РОЗДІЛ VIII. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

УДК 004.4+38 DOI https://doi.org/10.26661/2786-5622-2022-2-25

ОКРЕМІ АСПЕКТИ ПРОЕКТУВАННЯ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ У ПРАЦЯХ ВІТЧИЗНЯНИХ НАУКОВЦІВ

Антонюк Д. С.
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення
Державний університет «Житомирська політехніка»
вул. Чуднівська, 103, Житомир, Україна
orcid.org/0000-0001-7496-3553
dmitry_antonyuk@yahoo.com

Вакалюк Т. А.
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри інженерії програмного забезпечення
Державний університет «Житомирська політехніка»
вул. Чуднівська, 103, Житомир, Україна
orcid.org/0000-0001-6825-4697
tetianavakaliuk@gmail.com

Огінський Є. В.
архітектор програмного забезпечення
Sana Commerce
пров. 1-й Капітульний, 20, Житомир, Україна
orcid.org/0000-0002-7777-8449
oginsky2@gmail.com

Ключові слова: *цифрові освітні ресурси, модель цифрового освітнього середовища, інформаційно-комунікаційні технології, досвід, освіта.*

У статті розглянуто проблему створення та використання цифрових освітніх ресурсів, оскільки останні роки постали для України, а також для закладів освіти, роками випробувань: спочатку глобальна пандемія, тепер війна стали ключовими факторами розвитку цифрових засобів навчання та освітніх ресурсів різного призначення. У статті розглядаються різні підходи щодо використання та розробки електронних освітніх ресурсів. Зокрема, проаналізовано різні підходи науковців до цієї проблеми, що досліджували: інформатизацію освіти України в контексті розвитку досліджень оцінювання якості засобів ІКТ, використання Інтернету та електронних освітніх ресурсів у навчальному процесі закладів вищої освіти, особливості розробки критеріїв оцінювання електронних освітніх ресурсів, критеріїв якості електронних навчальних курсів, використання е-підручників і електронних засобів навчального призначення в умовах цифровізації загальної середньої освіти України тощо. Метою статті є огляд окремих аспектів проектування цифрових освітніх ресурсів різного призначення у працях вітчизняних науковців. Таким чином, у даному дослідженні проаналізовано окремі підходи до проектування деяких

цифрових освітніх ресурсів у вітчизняній літературі. Встановлено, що науковці розглядають різні підходи як до проектування, так і до використання цифрових освітніх ресурсів. З'ясовано, що педагогічне проектування передбачає в першу чергу моделювання. Унаслідок чого проаналізовано різні підходи до моделювання різних видів цифрових освітніх ресурсів. Загалом, науковцями розглянуто багато проблем проектування та використання різни цифрових освітніх ресурсів, до яких віднесено і електронні засоби навчання, і масові відкриті онлайн-курси, і хмароорієнтовані навчальні середовища тощо. Усі вони погоджуються, що для кращого розуміння функціонування того чи іншого засобу варто спочатку змоделювати конкретний засіб, розглянути можливості його використання.

SOME ASPECTS OF DESIGNING DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES IN THE WORKS OF DOMESTIC SCIENTISTS

Antoniuk D. S.
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Software Engineering
Zhytomyr Polytechnic State University
Chudnivska str., 103, Zhytomyr, Ukraine
orcid.org/0000-0001-7496-3553
dmitry_antonyuk@yahoo.com

Vakaliuk T. A.
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Professor at the Department of Software Engineering
Zhytomyr Polytechnic State University
Chudnivska str., 103, Zhytomyr, Ukraine
orcid.org/0000-0001-6825-4697
tetianavakaliuk@gmail.com

Ohinskyi Ye. V.
Software Architect
Sana Commerce
1-st Kapitulny lane, 20, Zhytomyr, Ukraine
orcid.org/0000-0002-7777-8449
oginsky2@gmail.com

Key words: *digital educational resources, model, digital education environment, information and communication technologies, experience, education.*

