

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Марія Шишкіна

*Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*

**Анотація:**

Стаття присвячена актуальним проблемам модернізації освітнього середовища вищих навчальних закладів України в аспекті вдосконалення інноваційних ІКТ. Схарактеризовано процеси розвитку хмаро орієнтованого інформаційно-освітнього середовища регіону і вищого навчального закладу. Проаналізовано інноваційні моделі розподіленого освітньо-наукового середовища регіонального навчального закладу. Висвітлено проблеми поліпшення якості й доступності навчання, а також підвищення якості електронних освітніх ресурсів і сервісів на базі хмарних обчислень і аутсорсингу. Визначено перспективні напрями підготовки науково-педагогічних кадрів до впровадження інноваційних ІКТ у вищому педагогічному навчальному закладі.

**Ключові слова:**

інновації; освітнє середовище; вищі навчальні заклади; хмарні технології.

**Аннотация:**

**Шишкіна Марія. Инновационные технологии модернизации образовательной среды высшего учебного заведения.**

Статья посвящена актуальным тенденциям модернизации образовательной среды высших учебных заведений Украины в аспекте совершенствования инновационных ИКТ. Охарактеризованы процессы развития облачно ориентированной информационно-образовательной среды региона и вуза. Проанализированы инновационные модели распределенного научно-образовательного пространства регионального учебного заведения. Освещены проблемы улучшения качества и доступности обучения, а также повышения качества электронных образовательных ресурсов и сервисов на базе облачных вычислений и аутсорсинга. Определены перспективные направления подготовки научно-педагогических кадров к внедрению и использованию инновационных ИКТ в высшем педагогическом учебном заведении.

**Ключевые слова:**

инновации; образовательная среда; высшие учебные заведения; облачные технологии.

**Resume:**

**Shyshkina Mariya. Innovative technologies for modernization of the educational environment of higher education.**

The article describes the actual tendencies of educational environment modernization in perspective of emerging ICT. The processes of development of the region educational environment and the university innovative development are characterized. The innovative models of distributed learning and research environment of the regional institution are offered. The problems of quality and accessibility of education and also problems of electronic learning resources quality increase by means of cloud-based services and outsourcing are highlighted. The trends of the educational personnel training to use innovative ICT in the pedagogical institution are revealed.

**Key words:**

innovation; educational environment; higher educational institutions, cloud computing.

Постановка проблеми. Упровадження високих ІКТ технологій, таких, як хмарні обчислення, засоби адаптивних інформаційно-комунікаційних мереж, віртуального та мобільного навчання, дають змогу досягти нової якості освіти на сучасному етапі формування інформаційного суспільства [2; 6; 10]. Це сприяє вдосконаленню науково-методичного та матеріально-технічного забезпечення процесу інформатизації вищих навчальних закладів, поліпшенню якості засобів ІКТ й освіти, доступності останньої. Тому вивчення тенденцій формування високотехнологічного інформаційно-освітнього середовища, зокрема проблем підготовки майбутніх педагогів до використання перспективних ІКТ у своїй професійній діяльності, сьогодні є надзвичайно актуальним.

Головна проблема в освітній практиці зумовлена протиріччям між об'єктивною потребою в неперервному вдосконаленні програмного забезпечення й апаратної потужності обчислювальних комплексів навчального призначення та браком необхідного персоналу (як у якісному, так і в кількісному співвідношенні), здатного відповідним чином підтримувати, розвивати свої системи ІКТ й

управляти ними. Отже, необхідні інноваційні підходи до інформатизації навчальних закладів на основі засобів і технологій хмарних обчислень та ІКТ аутсорсингу. Завдяки цьому приймаються реалістичні рішення щодо поглиблення інформатизації та вдосконалення продуктивності використання інформаційних ресурсів і засобів ІКТ у навчанні [2; 3].

