислення і технології: тенденції розвитку / Халимова Б. А., Маркова О. М. // Комп'ютерні інтелектуальні системи та мережі : матеріали ІХ Всеукр. наук.-практ. WEB конф. аспірантів, студ. та молодих вчених (22 – 24 берез. 2016 р.). – Кривий Ріг : Вид. центр ДВНЗ „Криворізький національний університет”, 2016. – С. 25 – 26.

12. **Маркова О. М.** Хмарні технології навчання: спроба визначення / О. М. Маркова // Новітні комп'ютерні технології. – Кривий Ріг : ДВНЗ „Криворізький національний університет”, 2014. – Т. XII : спецвип. „Хмарні технології в освіті”. – С. 244 – 248.

13. **Маркова О. М.** Теоретичні засади навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів з використанням хмарних технологій / О. М. Маркова // Новітні комп'ютерні технології. – Кривий Ріг : ДВНЗ „Криворізький національний університет”, 2016. – Т. XIV. – С. 63 – 64.

14. **Маркова О. М.** Загальна структура засобів хмарних технологій навчання основ математичної інформатики / Оксана Миколаївна Маркова // Новітні комп'ютерні технології. – Кривий Ріг : ДВНЗ „Криворізький національний університет”, 2017. – Т. XV. – С. 231 – 234.

15. **Туравініна О. М.** Застосування інформаційних технологій для підготовки спеціалістів за напрямом „Комп'ютерна інженерія” / А. І. Купін, В. А. Чубаров, О. М. Туравініна // Новітні комп'ютерні технології : матеріали VII Міжнар. наук.-техн. конф. (Київ – Севастополь, 15 – 18 верес. 2009 р.). – К. : М-во регіон. розвитку та будівництва України, 2009. – С. 101 – 102.

16. **Туравініна О. М.** Застосування мобільних засобів навчання математичної інформатики в курсі фізики / О. М. Туравініна // Інформаційні технології в освіті, науці і техніці (ІТОНТ – 2010) : тези доп. VII Всеукр. наук.-практ. конф. (Черкаси, 4 – 6 трав. 2010 р.) : у 2-х т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – Т. 2. – С. 74.

17. **Туравініна О. М.** До питання про розробку методики навчання математичної інформатики у технічному ВНЗ / О. М. Туравініна, І. О. Теплицький, І. І. Ліннік // Новітні комп'ютерні технології : матеріали VIII Міжнар. наук.-техн. конф. (Київ – Севастополь, 14 – 17 верес. 2010 р.). – К. : М-во регіон. розвитку та будівництва України, 2010. – С. 168 – 169.

18. **Туравініна О. М.** Засоби хмарних обчислень у комп'ютерній інженерії / С. А. Бурма, О. М. Туравініна // Комп'ютерні інтелектуальні системи та мережі : матеріали IV Всеукр. конфер. аспірантів, студ. та молодих вчених (23 – 25 берез. 2011 р.). – Кривий Ріг : Вид-во Криворіз. техн. ун-ту, 2011. – С. 33 – 34.

19. **Туравініна О. М.** Amazon EC2 як платформа для організації хмарних обчислень / О. М. Туравініна, А. М. Стрюк, Н. В. Рашевська, К. І. Словак // Новітні комп'ютерні технології : матеріали IX Міжнар. наук.-техн. конф. (Київ – Севастополь, 13 – 16 верес. 2011 р.) – К. : М-во регіон. розвитку та будівництва України, 2011. – С. 187 – 188.

20. **Туравініна О. М.** Використання хмарних обчислень у комбінованому навчанні системного програмування / А. М. Стрюк, О. М. Туравініна // Інформаційні технології в освіті, науці і техніці (ІТОНТ – 2012) : тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. (Черкаси, 25 – 27 квіт. 2012 р.) : у 2 т. – Черкаси : ЧДТУ, 2012. – Т. 2. – С. 96 – 97.

21. **Туравініна О. М.** Хмарні технології навчання студентів / О. М. Туравініна // Новітні комп'ютерні технології : матеріали X Міжнар. наук.-

техн. конф. (Севастополь, 11 – 14 верес. 2012 р.). – К. : М-во регіон. розвитку та будівництва України, 2012. – С. 119 – 121.

22. **Туравініна О. М.** Зміст навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів / О. М. Туравініна, С. О. Семеріков // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу” (ІТМ*плюс – 2012) : матеріали Міжнар. наук.-метод. конф. (м. Суми, 6 – 7 груд. 2012 р.). – Суми : Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2012. – С. 142 – 145.

23. **Туравініна О. М.** Хмарні технології навчання у системі інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення / О. М. Туравініна // Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукр. наук.-метод. Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 груд. 2012 р.). – Кривий Ріг : Вид. відділ КМІ, 2012. – С. 9.