The article examines the problem of creating and using digital educational resources, as recent years have been years of trials for Ukraine and educational institutions: first a global pandemic, now the war has become a key factor in the development of digital learning tools and educational resources. The article considers different approaches to the use and development of electronic educational resources. In particular, different approaches of scientists to this problem were analyzed, who studied: informatization of education in Ukraine in the context of research on the quality of ICT, the use of the Internet and electronic educational resources in the educational process of higher education, the development of criteria for evaluating electronic educational resources textbooks and electronic teaching aids in the context of digitalization of general secondary education in Ukraine, etc. The article aims to review some aspects of designing digital educational resources for various purposes in the works of domestic scientists. Thus, this study analyzes some approaches to the design of some digital educational resources in the domestic literature. It has been found

that researchers consider different approaches to both the design and use of digital educational resources. It was found that pedagogical design primarily involves modeling. As a result, different approaches to modeling different types of digital educational resources are analyzed. In general, researchers have considered many problems in the design and use of various digital educational resources, which include e-learning tools, mass open online courses, cloud-based learning environments, and more. They all agree that to better understand the functioning of a tool, you should first model a specific tool, and consider its use.

Постановка проблеми. Останні 2 роки постали для України, а також для закладів освіти, роками випробувань. Спочатку глобальна пандемія, тепер війна стали ключовими факторами розвитку цифрових засобів навчання та освітніх ресурсів різного призначення. Проектування та використання таких ресурсів постає в цьому випадку найбільш затребуваним з наукової точки зору. Адже використання таких ресурсів на практиці дозволить викладачам оптимізувати освітній процес, зробити його цікавішим та більш практичним. Як показує проведене опитування студентів 1 курсу, для освітнього процесу важливе використання різних цифрових освітніх ресурсів для забезпечення освітнього процесу. Тому все більшої уваги науковців заслуговує проблема створення та використання цифрових освітніх ресурсів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання використання та розробки електронних освітніх ресурсів було розгляуто багатьма науковцями. Зокрема, Спірін О.М. Шишкіна М.П., Запорожченко Ю.Г. розглядали проблеми інформатизації освіти України у контексті розвитку досліджень оцінювання якості засобів ІКТ [5], Крамаренко Т.В. та Резунова О.С. розглядали можливості використання Інтернету та електронних освітніх ресурсів у навчальному процесі закладів вищої освіти [6], Литвинова С.Г. навела особливості розробки критеріїв оцінювання електронних освітніх ресурсів [7], Морзе Н.В. та Глазунова О.Г. виокремили критерії якості електронних навчальних курсів [8], Воротникова І.П. описала досвід використання е-підручників і електронних засобів навчального призначення в умовах цифровізації загальної середньої освіти України [9].

Детально дослідження наведених авторів розглянуто у [10], тому **метою** статті є огляд окремих аспектів проектування цифрових освітніх ресурсів різного призначення у працях вітчизняних науковців.

Виклад основного матеріалу. Окремого вивчення потребує дослідження різних аспектів проектування цифрових освітніх ресурсів. Зазначимо, що педагогічне проектування передбачає насамперед створення моделі [4]. Тому розглянемо різні підходи до побудови моделей для електронних освітніх ресурсів різного призначення.

Розглянемо дослідження Литвинової С.Г., яка пропонує модель хмароорієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу на рівні територіально-адміністративної одиниці для подальшого його проектування (див. рис. 1) [3].