У зв'язку з цим виникає необхідність фундаментальних досліджень можливих напрямів і перспективних шляхів розвитку інформаційного освітнього середовища навчальних закладів у світлі тенденцій удосконалення інноваційних ІКТ. Це необхідно для того, щоб знизити ризики щодо пошуку кращих рішень інформатизації освітнього середовища, а також зробити його таким, що відповідає сучасному рівню розвитку науки та технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій Питання моделювання та проектування інформаційно-освітнього середовища відкритої освіти досить ґрунтовно висвітлені вітчизняними й зарубіжними науковцями (А. Ардєєв, С. Атанасян, В. Бабеко, Г. Беляєв, В. Биков, І. Захарова, Н. Клокар, В. Кухаренко, А. Манак, Л. Панченко, С. Семериков, О. Співаковський,

L. E. Buchanan, A. Lane, A. Nijholt, T. Liyoshi, V. Kumar). Загальні напрями впровадження хмарних технологій в організацію освітніх систем досліджувалися у роботах Т. Архипової, В. Бикова, Ю. Грицук, Г. Кисельова, Н. Морзе, М. Armbrust, A. Fox, R. Griffith, K. Subramanian, N. Sultan. Психолого-педагогічним аспектам формування персоніфікованого освітнього середовища присвячені роботи В. Гура, Е. Зеєр, Е. Патаракіна, С. Теплін, М. Хейдметс. З огляду на різноманітність і новизну сучасних підходів, методів і технологій проектування середовища, його формування і використання в навчальних закладах, ці питання ще потребують експериментальних досліджень, уточнення підходів, моделей, методик, можливих шляхів їх впровадження [11; 12; 13]. Зокрема значний комплекс проблем сформувався навколо підготовки педагогічних кадрів до впровадження і використання перспективних технологій [13], пошуку кращих інженерних і педагогічних рішень щодо залучення інноваційних сервісів (зокрема хмарних і мобільних) до інформаційно-освітнього середовища педагогічних навчальних закладів [12].

Формування цілей статті. Метою дослідження є аналіз особливостей сучасного стану і тенденцій розвитку інноваційних моделей інформатизації освітнього середовища вищих навчальних закладів України в аспекті застосування перспективних ІКТ, зокрема на основі хмарних обчислень, підвищення якості підготовки педагогічних кадрів.

Виклад основного матеріалу дослідження.

1. Інноваційні процеси в розвитку освітньо-наукового середовища регіону і ВНЗ.

Тенденції вдосконалення високих технологій зумовлюють зростання їх ролі в житті суспільства. Саме інновації, що покладені в основу стабільного економічного зростання, модернізації всіх сфер життя, є запорукою прогресу в галузі освіти. Винахід нового, його розвиток і впровадження найбільш притаманні процесу пізнання, досвіду та відкриттю, що врешті-решт є основною метою навчання. Це зумовлює значення інноваційних технологій у процесі модернізації освітнього середовища вищих педагогічних навчальних закладів [12].

Процеси розвитку інноваційного інформаційно-освітнього середовища можуть розглядатися як на національному рівні, так і на рівні регіону, ВНЗ [6; 7; 9]. Особливу роль тут відіграє продуктивна інтеграція навчальних закладів із процесами економічного розвитку, що дає змогу розглядати їх у контексті регіональних інноваційних систем [5; 7; 12].

Принципи впровадження інновацій передбачають цілеспрямовані, орієнтовані на науково-технологічний прогрес підходи.

Водночас, збільшуються потреби в соціальних, сервісних, освітніх та інших інноваціях, а не тільки технологічних. Це зумовлює необхідність формування більш широкого тлумачення інновації, яке охоплювало б вплив мистецтва, гуманітарних і соціальних наук на науково-технічний прогрес, особливо в світлі глобальних проблем, таких, як кліматичні й демографічні, що мають і глобальні, і регіональні аспекти [11; 12]. Не останню роль відіграють в цьому процесі педагогічні інновації.

В інноваційних системах регіону задіяні такі суб'єкти, як науково-дослідні та промислові організації, постачальники сировини та сервісів, підприємці, споживачі, а також соціальні структури й громадськість. Інтеграція педагогічних університетів з інноваційними системами є сильним поштовхом до розвитку як економічних і соціальних процесів, так і інформаційно-освітнього середовища. Урахування цих аспектів необхідне для процесу впровадження інновацій, орієнтованих на сталий розвиток, що охоплює такі чинники, як розвиток кадрового та економічного потенціалу, формування ініціативності та соціального партнерства, які визначають ключові виміри територіального розвитку загалом [7; 9; 12].

