

Биков В. Ю.

*Директор Інституту інформаційних технологій і засобів
навчання НАПН України,
доктор технічних наук, професор,
дійсний член НАПН України*

ІННОВАЦІЇ В ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА РОЗРОБОК У ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ У СВІТЛІ ВИКЛИКІВ ХХІ СТОРІЧЧЯ

Серед технологій, які суттєво змінюють сучасний світ людського буття варто, передусім, назвати інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ). Ці технології поступово, активно і невпинно вкрапляються та інтегруються в усі сфери діяльності людини і суспільства, стають могутнім каталізатором і визначальним джерелом їх об'єктивного розвитку. Цей процес називають інформатизацією суспільства, а саме суспільство набуває ознак інформаційного, визначаючи тим самим ІКТ – своєю провідною технологією. Широке використання сучасних ІКТ з метою надання вільного доступу до інформації та знань є базовим принципом інформаційного суспільства, проголошеним Генеральною Асамблеєю Організації Об'єднаних Націй. Зазначимо, що терміни інформаційно-комунікаційні, електронні, цифрові технології сьогодні використовуються як синоніми (наприклад, електронні освітні ресурси – цифрові освітні ресурси, інформаційне, електронне суспільство – цифрове суспільство).

Під *інформатизацією освіти* розуміється сукупність взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих та управлінських процесів, спрямованих на задоволення інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб (та інших потреб, що пов'язані із впровадженням ІКТ) учасників навчально-виховного процесу, а також тих, хто цим процесом управляє та його забезпечує, у

тому числі здійснює його науково-методичний супровід і розвиток [1].

Інформатизація освіти залежить від об'єктивних умов та сучасних *тенденцій* розвитку інформаційного суспільства, до яких варто віднести такі:

— забезпечення мобільності інформаційно-комунікаційної діяльності користувачів в інформаційному просторі (Mobility), подальший розвиток мобільно орієнтованих засобів та ІКТ доступу до електронних даних;

— розвиток технології хмарних обчислень та віртуалізації, корпоративних, загальнодоступних і гібридних ІКТ-інфраструктур, а також запровадження технології туманних обчислень (Cloud Computing and Virtualization, Private, Public and Hybrid Clouds, ICT-infrastructures, Fog Computing);

— накопичення та опрацювання значних обсягів цифрових даних, формування та використання електронних інформаційних баз і систем (Big Data, Data Mining, Data Bases), зокрема, електронних бібліотек (Electronic Libraries, Repositories) та наукометричних баз даних (Scientometric Data Bases);

— розвиток користувальних характеристик Інтернету людей (Internet of People — IoP), розгортання топології широкосмугових високошвидкісних каналів електронних комунікацій (Broadband Communication Channels), систем формування ІКТ-просторів бездротового доступу користувачів до електронних даних (Cordless Access to Digital Data, WiFi, Bluetooth, Cellular Networks);

— формування Інтернету речей (Internet of Things — IoT), розвиток його програмноапаратних засобів, зокрема мікропроцесорних, та інтеграційних платформ, для забезпечення налаштування, управління та моніторингу електронних пристроїв за допомогою сучасних телекомунікаційних технологій;

— розвиток робототехніки (Robotics), робототехнічних систем, зокрема, 3D-принтерів і 3D-сканерів;

- розвиток систем захисту даних в інформаційних системах та протидія кіберзлочинності (Data Security and Counteraction of Cybercriminality);
- розвиток індустрії виробництва програмних засобів (Software Development Industry), зокрема, видання електронних освітніх ресурсів; — забезпечення сумісності ІКТ-засобів та ІКТ-додатків, побудованих на різних програмно-апаратних платформах (Compatibility);
- розвиток мереж постачальників ІКТ-послуг (ринку ІКТ-аутсорсерів), передусім хмарних сервісів (Cloud Services), та мережі Центрів опрацювання даних (Computing Center Network).

Невідкладного вирішення потребують *проблеми розвитку та впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у вітчизняній освіті*, ключові з яких виокремлені в Національній доповіді 2016 р. «Про стан і перспективи розвитку освіти в Україні» [9, с. 159].

Першою є проблема формування і широкого впровадження єдиного освітнього інформаційного простору України та забезпечення належного наукового супроводу цих процесів.

Другою є проблема розгортання та удосконалення необхідних елементів інфраструктури регіональних інформаційних і телекомунікаційних мереж, взаємопов'язаних як між собою, так і з глобальною мережею Інтернет, що дозволить подолати «цифрову нерівність» у різних регіонах України, зокрема в сільській місцевості.