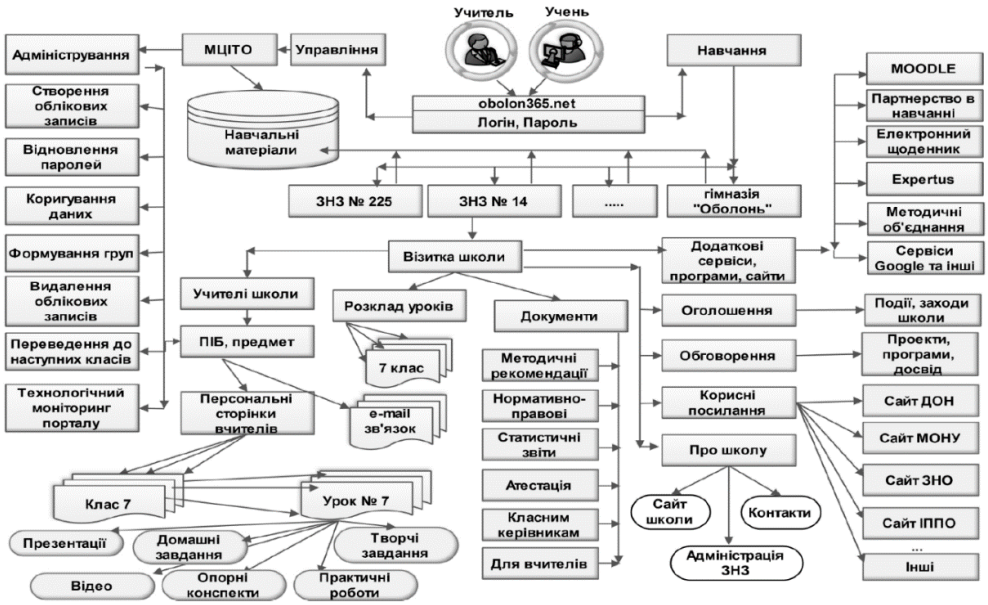

Рис. 1. Модель хмароорієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу на рівні територіально-адміністративної одиниці за Литвиновою С.Г. [3]

Окрім того, Литвинова С.Г. пропонує також узагальнену компонентну модель ХОНС ЗНЗ (див. рис. 2), за якою хмароорієнтоване навчальне середовище поділяється на чотири компоненти: цільовий, просторово-семантичний, змістово-методичний та комунікаційно-організаційний [3]. При цьому авторка приділяє значну увагу в межах даної моделі саме комунікаційно-організаційному компоненту, в межах якого науковець виділяє окремо учительську та окремо учнівську складові частини, учнівсько-групову складову частину та систему засобів навчання [3].

Рис. 2. Узагальнена компонентна модель ХОНС ЗНЗ за Литвиновою С.Г. [3]

У межах пропонованого ХОНС дослідниця пропонує модель інтеграції різних сервісів у ХОНС [3], за якою вся інтеграція поділяється на внутрішню та зовнішню (див. рис. 3). Окрім того, Литвинова С.Г. у межах даної моделі пропонує базову модель ХОНС, яка містить в собі сайти, електронну пошту, навчальні матеріали, блоги, хмарне сховище, соціальну мережу, групи, календарі та конференцзв'язок. При цьому до внутрішньої інтеграції вона відносить LMS та мережу «Партнерство в навчанні», до зовнішньої інтеграції відносить: портали, інтернет-речі, сервіси, сайти та програмне забезпечення [3].

До порталів віднесено електронні бібліотеки, академію Khan, відео-портали, портал «Інтел. Навчання для майбутнього», центр освітнього контенту, фото-портали, центр оцінювання якості освіти, а також центр науково-освітніх інновацій і моніторингу.

Щодо інтернет-речей, то для їх використання є обов'язковими ідентифікація, передавання даних, вимірювання та обробка даних. До сервісів віднесено сервіси Google, серед яких авторка виділяє: Google-фото галерея, Google-перекладач, Google-документи, Google-карти, Google-сайти, Google-календарі, Google-блоги. Щодо інтеграції сайтів, то сюди віднесено сайти ЗВО, сайти ІППО та сайти дистанційного навчання. І ще одним із головних компонентів зовнішньої інтеграції є програмне забезпечення, до якого віднесено Веб 2.0, електронний журнал, розвивальні та навчальні ігри [3].

Варто зазначити, що Литвинова С.Г. також розглядає окремо ХОНС учня та вчителя (див. рис. 4 та 5) [3].

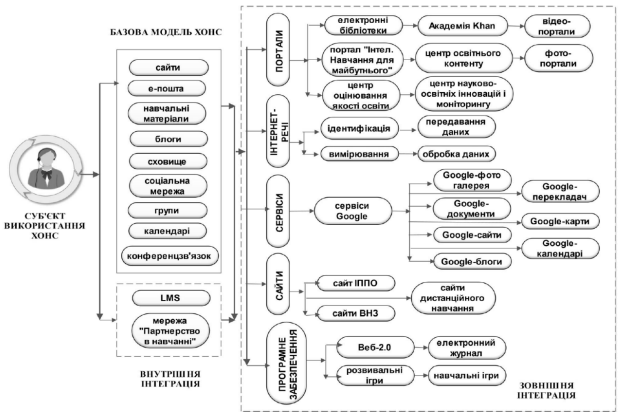

Рис. 3. Модель інтеграції сервісів у ХОНС за Литвиновою С.Г. [3]