У цьому зв'язку на перший план виходить саме розвиток людських ресурсів університету, що потребує нових типів навичок і компетентностей, яких часто бракує випускникам. До числа таких навичок належать лідерство, здатність до цілісного бачення проблеми, так само, як і здатність до критичного оцінювання досягнень, самооцінювання [7; 9]. Саме брак висококваліфікованих кадрів і відсутність стратегічного підходу до проектування ІКТ інфраструктури навчального закладу є одними з причин недостатньої системності рішень інформатизації вищої освіти, що перешкоджає створенню єдиної високотехнологічної платформи навчального закладу [8; 9; 12].

Визначають такі чотири напрями, у межах яких можна було б розглядати перспективи входження університетів у процеси регіонального розвитку [7; 12]:

- бізнес-інновації, із якими тісно пов'язана дослідницька функція університету;
- розвиток людських ресурсів, що відбувається завдяки навчальній функції;
- соціальний розвиток;
- інституційний розвиток регіону, що припускає залучення керівних кадрів і персоналу університету до створення громадянського суспільства.

Роль педагогічних університетів, зокрема, може полягати в підготовці кадрів згідно з визначеними наукомісткими напрямами

технологічного розвитку регіону. Учасники інноваційного процесу спрямовують свою діяльність на пошук необхідної інформації, набуття знань і навичок, залучення ресурсів (людських, інтелектуальних, резервів науково-дослідного співробітництва) для використання ринкових можливостей створення технологічних ніш прискореного економічного зростання. Університети можуть відігравати ключову роль у цьому процесі, роблячи свій внесок у регіональний розвиток шляхом залучення інтелектуальних ресурсів, навичок і компетентностей науково-виробничих кадрів як самого університету, так і регіональних партнерів [4; 5; 9; 12].

Процеси інтеграції стосуються не тільки інноваційного середовища регіону загалом, а й інноваційного розвитку самих ВНЗ. Ці процеси реалізуються через створення міжуніверситетських корпорацій і консорціумів, в основі яких – мережна розподільна структура підготовки кадрів і підвищення кваліфікації [5; 9; 12].

На основі сучасних мережних технологій з'являється можливість звернення до віддалених освітніх ресурсів у режимі он-лайн. Наприклад, це може бути реалізовано з використанням засобів віртуальних лабораторій і лабораторних комплексів віддаленого доступу, ресурсів кабінетів і лабораторій університетів для проведення демонстраційних експериментів [8; 12]. На цій основі розвивають зв'язки між закладами за моделлю «школа-ПТНЗ-ВНЗ». Останніми роками засоби і технології інформаційно-комунікаційних мереж отримали подальший розвиток, зокрема на основі концепції хмарних обчислень. Ця концепція суттєво змінює уявлення про організацію доступу та інтеграції додатків, тому виникає можливість управління більшими ІКТ-інфраструктурами, що дають змогу створювати й використовувати незалежно одна від одної як індивідуальні, так і колективні «хмари» в межах загального хмаро-орієнтованого освітнього простору [2].

Як свідчать статистичні дані, брак високотехнологічної експериментальної бази гальмує розвиток наукових досліджень, що можуть привести до суспільно значущих результатів і їх упровадження у практику. Саме через це не відбувається бажаного зростання економіки, науки і освіти, процесу розвитку інновацій. Отже, виникає необхідність узгодити мережу центрів підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів із реальним процесом виконання наукових і науково-педагогічних робіт, а їх, так само, із упровадженням у практику [12].

Формування високотехнологічного середовища навчання на основі хмарних технологій, яке об'єднувало б освітні ресурси навчального призначення та підтримувало б наукові дослідження, охоплювало б різні рівні навчання – як підготовку фахівців, так і кадрів вищої кваліфікації, могло б сприяти розв'язанню окреслених проблем, усуванню розриву між процесом наукового пошуку, наприклад, педагогічного, і рівнем упровадження й використання його результатів [12].