Третьою проблемою є низький рівень інформаційно-комунікаційно-технологічних компетентностей (ІКТ-компетентностей) та інформатичних компетентностей населення, застосування застарілих підходів у навчанні та низька мотивація суб'єктів навчального процесу щодо використання прогресивних ІКТ. Варто зазначити, що масштабний характер застосування засобів ІКТ в глобальній системі освіти зумовив появу нових методів і форм навчання (електронне навчання, мобільне навчання, застосування в освіті хмарних технологій, масових відкритих освітніх курсів тощо),

що повільно запроваджуються в сучасній національній системі освіти України.

Четверта проблема — фактична не сформованість цілісної національної політики застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, недосконала нормативно-правова база, що не забезпечує побудову інформаційного суспільства та, як наслідок, гальмує інформатизацію освіти в Україні. Завдання інформатизації освіти не знайшли належного системного відображення в чинних законах України з питань освіти та їх сучасних проектах.

Суттєвим недоліком нинішньої освітньої політики є недооцінка важливості стимулювання ініціатив із запровадження інформаційно-комунікаційних технологій, що ініційовані закладами освіти, науковими установами, освітянами, громадськими організаціями та приватним бізнесом. Реформування та розвиток інформаційно-освітнього простору потребує цілеспрямованого формування сучасного інформаційно-освітнього середовища [2, с. 9], педагогічно виваженого проектування та використання комп'ютерно орієнтованих методичних систем навчання, а також відповідного удосконалення системи підготовки та підвищення кваліфікації педагогічних та науково-педагогічних працівників, керівних кадрів освіти, працівників ІТ підрозділів навчальних закладів, наукових установ, органів управління освітою. Пріоритетами при побудові інформаційно-освітнього середовища мають бути: широке використання у навчально-виховному процесі комп'ютерно орієнтованих засобів та ІКТ навчання, практичне впровадження технологій дистанційного навчання, забезпечення ІКТ підтримки науково-дослідної роботи, широке впровадження ІКТ в управлінні освітою на різних рівнях, у різних галузях, для всіх типів навчальних закладів [8, с. 3]. Технологічними принципами його розбудови має бути використання технологій хмарних обчислень, врахування розробниками веб-застосунків та електронних освітніх ресурсів (ЕОР) особливостей різних комп'ютерно-технологічних платформ та дієві механізми застосування ІКТ-

аутсорсингу. Інформаційно-освітнє середовище має формуватися на нових технологіях і забезпечувати навчально-виховний процес електронними підручниками (ЕП), електронними навчально-методичними комплексами з відповідних предметів, переліком та настановами із застосування різноманітних веб- та хмарних сервісів, широкосмуговим Інтернетом, а також створювати умови: для запровадження педагогічно виважених моделей навчання; використання хмаро і мобільно орієнтованих навчальних середовищ для формування ключових компетентностей та життєвих навичок учнів; використання різноманітних віртуальних та дослідних лабораторій; для розкриття особистих здібностей учнів, моніторингу особистісних та навчальних досягнень; для врахування власних потреб інформатизації кожного навчального закладу.

У часовому вимірі теоретико-практичну діяльність в напрямі інформатизації освіти та практичної реалізації інформаційно-комунікаційних технологій в освітній сфері України можна подати *трьома характерними етапами*.

Перший з них (1975-1991 рр.) можна відобразити двома гілками, діяльність за якими здійснювалася паралельно. Ця діяльність за першою гілкою була сфокусована на дослідженні проблем інформатизації процесів управління системою освіти, впровадженні в освіту автоматизованих систем управління на всіх її організаційних рівнях. В цей час здійснювалися роботи щодо створення автоматизованої системи управління народною освітою України, інформатизації та комплексної автоматизації управління народною освітою. В цей період були розроблені і запроваджені в промислову експлуатацію перша (1985 р.), а згодом і друга (1988 р.) черги галузевої автоматизованої системи управління Міністерства освіти України. Основні наукові результати цієї роботи і проектні рішення використано в багатьох країнах зарубіжжя. В ці часи були підготовлені численні наукові праці, розроблені науково-методичні матеріали, галузеві стандарти, що стосувалися питань удосконалення, інформатизації та

автоматизації управління освітою на всіх її організаційних рівнях.