Також Литвинова С.Г. запропонувала процедурну модель проектування ХОНС на п'яти рівнях (на рівні керівника навчального закладу, на рівні учителя інформатики (інженера-електроніка), на рівні вчителя-предметника, ні рівні учнів та окремо батьків) [3]. Якщо розглядати процедурну модель проектування ХОНС на рівні керівника навчального закладу, то першим етапом є визначення теоретичних основ проектування ХОНС, а також вивчення педагогічного досвіду; на другому етапі науковець пропонує конкретизувати освітні цілі щодо проектування ХОНС та здійснити відбір компонентів; на наступному (третьому) етапі відбувається формулювання ідеї навчального середовища; на четвертому етапі має відбуватись пошук структурних об'єктів, інших компонентів та сервісів, що можна було б використати для реалізації поставлених цілей; п'ятий етап включає в себе розробку організаційних заходів та нормативних документів, а також забезпечення проектування; на шостому етапі науковець пропонує забезпечити організацію навчання суб'єктів освітнього процесу; останній – сьомий – етап передбачає рефлексію проектування ХОНС [3].

Розглядаючи процедурну модель проектування ХОНС на рівні учителя інформатики (інженера-електроніка), бачимо, що першим етапом є з'ясування теоретичних та практичних основ хмароорієнтованого навчального середовища, окрім того, вивчення передового педагогічного досвіду та відповідних нормативних документів [3].