24. **Туравініна О. М.** Sagemaths як хмарний засіб реалізації основних чисельних методів / Формус Ю. В., Туравініна О. М. // Комп’ютерні інтелектуальні системи та мережі : матеріали VII Всеукр. наук.-практ. WEB конференції аспірантів, студ. та молодих вчених (25 – 27 берез. 2014 р.). – Кривий Ріг : Вид-во Криворіз. нац. ун-ту, 2014. – С. 119 – 120.

Маркова О. М. Хмарні технології як засіб навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті (01 – Освіта/Педагогіка). – Державний заклад „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”. – Старобільськ, 2019.

Дисертаційну роботу присвячено проблемі використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів.

На підставі аналізу наукової літератури розкрито теоретичні засади навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів; досліджено можливості застосування засобів хмарних технологій у підготовці майбутніх фахівців з інформаційних технологій; теоретично обґрунтовано методичні засади використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів; дібрано та класифіковано засоби хмарних технологій навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів.

У дослідженні розроблено та експериментально перевірено методику використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів; удосконалено форми, методи та засоби навчання математичної інформатики студентів закладів вищої освіти шляхом розробки та впровадження хмаро зорієнтованих засобів навчання; дістали подальшого розвитку теорія та методика застосування програмних засобів інформатизації освіти, проектування та розвитку хмаро зорієнтованого

навчального середовища, зміст методичних систем навчання інформатичних дисциплін та інформаційно-комунікаційних технологій у різних галузях освіти.

Ключові слова: хмарні технології, хмаро зорієнтовані засоби навчання, математична інформатика, студенти технічних університетів, методика використання хмарних технологій як засобу навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів.

Маркова О. Н. Облачные технологии как средство обучения основам математической информатики студентов технических университетов. – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.10 – информационно-коммуникационные технологии в образовании (01 – Образование/Педагогика). – Государственное учреждение „Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко”. – Старобельск, 2019.

Диссертационная работа посвящена проблеме использования облачных технологий как средства обучения основам математической информатики студентов технических университетов.

В результате анализа научной литературы раскрыты теоретические основания обучения основам математической информатики студентов технических университетов; исследованы возможности применения средств облачных технологий в подготовке будущих специалистов в области информационных технологий; теоретически обоснованы методические основания использования облачных технологий как средства обучения основам математической информатики студентов технических университетов; подобраны и классифицированы средства облачных технологий обучения основам математической информатики студентов технических университетов. В исследовании разработана и экспериментально проверена методика использования облачных технологий как средства обучения основам математической информатики студентов технических университетов; усовершенствованы формы, методы и средства обучения математической информатике студентов учреждений высшего образования путем разработки и внедрения облачно ориентированных средств обучения; получили дальнейшее развитие теория и методика использования программных средств информатизации образования, проектирования и развития облачно ориентированной учебной среды, содержание методических систем обучения информатическим дисциплинам и информационно-коммуникационным технологиям в различных отраслях образования.

Ключевые слова: облачные технологии, облачно ориентированные средства обучения, математическая информатика, студенты технических университетов, методика использования облачных технологий как средства обучения основам математической информатики студентов технических университетов.

Markova O. M. Cloud technologies as a learning tool of the foundations of mathematical informatics for students of technical universities. – Qualification scientific paper, manuscript.

The thesis for the degree of Candidate of Pedagogical Science, in specialty 13.00.10 – Information and Communication Technologies in Education (01 – Education/Pedagogics). – State Institution „Taras Shevchenko National University of Luhansk”. – Starobilsk, 2019.

The thesis is devoted to the problem of using cloud technologies as a learning tool of the foundations of mathematical informatics for students of technical universities.

Based on the analysis of the scientific literature, the theoretical foundations of the learning of the foundations of mathematical informatics for students of technical universities were discovered and disclosed; the possibility of using cloud technology in the training of future IT specialists are explored; the methodical foundations of using cloud technologies as a learning tool of the foundations of mathematical informatics for students of technical universities have are theoretically grounded; the tools of cloud technologies for the learning of the foundations of mathematical informatics for students of technical universities are selected and systemized. The methodic of using cloud technologies as a learning tool of the foundations of mathematical informatics for students of technical universities are developed and experimentally tested its effectiveness; the forms, methods and learning tools of the mathematical informatics for students of technical universities have been improved through the development and implementation of cloud-oriented teaching aids; the theory and methodic of using software tools for informatization of education, design and development a cloud-based learning environment, the content of methodical systems of learning informatics and ICT in various branches of education got further development.

Keywords: cloud technologies, cloud-based learning tools, mathematical informatics, students of technical universities, methodic of using cloud technologies as a learning tool of the foundations of mathematical informatics for students of technical universities.

Підписано до друку 22.02.2019. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman. Друк ризографічний.
Умовн. др. арк. 0,9. Наклад 100 прим. Зам. № __.