Тенденція, пов'язана з процесами інтеграції освітніх просторів вищих навчальних закладів, передбачає їх участь у формуванні регіональних кластерів. Кластери є однією з форм кооперації у сфері наукової, дослідницької та інноваційної діяльності й виникають на основі об'єднання фірм та організацій певного виду виробничої діяльності [5]. Кооперація може відбуватися у формі обміну інформацією, спільного використання ресурсів, об'єднання у плані процесів підготовки та працевлаштування кадрів. Зокрема однією з переваг створення університетських кластерів є передача непрофільних функцій, які полягають в організації та підтримуванні функціонування ІКТ інфраструктури ВНЗ, професіоналам, для чого у складі кластера формують окремий ІТ-підрозділ [5; 12]. Таким чином, забезпечення функціонування високотехнологічної інфраструктури відбувається з єдиного центру на основі аутсорсингу, тобто ІКТ-сервіси, що необхідні системі, реалізуються за допомогою іншої системи, зовнішньої щодо неї.

Тенденція до зменшення кількості вищих навчальних закладів шляхом їх об'єднання, що поширилася за кордоном [7; 9], нині виявляється й в Україні. Вона полягає у створенні регіонального університету, до складу якого можуть увійти багато ВНЗ. Упровадження єдиної технологічної платформи функціонування регіонального навчального закладу на основі хмарних обчислень є шляхом розв'язання численних проблем, що виникають при об'єднанні ІКТ-інфраструктури навчання в єдину мережу, що дає можливість доступу до кращих зразків електронних засобів і ресурсів навчального призначення тим закладам, де немає відповідних потужних ІКТ-підрозділів і матеріально-технічних ресурсів [12].

Крім того, у межах мережної взаємодії може реалізовуватися співпраця університетів з академічними організаціями та бізнес-структурами, процеси підготовки й підвищення кваліфікації кадрів, здійснення міжнародних проектів, реалізація зв'язків шкіл і ВНЗ.

Це узгоджується з перспективою створення інтегральних (галузевих, національних) баз, колекцій даних, ресурсів, що стають доступними

для різних навчальних закладів [4; 8; 10]. Для того, щоб скористатися перевагами таких колекцій повною мірою, також доцільно впроваджувати засоби хмарних обчислень [12].

2. Інноваційні моделі хмаро-орієнтованого середовища педагогічних систем.

Принципове оновлення технологій відкритого навчання вимагає аналізу дидактичних, методичних, технологічних, організаційних та інших аспектів застосування перспективних платформ і засобів е-навчання, їх навчально-методичних переваг і недоліків, засобів і передумов упровадження, а також перспективних шляхів застосування.

Отже, потребує уваги вивчення поняття хмаро-орієнтованого освітньо-наукового середовища, яке розглядається як ІКТ-середовище вищого навчального закладу, у якому окремі дидактичні функції, а також деякі принципово важливі функції реалізації наукових досліджень передбачають доцільне координоване та інтегроване використання сервісів хмарних технологій [2]. Це необхідно для того, щоб знизити ризики у сфері пошуку найкращих рішень інформатизації освітнього середовища, а також узгодити його з сучасним рівнем розвитку науки і технологій [12].

Хмарні сервіси використовують для того, щоб зробити електронні освітні ресурси, що формують змістовне наповнення хмаро-орієнтованого середовища, доступними для користувачів, а також забезпечити процеси створення й постачання освітніх сервісів. Завдяки цьому створюється персоналізоване комп'ютерно-інтегроване навчальне середовище – «відкрите комп'ютерно-інтегроване навчальне середовище педагогічних систем, у якому забезпечується налаштування ІКТ-інфраструктури (зокрема й віртуальної) на індивідуальні інформаційно-комунікаційні, інформаційно-ресурсні та операційно-процесуальні потреби учасників навчального процесу» [2].

Хмарні сервіси – це сервіси, що роблять доступними для користувача прикладні застосунки, простір для зберігання даних і обчислювальні потужності через Інтернет.

Основні види хмарних технологій [11; 12; 14] відображають можливі напрями використання ІКТ-аутсорсингу для створення освітніх сервісів.

SaaS (Software-as a Service) – «програмне забезпечення як сервіс» – може використовуватися для надання студентам можливостей доступу до електронної пошти, операційних систем, додатків, прикладних програм. Ці сервіси використовують із метою забезпечення процесу навчання та наукових досліджень спеціалізованими програмними

засобами й обладнанням віддаленого доступу, а також для реалізації процесів, що вимагають складного опрацювання та великого обсягу обчислень (наприклад, обробки даних експериментів) [12].