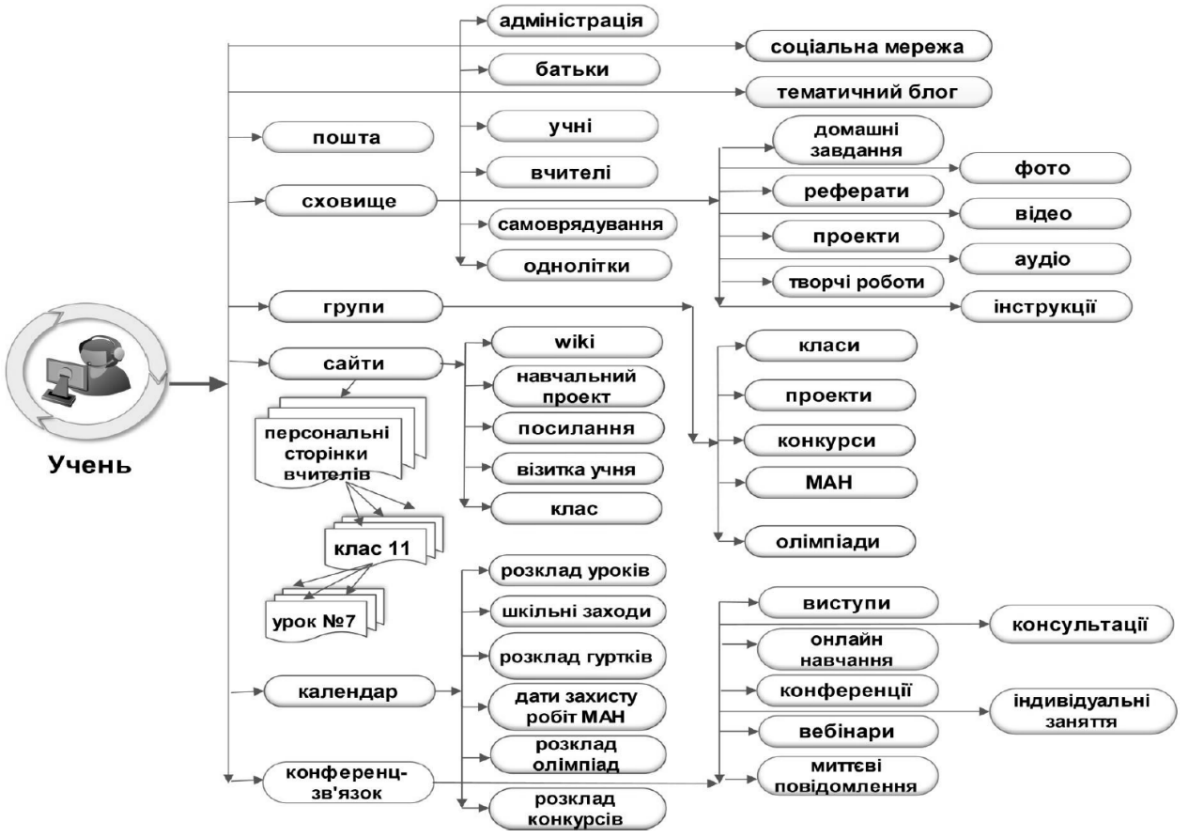

Рис. 4. Модель ХОНС учня за Литвиновою С.Г. [3]

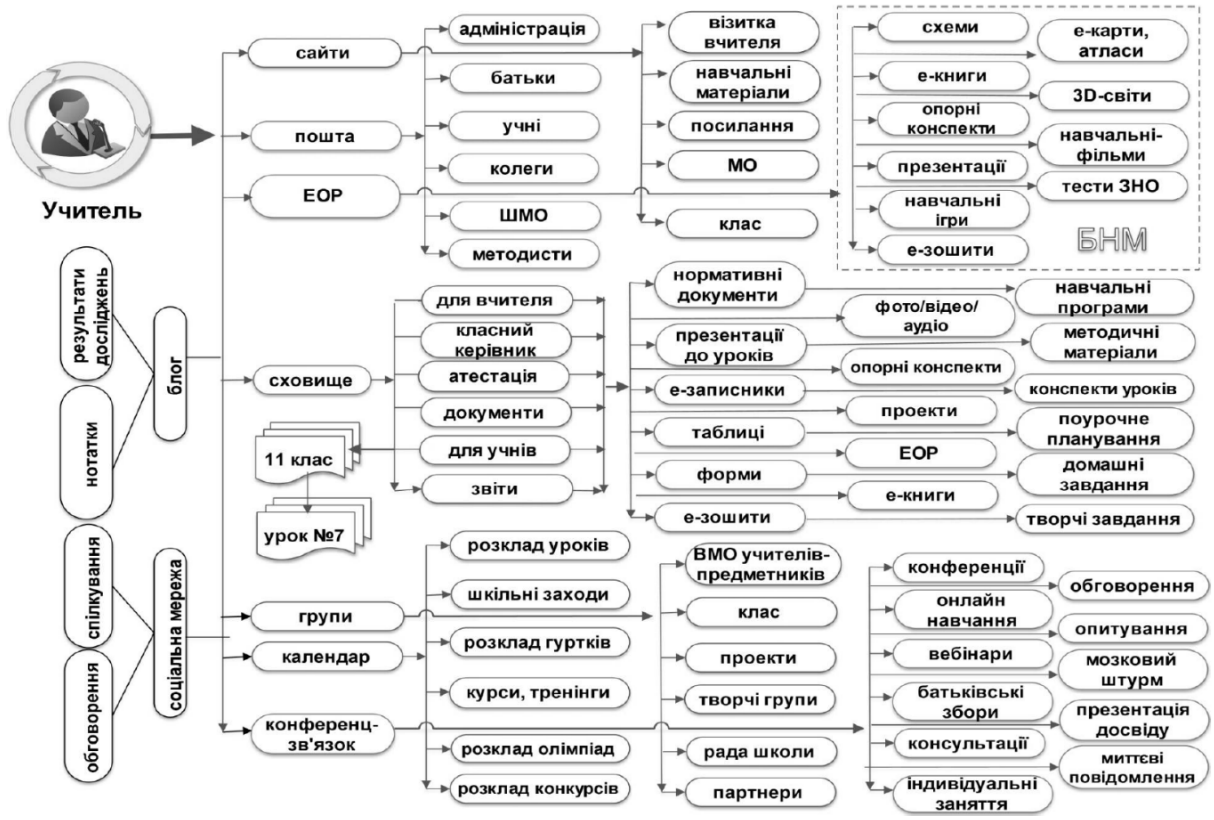

Рис. 5. Модель ХОНС учителя ЗНЗ за Литвиновою С.Г. [3]

Наступним етапом науковець виділяє проведення аналізу базових моделей такого середовища, після чого вчений уточнює ідеї щодо нового НС. Подальші етапи передбачають узгодження різних складових між собою (об'єктів структури, організаційних заходів тощо), формування різних баз (облікових записів, навчальних сайтів, тощо), що передбачає забезпечення надання прав доступу. Наступні етапи передбачають виокремлення та відпрацювання недоліків, а також рефлексію [3].