У цей же період (друга гілка першого етапу діяльності) здійснювалася плідна робота в напрямі інформатизації освітнього процесу. Було підготовлено Постанову Уряду України щодо забезпечення комп'ютерної грамотності учнів загальноосвітніх, професійно-технічних і студентів вищих педагогічних навчальних закладів, яка вийшла у 1985 році і на державному рівні започаткувала цілеспрямовану діяльність освітньої галузі України в напрямі формування інформаційної культури тих, які навчаються. В межах цієї роботи в Україні здійснювався проект “Пілотні школи”, який виконувався спільно з американською компанією ІВМ. За цим проектом в Україні було створено мережу з більш ніж 150 загальноосвітніх, професійно-технічних і педагогічних закладів освіти, закладів освіти системи підвищення кваліфікації педагогічних працівників. Заклади освіти, що входили до цієї мережі, були оснащені найдосконалішими на той час засобами комп'ютерної техніки, комп'ютерними навчальними програмними засобами, навчально-методичними матеріалами; створено систему з підготовки за новітніми навчальними програмами вчителів інформатики переважної більшості шкіл і професійно-технічних навчальних закладів України. Тисячі вчителів України пройшли таку підготовку. Сотні тисяч учнів навчались за цим проектом. На базі отриманих у цьому всеукраїнському проекті науково-методичних результатів були створені й широко впроваджені в заклади загальної середньої, професійно-технічної, вищої педагогічної і післядипломної педагогічної освіти численні комп'ютерні освітні програмні комплекси з різних навчальних предметів і дисциплін.

З метою інтенсифікації робіт у напрямі інформатизації освіти в 1990 році на базі Головного обчислювального центру Міносвіти України створюється науково-виробнича корпорація „КОМКОРД”. Протягом 1990-1991 рр. розробляється і впроваджується в освітню практику низка інноваційних проектів з інформатизації освіти.

Фундаментальні, прикладні та практичні результати роботи, отримані на першому етапі, істотно вплинули на формування науково-організаційних й науково-методичних засад інформатизації освіти в Україні, заклали науково-методичні основи формування в Україні кадрової фундаменти майбутнього на той час інформаційного суспільства. Значна частина цих результатів здійснена в теорії і практиці освіти вперше, на рівні кращих світових аналогів.

На *другому* етапі (1991-1999 рр.) теоретико-практичної діяльності в напрямі інформатизації освіти увага була зосереджена на дослідженні теоретичних проблем будови комп'ютерно орієнтованих науково-освітніх інформаційних систем, широкому впровадженні таких систем у заклади вищої і післядипломної педагогічної освіти.

На цьому етапі, протягом 1991-1993 рр. розробляються науково-методичні засади системного реформування освіти на етапі становлення незалежності України, зокрема наступного етапу її широкомасштабної інформатизації і комп'ютеризації. У цей час було підготовлено низку важливих державних документів про освіту, зокрема, Державну національну програму «Освіта» («Україна XXI століття») – 1993 р., Закон України «Про освіту» (1991 р.), що був розроблений за участі В.Ю. Бикова і В.І. Лугового під проводом І.Р. Юхновського. У цих загальнодержавних документах знайшли своє втілення основні положення першої «Концепції інформатизації освіти в Україні», що була розроблена В.Ю. Биковим спільно з В.І. Луговим, М.І. Жалдаком й іншими (1991-1992 рр.) та опублікована у 1993 р.

Протягом 1993-1994 рр. в Українському інституті керівних кадрів освіти (нині – Центральний інститут післядипломної педагогічної освіти, що входить до складу Університету менеджменту освіти НАПН України) під керівництвом В.Ю. Бикова було розроблено методичну систему навчання дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті», підготовлено низку науково-методичних матеріалів з питань викладання інформатики в післядипломній педагогічній освіті.

На базі цієї кафедри за роки незалежності України отримали освіту та підвищили свою кваліфікацію з «Інформатики» десятки тисяч педагогів та керівників освіти.

Протягом 1994-1995 рр. на базі Українського освітнього центру менеджменту та підприємництва, закладу освіти, де проходили перепідготовку військовослужбовці, які звільнялися у запас у зв'язку із скороченням збройних сил України, під керівництвом В.Ю.Бикова було розроблено комп'ютерно орієнтовані методичні системи навчання слухачів та оцінювання їхніх навчальних досягнень. За цей час тисячі військовослужбовців здобули додаткову освіту із спеціальностей ринкової економіки, що допомогло багатьом з них отримати роботу, адаптуватись до нових цивільних умов життя, знайти в ньому своє місце.

Протягом 1995-1997 рр. за проектом *Tasis* Національної обсерваторії України, як національного вузла міжнародної мережі подібних структур, започаткованих Європейським урядом у країнах Центральної та Східної Європи, нових незалежних країнах і Монголії, керівник проекту – В.Ю.Биков, розроблено структуру ключових індикаторів, що відображають стан і процеси розвитку національної та зарубіжних комп'ютерно орієнтованих систем професійної освіти й ринку праці, підготовлено для Уряду України низку проблемних доповідей і аналітичних матеріалів, проведено поглиблені дослідження й опубліковано матеріали з питань сучасного стану й розвитку професійної освіти, її інформатизації, а також адекватного розвитку ринку праці й соціального партнерства в Україні. Зокрема, підготовлені: монографія “Розвиток системи професійно-технічної освіти в період соціально-економічних реформ” (опубліковано у 1998 р.), доповіді “Ринок праці в Україні” і “Соціальне партнерство” були використані при підготовці першої в незалежній Україні “Концепції розвитку професійно-технічної освіти”.