PaaS (Platform as a Service) – «платформа як сервіс». На відміну від засобів SaaS, які здебільшого орієнтовані на користувача, цей вид послуг більше призначений для розробника. Як сервіс пропонується деякий набір програм, служб і бібліотек або ж інтегрованих платформ для створення власних веб-додатків. Цей вид сервісів може бути використаний для розробки інтегрованих програм навчального призначення, які можна використовувати «у хмарі» як для організації індивідуальної, так і колективної роботи [12].

IaaS (Infrastructure as a Service) – «інфраструктура як сервіс» – призначена для запуску будь-яких додатків на хмарному апаратному забезпеченні за вибором користувача. До складу IaaS можуть увходити апаратні засоби (сервери, системи зберігання даних, клієнтські системи та обладнання); операційні системи і програмне забезпечення (засоби віртуалізації, управління ресурсами); програмне забезпечення зв'язку між системами (засоби мережної інтеграції, управління ресурсами, управління обладнанням), що надаються через Інтернет [12].

Використання такої технології дає змогу позбутися необхідності підтримування складних інфраструктур опрацювання даних, клієнтських і мережних додатків. Так, наприклад, користувачі можуть отримувати у своє розпорядження повністю готове для роботи віртуалізоване робоче місце. При цьому виникає можливість надання значного обсягу навчального контенту засобами достатньо дешевого апаратного забезпечення (це можуть бути ноутбук, нетбук і навіть смартфон) [12].

Отже, завдяки механізму аутсорсингу з'являються передумови для реалізації практично будь-яких освітніх сервісів засобами хмарних технологій. Відповідно до цього підходу вже сьогодні отримали помітне поширення ІКТ-засоби нового покоління, що можуть бути використані у межах мережної хмарної ІКТ-інфраструктури (кишенькові, мобільні, портативні комп'ютери, електронні книги, смартфони, мультимедійні дошки з Інтернет доступом тощо) [2].

Це дає підстави для розвитку інтегральних підходів до створення моделей підготовки фахівця, які ґрунтуються на побудові багаторівневих системних колекцій електронних ресурсів, необхідних для різних типів спеціалізації та навчального призначення.

За своїм складом і структурою моделі освітньо-наукового хмаро-орієнтованого середовища можуть бути подібними до моделей навчального середовища [1]. У центрі моделі освітнього середовища – учень, студент, той хто вчиться, а типи взаємодії, до яких учень залучається у процесі навчання, передбачають наявність у середовищі інших компонентів – учнівського, учительського, засобів навчання, системи освіти, соціуму [1, с. 385]. Освітня складова хмаро-орієнтованого освітньо-наукового середовища може бути також побудована за аналогічною моделлю, але взаємодія між суб'єктами і компонентами середовища буде відбуватися на основі використання засобів хмарних технологій.

Натомість структура наукового складника середовища буде дещо іншою: у центрі моделі перебуває дослідник, який взаємодіє у процесі діяльності з педагогом, науковим керівником, іншими дослідниками, системою освіти, засобами проведення досліджень, соціумом.

Для визначення кращих шляхів проектування функцій і складників хмаро-орієнтованого освітнього середовища доцільно використати гібридну сервісну модель його структури. Вона охоплює хмарні освітні сервіси (ХОС) та електронні освітні ресурси (ЕОР), які стають доступними користувачам за допомогою ІКТ-сервісів, що реалізуються через хмарний хостинг. Це означає, що ресурси зберігаються на віртуальних серверах у дата-центрі або на віртуальних хмарних серверах, тобто формується гібридний підхід до використання потужностей серверів.

Безпосередньою організацією і налагодженням освітніх послуг сервісів ІКТ займаються адміністратор мережі, що забезпечує доступність ІКТ-сервісів, тьютор, що створює за їх допомогою освітні сервіси, й організатор, що опікується питаннями взаємодії між різними рівнями та компонентами середовища, яке поділяється на підсистеми всередині самого навчального закладу. Концептуальні моделі хмаро-орієнтованого освітньо-наукового середовища регіонального навчального закладу розглянуто у [12].