С.Г. Литвинова, пропонуючи процедурну модель проектування ХОНС на рівні учителя-предметника, першим етапом пропонує майже те ж саме, що і в попередньому випадку, добавляючи при цьому визначення дидактичних цілей використання власне ХОНС для цієї категорії працівників [3]. Наступні два етапи передбачають ті ж самі узгодження, що і в попередньому випадку. Далі науковець пропонує розглянути можливість відтворення технологій навчання у проектованому ХОНС та налагодження освітньої діяльності усіх суб'єктів навчального процесу, а також висунення пропозицій [3]. Далі вчений пропонує ще процедурну модель проектування на рівні учнів та окремо батьків.

Підсумовуючі усі види моделювання, С.Г. Литвинова запропонувала загальну модель проектування ХОНС ЗНЗ (див. рис. 6), за якою весь процес поділяється на 7 етапів: проблемно-освітній, змістово-освітній, концептуальний, компонентно-оцінювальний, проектно-моделювальний, експериментально-корекційний, оцінювально-узагальнювальний.

Розглядаючи проблему проектування ЕОР, Глазунова О.Г. початково виокремлює вимоги до ІТ-фахівців для роботи в аграрній та природоохоронній галузях, оскільки вони є суб'єктом дослідження [2; 1]. Зокрема, до такі вимог вона поділила за такими напрямами: безпека системи, телекомунікації, навігація, інфраструктура інформаційних систем, технології проектування та розробки систем, технології агромоніторингу та технології моделювання та прогнозування (див. рис. 7).

Окрім того, Глазунова О.Г. запропонувала авторську модель системи електронного навчання майбутніх ІТ фахівців, яка поділяється на 5 блоків: концептуально-методологічний, процесуальний, змістово-методичний, технологічний, управлінський (див. рис. 8).

Варто звернути увагу на процесуальний блок, який поділяється на 5 етапів: підготовку електронного середовища, добір та створення електронних навчальних матеріалів, навчання майбутніх ІТ-фахівців, підготовку викладачів і студентів до електронного навчання та оцінювання якості електронного навчання [2]. Важливим є і той факт, що вчений виокремлює фактори ефективності. На нашу думку, велику роль у такому підході також відіграє співвідношення не лише зі стандартами, а й вимогами роботодавців аграрної галузі до ІТ фахівця.

Рис. 6. Загальна модель проектування ХОНС ЗНЗ за Литвиновою С.Г. [3]

Рис. 7. Вимоги до змісту підготовки ІТ-фахівців для аграрної та природоохоронної галузей за Глазуновою О.Г. [2]