У 1997-1999 рр. Здійснювалися роботи з комплексної інформатизації навчальної, наукової та управлінської діяльності Національної академії державного управління при Президентіві

України (НАДУ). В.Ю.Биковим разом з В.І. Луговим розроблено «Концептуальні напрями подальшого розвитку єдиної автоматизованої інформаційної системи Академії» (опублікована у 1998 р.), за підтримки Світового банку створюється перший в Україні Центр дистанційної освіти (1999 р.). В.Ю. Биковим розроблено і викладався курс з основ побудови і проектування методичних систем е-дистанційного навчання для викладачів і керівних кадрів вищої школи України, здійснено науково-методичну розробку й забезпечено наукове керівництво діяльністю проектних команд із створення низки сучасних е-дистанційних навчально-методичних комплексів з навчальних курсів магістерської програми підготовки державних службовців, розроблено дистанційний навчальний курс і видано «Методичні рекомендації для слухачів дистанційного курсу (навчальної дисципліни) «Управління проектами». Також у НАДУ протягом 1996-1997 рр. за ініціативи В.Ю. Бикова і В.І. Лугового створена перша у закладах вищої освіти України електронна бібліотека.

Фундаментальні, прикладні та практичні результати роботи в напрямі інформатизації освіти на другому етапі забезпечили теоретичне обґрунтування будови комп'ютерно орієнтованих науково-освітніх інформаційних систем, сприяли широкому впровадженні таких систем у закладах вищої і післядипломної педагогічної освіти. Значна частина цих результатів здійснена в теорії і практиці освіти вперше. Вони є суспільно значущими, їх досягнений рівень відповідає кращим світовим аналогам.

На *третьому* етапі (1999-2018 рр.) теоретико-практична діяльність в напрямі інформатизації освіти сфокусована на дослідженні теоретичних проблем, що знаходяться в руслі питання про роль і місце освіти в інформаційному суспільстві, зокрема, теоретичних проблем будови відкритої освіти та Інтернет-орієнтованих науково-освітніх середовищ в Єдиному інформаційному освітньому просторі, моделей будови єдиної комп'ютерно-технологічної платформи відкритих систем освіти, зокрема, систем електронної дистанційної освіти, що базуються

на використанні відкритих інформаційно-комунікаційних мереж та підтримуються Центрами опрацювання даних, передбачають використання технологій хмарних обчислень, технологій web2.0 та інших новітніх засобів і технологій ІТ-сфери; будови комп'ютерно орієнтованих методичних систем навчання «Інформатики» та інших предметів і дисциплін; реалізації і впровадженні таких систем у різні типи закладів освіти і на різних організаційних рівнях системи освіти.

Загальний теоретико-практичний наробок з розвитку теоретичних основ інформатизації освіти та практичної реалізації інформаційно-комунікаційних технологій характеризується науковою новизною, теоретичним значенням та практичними результатами досліджень, що одержані науковою школою В.Ю. Бикова за його безпосередньої участі протягом трьох визначених етапів науково-практичної діяльності, що відображається наступним [1-7, 10-14].

Наукова новизна та теоретичне значення результатів досліджень полягає у тому, що *вперше*:

– *обґрунтовано* Концепцію Програми інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільської школи (2000 р.); основні принципи відкритої освіти (2007 р.); концептуальні засади і пріоритетні напрями інформатизація загальноосвітньої і професійно-технічної школи України (2003 р.); концептуальні засади інформатизації бібліотек освітянської галузі України (2004 р.); теоретико-методологічні засади створення і розвитку сучасних засобів та е-технологій навчання (2002 р.) та моделювання навчальних середовищ сучасних педагогічних систем (2003 р.); перспективні напрями та інноваційні завдання інформатизації освіти (2014 р.); методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення (2012 р.);

– *розроблено*: основні напрями наукових досліджень проблем е-дистанційного навчання в професійній освіті (2000 р.); моделі організаційних систем відкритої освіти (2008 р.); технологію розробки дистанційного курсу (2008 р.);