3. Перспективи розвитку й підготовки педагогічних кадрів в аспекті інноваційних ІКТ.

Сьогодні вже неможливо впроваджувати інноваційні ІКТ в освітній і науковій діяльності та управлінні педагогічними системами без приділення належної уваги організації навчання працівників ВНЗ як новітніх комп'ютерних, так і педагогічних технологій, оскільки основною метою стає підготовка висококваліфікованих ІКТ-компетентних фахівців. Для навчання персоналу, що має бути задіяний у процесі інформатизації освітнього середовища, на

сучасному етапі необхідно розробляти нові підходи, що пов'язані з освітою різного профілю й рівня підготовки.

Є значна потреба в ІКТ-компетентних фахівцях як у сфері державного управління освітою, освітнього менеджменту, так і в галузі підготовки та перепідготовки педагогічних кадрів. Без достатньої обізнаності з сучасним станом розвитку освітніх ІКТ-сервісів виникатимуть проблеми адаптації випускників на робочому місці, пов'язані з недостатньою обізнаністю з реальними проблемами й умовами роботи з інноваційними ІКТ-інфраструктурами та інструментами, а також браком ідей щодо практичного втілення інновацій у навчальний процес, низьким рівнем залучення перспективних педагогічних рішень.

В умовах формування інноваційної ІКТ-інфраструктури вищого навчального закладу можна було б розв'язати деякі з вищезазначених проблем [11], а саме – об'єднати навчальні ресурси освітніх і промислових проектів, процеси навчання та підготовки педагогічних і управлінських кадрів. Отже, за високих темпів розвитку глобального ринку ІКТ, проблема підготовки професійних кадрів для вітчизняного ІКТ-орієнтованого сектора управління освітою та науково-педагогічних працівників, яких готують вищі й післядипломні заклади освіти, є ключовою.

Малоймовірно, що нинішній стан підготовки науково-педагогічних і управлінських кадрів освіти цілком задовільним для потреб інноваційного розвитку ІКТ-навчання як щодо необхідної кількості кваліфікованих фахівців, так і змісту і якості підготовки. Тому виникає необхідність розвитку нових моделей і підходів до підготовки персоналу в умовах модернізації ІКТ-інфраструктури та інтеграції ресурсів різних рівнів навчання, управління та наукових досліджень.

Сьогодні процес створення та контентного наповнення ІКТ-продуктів освітнього призначення, зокрема електронних навчальних ресурсів потребує фундаментальних базових знань як у галузі комп'ютерних, так і педагогічних технологій. Натомість сучасні підходи до підготовки кадрів не спрямовані достатньою мірою на інноваційні зміни в галузі ІКТ, що відбулися останніми роками, а також на реальні потреби щодо рівня такої підготовки [10]. Одним із засобів розв'язання цих проблем може бути механізм аутсорсингу надання користувачам ІКТ-послуг за допомогою відповідних сервісів хмарних обчислень [2]. Аутсорсинг відіграє суттєву роль у підвищенні науково-технічного рівня ІКТ-систем навчального закладу, а також ефективності їх роботи й розвитку. Це ринковий механізм

упровадження новітніх досягнень у сфері ІКТ, спрямований на більш гнучке й оперативне реагування на потреби користувача [2].

Сьогодні особливо важливою в розвитку інноваційного навчального середовища освітніх установ є холистична тенденція [13], яка передбачає навчання та підготовку продуктивних сил регіону відповідно до місцевих пріоритетів, соціальних і технологічних цілей розвитку. Упровадження інновацій в освітньому середовищі регіону зумовлюється наявністю інженерно-технічних і педагогічних кадрів для інформатизації освітніх систем різного рівня. Ці процеси детермінують розвиток освітніх ІКТ. Тобто необхідний спеціальний персонал, здатний забезпечити процеси інформатизації, а саме – реалізації, упровадження й розвитку ІКТ-технологій навчання, зокрема в педагогічній освіті.