удосконалено: класифікацію засобів навчання (2005 р.); організаційно-функціональну будову проектних команд із створення е-методичних систем відкритої професійної освіти (2007); поняттєво-термінологічного апарат комп'ютерно орієнтованих систем навчання і освіти (2004 р.); модель моніторингу рівня навчальних досягнень з використанням Інтернет-технологій (2008 р.); моделі будови баз даних в освітніх інформаційних системах (2010 р.); концептуальну модель організації підготовки висококваліфікованих робітників для ІКТ-індустрії (2011 р.); моделі відкритих web-орієнтованих систем моніторингу впровадження результатів науково-педагогічних досліджень (2014 р.);

дістали подальшого розвитку й конкретизації: хмарна комп'ютерно-технологічна платформа відкритої освіти та відповідний розвиток організаційно-технологічної будови ІТ-підрозділів навчальних закладів (2013 р.), ІКТ-аутсорсинг і нові функції навчальних закладів і наукових установ (2012 р.), особливості модельного подання і освітнього застосування мобільного інформаційного простору і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача (2013 р.) поняття інформаційний «простір» і «середовище»: особливості їх модельного подання і освітнього застосування.

Практичне значення результатів досліджень, полягає у тому, що реалізовано та впроваджено в освітню практику загальноосвітніх, професійно-технічних та педагогічних закладів освіти, а також закладів післядипломної педагогічної освіти комп'ютерно орієнтовані методичні системи навчання, в яких використовуються розроблені електронні освітні ресурси (ЕОР) навчального, наукового та управлінського призначення, електронні навчально-методичні комплекси та інформаційні технології, а також навчальні та навчально-методичні посібники, методичні рекомендації, лабораторні практикуми, в яких втілені і знайшли практичне підтвердження висунуті положення, що відображають розвиток теоретичних основ інформатизації освіти, зокрема:

– монографії: «Вимірювання напруг інфразвукових частот». «Автоматизація управління в системі освіти», «Економіко-математичні моделі управління в освіті», «Розвиток системи професійно-технічної освіти в період соціально-економічних реформ», «Моделі організаційних систем відкритої освіти (2008 р.);

– навчальні та навчально-методичні посібники: «Базовий курс інформатики» для загальноосвітньої і професійно-технічної школи», «Курс інформатики (частина 1) – Комп'ютер та його програмне забезпечення», «Курс інформатики (частина 2) – Основи алгоритмізації та програмування», «Демонстраційний експеримент з фізики», «Планетарій як засіб навчання», «Відкриття геометрії через комп'ютерні експерименти в пакеті DG»; «Операційні системи та мережі шкільних комп'ютерних комплексів», «Основи проектування та реалізації інтерфейсу користувача для діалогових систем», «Системи управління інформаційними базами даних в освіті»;

– «Методичні рекомендації для слухачів дистанційного курсу (навчальної дисципліни) «Управління проектами» (1999 р.); «Керівництво з питань визначення професійної компетентності й сертифікації українських проектних менеджерів і фахівців з управління проектами NCB (ua)» – 2000 р.;

– програми для загальноосвітніх навчальних закладів універсального та фізико-математичного профілів. Інформатика, 8-11 класи (2005 р.); структура курсу „Інформатика” загальноосвітньої програми державного стандарту освіти (2005 р.);

– структура комп'ютерних систем опрацювання статистичної звітності для забезпечення управління освітою (2005 р.);

– положення: про Пілотний загальноосвітній навчальний заклад експериментальної комп'ютерної мережі загальноосвітніх навчальних закладів України (2002 р.), про Регіональний центр інформаційних і комунікаційних технологій (2002 р.), про організацію науково-методичного експерименту «Пілотні школи» (2002 р.), про дистанційне навчання в системі загальної середньої освіти (2011 р.), про електронні освітні ресурси (2013

р.) та методика науково-методичного експерименту «Пілотні школи» (2002 р.);

– ЕОР, зокрема, автоматизований банк даних з Інтернет доступом „Середня загальноосвітня школа”, Інтернет-портал „Діти України”;

– електронні бібліотечні інформаційні системи наукових установ і закладів освіти: Електронна бібліотека Національної академії державного управління при Президентові України, Електронна бібліотека Державної науково-педагогічної бібліотеки ім. В.О. Сухомлинського, Електронна бібліотека НАПН України.

Електронний науковий журнал «Інформаційні технології і засоби навчання» (засновник – Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, головний редактор В.Ю. Биков, співзасновники – Інститут модернізації освіти МОН України та Університет менеджменту освіти НАПН України), випускається з 2005 року, виходить 6 разів на рік, входить до наукометричної бази *Web of Science Core Collection*, віднесений МОН України до фахових видань категорії «А» за спеціальностями з педагогічних наук 13.00.02 – 13.00.10; у галузі 011 – Освіта/Педагогіка, за спеціальностями 011 – 017; у галузі 12 – інформаційні технології, за спеціальністю з технічних наук 126 – інформаційні системи.

У 1999 р. обґрунтовано створення і забезпечено ефективну діяльність Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, сформовано наукові школи з інформатизації освіти та на його базі Електронну бібліотеку НАПН України.

За ініціативи і обґрунтування В. Ю. Бикова, М. І.Жалдака, В. І. Лугового і О. М. Спіріна у 2009 р. запропонована НАПН України і затверджена ВАК України нова наукова спеціальність «13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті», за якою в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України функціонують аспірантура і докторантура, утворена перша спеціалізована вчена рада Д 26.459.01 реалізації

нової наукової спеціальності в межах педагогічних наук «13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті».

Зроблено вагомий внесок у підготовку наукових та науково-педагогічних кадрів з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, здійснення теоретичного обґрунтування та визначення основних напрямів і тематики дисертаційних досліджень з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті [1-7; 11].

Групою дослідників здійснено: теоретичне обґрунтування та розроблення сучасних вимог до підвищення ефективності підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації для інформатизації освіти; основних складників освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, зокрема: мету, перелік дисциплін і навчальних модулів, кількість кредитів, компетентності, якими повинен оволодіти здобувач; схарактеризовано організаційно-педагогічні умови для здійснення якісної підготовки майбутніх докторів філософії та досвід їх реалізації в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України [10-12].

Упроваджено в освітню практику численні матеріали з науково-методичного забезпечення процесів інформатизації та комп'ютеризації освіти, створення новітніх засобів навчання з різних предметів для навчальних закладів всіх типів і рівнів акредитації. Розроблені та підтримуються електронні освітні ресурси (сайти, портали, дистанційні курси та ін.).

Важливим складником роботи Інституту є організація експериментальної діяльності, що здійснюється на базі загальноосвітніх, професійно-технічних, позашкільних навчальних закладів, спільних лабораторій з університетами України взаємодопомогу та науково-технічне співробітництво з навчальними закладами та науковими установам [13].

У межах угод здійснюється співпраця з навчальними закладами та науковими установами, діють спільні науково-дослідні лабораторії з Вінницьким державним педагогічним університетом ім. Михайла Коцюбинського, Херсонським

державним університетом, Криворізьким національним університетом, Тернопільським національним педагогічним університетом ім. В. Гнатюка, здійснює спільні дослідження з Науково-дослідним центром навчально-наукових приладів Інституту прикладної фізики НАН України, фізико-математичним факультетом КДПУ ім. В. Винниченка, з 2005 р. є співзасновником та здійснює координацію роботи Наукового Центру розробки засобів навчання для загальноосвітніх навчальних закладів на базі КДПУ ім. В. Винниченка. Здійснюється міжнародна співпраця з питань наукового співробітництва, обміну досвідом, спільних публікацій, наукових заходів (Університет ім. Я. Коменського, м. Братислава, Словаччина; Копенгагенський університет, м. Копенгаген, Данія; Університет м. Кельце, Польща).

У 2018 р. за участю Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України створено «V4+ Академічний дослідницький консорціум, до складу якого увійшли освітні та наукові установи зі Словаччини, Чехії, Польщі, Угорщини та України для розроблення інструментів платформи відкритої науки.

Серед здобутків Інституту, зокрема, можна відзначити: започаткування та випуск Інформаційного бюлетеня, присвяченого висвітленню актуальних відомостей щодо інновацій у галузі впровадження ІКТ в освіті України та зарубіжжя (з 2001 р.); укладання Каталогу інноваційних освітніх проектів та освітніх інновацій (з 2013 р.); розробку типової моделі електронної бібліотеки установи як складової мережі електронних бібліотек НАПН України; створення концепції та дослідного зразка програмного комплексу Електронна бібліотека НАПН України з використанням системи EPrints (<http://lib.iitta.gov.ua>); обґрунтування організаційно-педагогічних передумов впровадження мережі електронних бібліотек установ НАПН України; розроблення методичних рекомендацій щодо використання системи EPrints в науковій діяльності та навчальної програми для бібліотечних і наукових працівників для роботи з електронною бібліотекою. та ін.

Співробітники Інституту виконують технічну підтримку роботи серверів доменів iitta.gov.ua, iitlt.gov.ua; підтримку роботи сервера електронної бібліотеки НАПН України lib.iitta.gov.ua, сервера електронного фахового видання «Інформаційні технології і засоби навчання» journal.iitta.gov.ua, порталу «Інститут інформаційних технологій і засобів навчання» iitlt.gov.ua; підключення до Української науково-освітньої телекомунікаційної мережі «Уран»; інсталяції програмних засобів загального користування, систем програмування, антивірусних та інших програм у відділах Інституту; проводять профілактичне обслуговування ПЕОМ, ремонт вузлів і блоків ПЕОМ; підключення, налаштування та підтримку в робочому стані безпроводного сегменту ЛОМ на основі технології WI-FI.