Під науково-педагогічними кадрами інформатизації освіти маємо на увазі тих, хто дбає про організаційно-нормативне, соціально-економічне, навчально-методичне, науково-технічне, виробниче та управлінське забезпечення процесів, спрямованих на задоволення інформаційних і телекомунікаційних потреб (інших потреб, пов'язаних із реалізацією засобів і методів ІКТ) учасників процесу навчання, а також тих, хто підтримує цей процес і керує ним [1]. Ключовими категоріями науково-педагогічних

кадрів є викладачі, лектори, управлінський персонал (зокрема керівники ІКТ-підрозділів), а також державні службовці, що опікуються питаннями широкого впровадження ІКТ у навчання. ІКТ компетентності кадрів інформатизації освіти є центральним пунктом у їх підготовці, оскільки сфера їх діяльності лежить у галузі інноваційних технологій [11; 13]. Питання підготовки кадрів інформатизації освіти більш докладно висвітлені в [13].

Висновки. Завдяки сервісам хмарних технологій виникають нові підходи до створення, упровадження й використання електронних ресурсів сучасного інформаційно-освітнього середовища відкритої освіти та підготовки кадрів, в основі яких – концепція організації інтегрованого середовища навчання й аутсорсинг основних функцій забезпечення ІКТ-сервісів. Інноваційні технології модернізації освітнього середовища, що спираються на сервіси хмарних обчислень, є перспективним напрямом розвитку й удосконалення електронних ресурсів, підвищення якості й доступності навчання. На цій основі розробляються більш досконалі методи множинного доступу та інтегрованої оцінки електронних ресурсів, що є уніфікованою методологією єдиної платформи, базисом для розроблення й тестування, удосконалення й розвитку інформаційно-технологічної інфраструктури навчання.

#### Список використаних джерел

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти / В.Ю. Биков. – Київ: Атіка, 2009. – 684 с.
2. Биков В.Ю. Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ / В.Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – №10. – 2011. – С. 8-23.
3. Биков В.Ю. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення / В.Ю. Биков, В.В. Лапінський // Комп'ютер у школі та сім'ї 2012. – №2 (98). – С.3-6.
4. Галимов А.М. Управление инновационной деятельностью в ВУЗе: проблемы и перспективы / А.М. Галимов, Н.Ф. Кашапов, А.В. Маханько // Образовательные технологии и общество. – 2012. – том 15, №4. – С. 392-413. URL: [http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v15\\_i4/html/18.html](http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v15_i4/html/18.html)
5. Гудкова А.А. Формирование и развитие региональных инновационно – технологических кластеров / А.А.Гудкова, Ю.М.Баткилина // Научное, экспертно – аналитическое и информационное обеспечение национального стратегического проектирования, инновационного и технологического развития России. Труды Шестой Всероссийской научно –

#### References

1. Bykov, V. (2009). *Models of organizational systems of open education*. Kyiv: Atika. [in Ukrainian].
2. Bykov, V. (2011). *Cloud computing technologies, ICT outsourcing, and new functions of ICT departments of educational and research institutions*. Information technologies in education, 10, 8–23. [in Ukrainian].
3. Bykov, V., Shyshkina, M. (2013). *Innovative models of education and training of skilled personnel for high tech industries in Ukraine*. Information technologies in education, 15, 19–29. [in Ukrainian].
4. Galimov, A. M. (2012). *Innovation management in high school: Problems and prospects*. Educational technology & society, 15 (4). URL: [http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v15\\_i4/html/18.html](http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v15_i4/html/18.html) [in Russian].
5. Gudkova, A. A. (2010). *Formation and development of regional innovation - technology clusters*. Scientific and expert-analytical and information support for national strategic planning, innovation and technological development in Russia. Proceedings of the Sixth All-Russian Scientific - Practical Conference on 27 - 28 May 2010, Part 2., 190 – 193. [in Russian].

- практической конференции 27 – 28 мая 2010 г. – Часть 2. – Москва, 2010. – С. 190-193.
6. Манако А.Ф. ИКТ в обучении: взгляд сквозь призму трансформаций // Образовательные технологии и общество / А.Ф.Манако, Е.М.Синица. – 2012. – том 15, №3. – С.392-413. URL: [http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v15\\_i3/html/6.htm](http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v15_i3/html/6.htm)
  7. Мухамедьяров А.М. Региональная инновационная система: развитие, функционирование, оценка, эффективность / А.М. Мухамедьяров, Э.А. Диваева. – Уфа: АН РБ, Гилем, 2010. – 188 с.
  8. Сетевое взаимодействие – ключевой фактор генерации инновационной среды образования, науки и бизнеса. – Томск, 2011. – 18 с.
  9. Филиппов И. Вузовские кластеры на практике // Intelligent Enterprise. – 2012. – №4(238). URL: [http://www.iemag.ru/analytics/detail\\_print.php?ID=25820&PRINT=Y](http://www.iemag.ru/analytics/detail_print.php?ID=25820&PRINT=Y)
  10. Шишкіна М.П. Проблеми інформатизації освіти України в контексті розвитку досліджень оцінювання якості засобів ІКТ / М.П. Шишкіна, О.М. Спирін, Ю.Г. Запорожченко // Електронне фахове видання. Інформаційні технології і засоби навчання. 2012. №1 (27). – Режим доступу до журналу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/632/483>
  11. Шишкіна М.П. Перспективні технології розвитку систем електронного навчання / М.П.Шишкіна // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 10. – С. 132-139
  12. Шишкіна М. Инновационные технологии в развитии образовательно-исследовательской среды учебного заведения // Информационные технологии и общество. – т.16, №1. – 2013. – С.599-608.
  13. Shyshkina M. Holistic Approach to Training of ICT Skilled Educational Personnel // ICT in Education, Research and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Ed. by Vadim Ermolayev. – CEUR Workshop Proceedings. – vol.1000. – 2013. – pp.436-445. – Режим доступу: <http://ceur-ws.org/Vol-1000/ICTERI-2013-p-436-445-MRDL.pdf>
  14. Sultan Nabil. Cloud computing for education: A new dawn? // International Journal of Information Management. – 2010. – № 30. – pp. 109–116.
  6. Manako, A. F. (2012). *ICT in learning: a view through the prism of transformations*. Educational technology & society, 15 (3), 392-413. Retrieved from: [http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v15\\_i3/html/6.htm](http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v15_i3/html/6.htm) [in Russian].
  7. Muhamedyarov, A. M. (2010). *Regional innovation system: Development, operation, evaluation, performance*. Ufa: RB Academy, Guillem. [in Russian].
  8. *Networking - a key factor in generating innovative environment of education, science and business*. (2011). Tomsk. [in Russian].
  9. Filippov, I. (2012). *Higher educational clusters in practice*. Intelligent Enterprise. 4(238). Retrieved from: [http://www.iemag.ru/analytics/detail\\_print.php?ID=25820&PRINT=Y](http://www.iemag.ru/analytics/detail_print.php?ID=25820&PRINT=Y) [in Russian].
  10. Shyshkina, M.P., Spirin, O.M., Zaporozhchenko, Yu.H. (2012). Problems of informatization of education in Ukraine in the context of studies on ICT-based learning tools quality evaluation. Information technologies and learning tools, 1(27). Retrieved from: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/632/483>. [in Ukrainian].
  11. Shyshkina, M. (2011). *Advanced technologies of E-learning systems development*. Information technologies in education, 10, 132-139. [in Ukrainian].
  12. Shyshkina, M. (2013). *Innovative technologies for development of learning research space of educational institution*. Information technologies and society. Retrieved from: [http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v16\\_i1/pdf/15.pdf](http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v16_i1/pdf/15.pdf) [in Russian].
  13. Shyshkina M. (2013). *Holistic approach to training of ICT skilled educational personnel*. ICT in education, research and industrial applications: Integration, harmonization and knowledge transfer. Ed. by Vadim Ermolayev. CEUR Workshop Proceedings, 1000, 436-445. Retrieved from: <http://ceur-ws.org/Vol-1000/ICTERI-2013-p-436-445-MRDL.pdf> [in English].
  14. Sultan Nabil, (2010). *Cloud computing for education: A new dawn?* International Journal of Information Management, 30, 109–116. [in English].

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

**Відомості про автора:**

**Шишкіна Марія Павлівна**  
 Інститут інформаційних технологій  
 і засобів навчання НАПН України  
 вул. М. Берлінського, 9, м. Київ  
 04060, Україна  
 doi:10.7905/нвмдпу.v1i12.843

Надійшла до редакції: 26.01.2014 р.

Прийнята до друку: 15.05.2014 р.