У межах виконання заходів з інформатизації НАПН України Інститутом упроваджено низку електронних освітніх ресурсів підтримки наукових психолого-педагогічних досліджень, зокрема, електронну бібліотеку НАПН України (lib.iitta.gov.ua); електронне фахове видання «Інформаційні технології і засоби навчання» на платформі OJS (journal.iitta.gov.ua) з найвищим індексом цитувань серед вітчизняних фахових видань у галузі педагогічних наук; модель типового сайту наукової установи; інформаційну систему «Наукові дослідження»; запропоновано підходи щодо використання відкритих web-орієнтованих систем моніторингу впровадження результатів науково-педагогічних досліджень.

Інститут є лауреатом численних щорічних конкурсів Виставок-презентацій «Інноваційні технології навчання», «Інноватика в освіті України» та «Сучасні навчальні заклади» і нагороджений дипломами, золотими і бронзовими медалями.

Для підвищення якості процесу підготовки й атестації наукових і науково-педагогічних кадрів започатковано низку постійно діючих заходів:

- Всеукраїнський методологічний семінар для молодих науковців «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті та наукових дослідженнях»;

- Всеукраїнський науково-методичний семінар «Системи навчання й освіти в комп'ютерно орієнтованому середовищі».

Інститут є співорганізатором низки міжнародних конференцій і семінарів, зокрема:

Міжнародна науково-практична конференція «ІКТ в освіті, дослідженнях та індустріальних додатках: інтеграція, гармонізація та трансфер знань» (ICTERI);

Міжнародна науково-практична конференція «MoodleMoot Ukraine. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle»;

Міжнародна науково-практична конференція «Засоби і технології сучасного навчального середовища»;

Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці»;

Міжнародний науково-методичний Інтернет-семінар «Хмарні технології в освіті» (STE);

Міжнародний науково-методичний Інтернет-семінар «Доповнена реальність в освіті» та інших.

Про масштаби реалізації результатів наукових досліджень свідчать інновації в підготовці наукових і науково-педагогічних кадрів та організації досліджень і розробок, зокрема, здійснення інноваційно-освітніх проектів та всеукраїнських експериментів (відповідно до наказів МОН України): «Створення інформаційно-освітнього середовища для організації навчального процесу з використанням технологій дистанційного навчання» (2012-2015 рр.), «Хмарні сервіси в освіті» (2014-2017 рр.), «Розумники» (2014-2017 рр.), «Варіативні моделі комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу в загальноосвітньому навчальному закладі» (2016-2019 рр.), «Електронний підручник для загальної середньої освіти» (2018-2021).

За результатами дослідно-експериментальної роботи за темою «Хмарні сервіси в освіті» здійснено впровадження хмаро орієнтованих навчальних середовищ в понад 100 закладах загальної середньої освіти Оболонського та Шевченківського району м. Києва, Київської, Вінницької, Тернопільської,

Херсонській, Житомирській, Хмельницькій, Одеській, Черкаській, Кіровоградській, Дніпропетровській, Луганській і Донецькій областях України, 32 школи стали координаційними центрами з упровадження ІКТ в освітній процес.

Упроваджено ІКТ для дослідницьких робіт старшокласників, їх реалізація для різних напрямів проектів природничо-математичного циклу як локального, так і мережного типу; упроваджено ІКТ оцінювання здібностей старшокласників (обстежено більше 4000 учнів); створено блог «Хмаро орієнтоване навчальне середовище» для педагогічних працівників і групу в соціальній мережі Facebook «Cloud services in education» для вчителів-предметників та адміністраторів хмаро орієнтованого навчального середовища закладу загальної середньої освіти.

Розроблено низку електронних освітніх ресурсів управління, навчання та підтримки науково-освітньої діяльності, зокрема: науково-навчальна хмара відділу наукової/освітнього закладу на базі Microsoft Office 365, <https://school11-public.sharepoint.com>; хмаро орієнтовані компоненти методичних систем навчання математики: Maxima на базі гібридної хмари AWS, <https://www.youtube.com/watch?v=ALE4H82VFE4>, на базі спеціалізованого сервісу SageMathCloud, <https://cloud.sagemath.com/projects/a2a26f68-6734-4a24-8ec3-11934a770157/files/>.

Після реструктуризації 2015 року наукову структуру Інституту складають п'ять відділів, а саме: Відділ хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти, Відділ технологій відкритого навчального середовища, Відділ відкритих освітньо-наукових інформаційних систем, Відділ мережних технологій і баз даних, Відділ компаративістики інформаційно-освітніх інновацій.

Соціальний ефект проведених досліджень і розробок, впровадження їх у науково-освітню практику визначає те, що одержані теоретико-практичні результати позитивно впливають на суспільний прогрес та інтелектуальний розвиток особистості,

оскільки: спрямовані на задоволення сучасних потреб індивідуального розвитку (інституціонального та саморозвитку, індивідуалізації та самореалізації) особистості та соціально-економічних потреб суспільства; закладають науково-освітні умови поступового і неперервного формування в Україні кадрового капіталу майбутнього суспільства 4.0 (і 5.0); мають міжнародне визнання і зарубіжне впровадження, утверджують високий авторитет вітчизняної науки в галузі освіти у світі.

Реалізація теоретико-методичних положень сприяє розширенню масштабів інформатизації освіти, впровадженню ІКТ в освітню сферу, формуванню інноваційного людського капіталу, сучасних компетентностей і кваліфікацій людини, досягненню конкурентоспроможної освітньої якості, розвитку педагогічної теорії і практики в Україні в умовах інноваційного типу прогресу, глобалізації усіх сторін суспільного життя, світової та європейської інтеграції Української держави.

Література.

1. Биков В.Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти [Електронний ресурс] / В.Ю. Биков // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2010. — № 1 (15). — Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt>.
2. Биков В.Ю. Категорії простір і середовище: особливості модельного подання та освітнього застосування. / В.Ю. Биков, В.Г. Кремень [Електронний ресурс] // Теорія і практика управління соціальними системами — 2013. — № 2. — С. 3–16. — Режим доступу : <http://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/1188>.
3. Биков В. Ю., Сторіжко В. Ю., Жук Ю. О. Основні положення Концепції створення та впровадження в навчальний процес сучасних засобів навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін. *Фізика та астрономія в школі*, 2006. №2. С. 2-7.
4. Биков В. Ю., Жук Ю. О. Класифікація засобів навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*: зб. наук. праць / ред. В. Ю. Биков, Ю. О. Жук. Київ: Атака, 2006. С. 39-60.
5. Биков В. Ю. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем. *Інформаційні технології і засоби навчання*: електронне наукове фахове видання / гол. ред.: В. Ю. Биков; Ін-т інформ. технологій і засобів навчання

АПН України, Центр. ін-т післядиплом. пед. освіти АПН України. 2006. № 1 (1). URL: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em1/emg.html> (дата звернення: 01.05.2019).

6. Биков В. Ю. Основні принципи відкритої освіти. *Педагогічні і психологічні науки в Україні*. Збірник наукових праць до 15-річчя АПН України у 5 томах. Том 2. Дидактика, методика, інформаційні технології. Київ: «Педагогічна думка», 2007. С. 67-81.

7. Биков В. Ю. Мета, будова і функції проектних команд із створення е-методичних систем відкритої професійної освіти. *Педагогічні і психологічні науки в Україні*. Збірник наукових праць до 15-річчя АПН України у 5 томах. Том 5. Неперервна професійна освіта: теорія і практика. Київ: «Педагогічна думка», 2007. С. 219-231.

8. Інформаційно-аналітичні матеріали до парламентських слухань «Реформування галузі інформаційно-комунікаційних технологій та розвиток інформаційного простору України» [Електронний ресурс] / [Биков В.Ю., Спірін О.М., Пінчук О.П. та ін.]. — ІТЗН НАПН України, 2016. — 15 с.

9. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні / НАПН України. — К. : Педагогічна думка, 2016. — 448 с.

10. Основи стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України : метод. рекомендації / за заг. ред. В. Ю. Бикова, О. М. Спіріна, О. В. Овчарук. Київ : Атіка, 2010. 88 с.

11. Спірін О. М. Носенко Ю. Г., Яцишин А. В. Сучасні вимоги і зміст підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. № 6 (56). С. 219-239. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1526/1112>

12. Bykov V., Leshchenko M. Digital humanistic pedagogy: relevant problems of scientific research in the field of using ICT in education. *Information Technologies and Learning Tools*, 2016, Vol 53, №3. P. 1-17 URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1417>

13. Bykov V., Shyshkina M. 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*. 2018. Vol 67, No. 6. P.1-19.

14. Bykov V., Lytvynova S., Melnyk O. Effectiveness of Education with Electronic Educational Game Resources in Primary School. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Том 62 № 6. С. 34-46. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1417>.