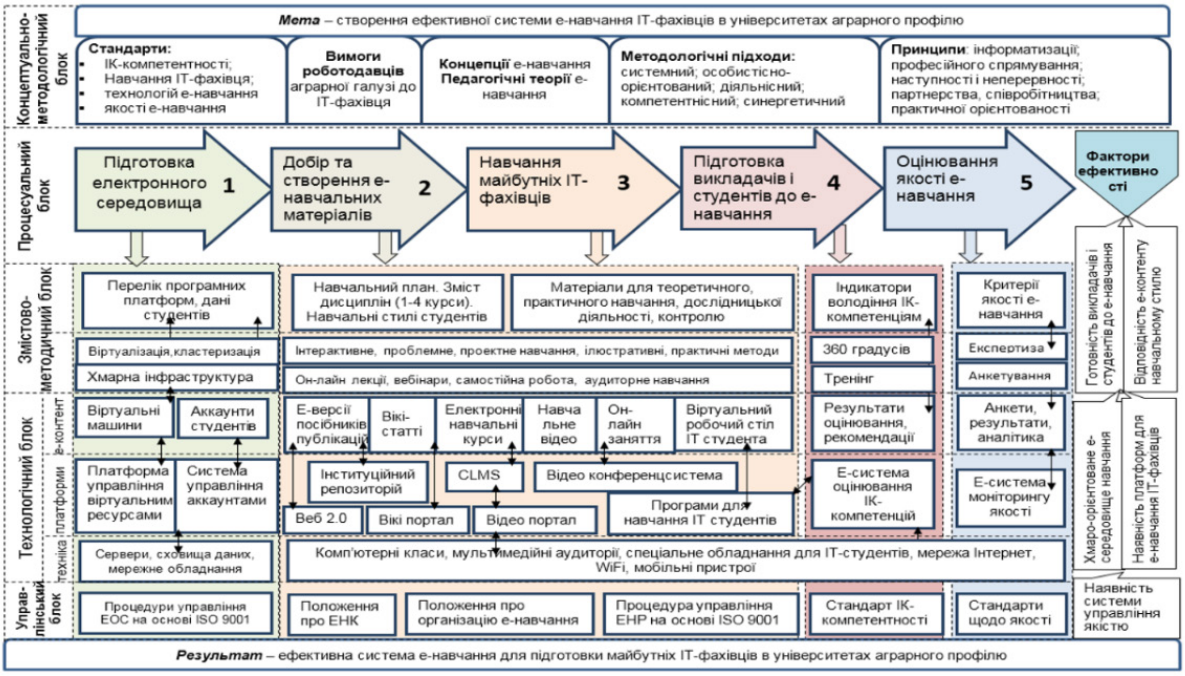

Рис. 8. Модель системи електронного навчання майбутніх ІТ фахівців за Глазуновою О.Г. [2]

Зауважимо, що Глазунова О.Г. також виокремила моделі стилів емпіричного навчання Колба та навчальних стилів VARK. У відповідності до першої моделі емпіричне навчання включає в себе конкретний досвід, активне експериментування, розумове спостереження, абстрактну концептуалізацію (див. рис. 9). У відповідності до другої моделі навчальні стилі поділяються на візуальний, аудіальний, кінестичний та вербальний [2] (див. рис. 10).

Окрім педагогічної складової частини, Глазунова О.Г. розглядає також технічну, у відповідності до якої технічне забезпечення системи електронного навчання складають: інфраструктура ЦОД, мультимедійні аудиторії, спеціальні пристрої, комп'ютерні лабораторії, відеоконференц-системи, робочі місця співробітників, мобільні пристрої користувачів з доступом до інтернету (див. рис. 11) [2].

Окрім того, Глазунова О.Г. представила як окремий різновид модель потоків даних у системі

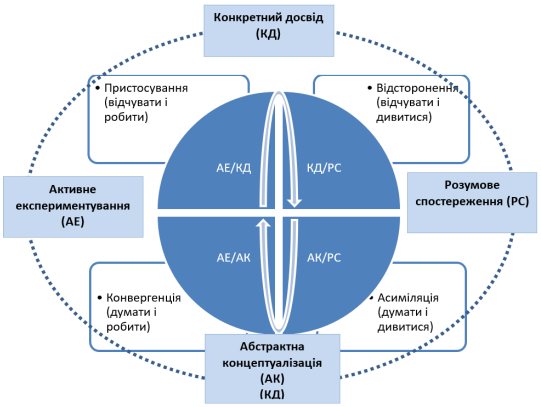

Рис. 9. Моделі стилів емпіричного навчання Колба [2]

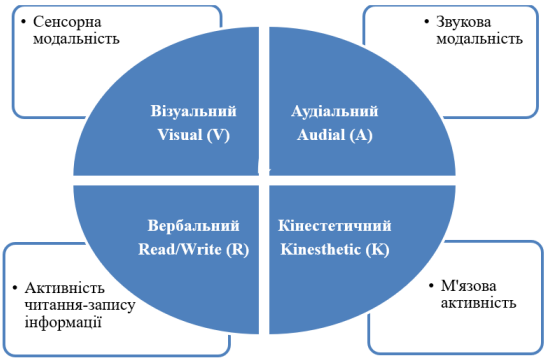

Рис. 10. Модель навчальних стилів VARK [2]

Рис. 11. Схема технічного забезпечення системи електронного навчання за Глазуновою О.Г. [2]

електронного навчання для процесу навчання студентів заочної форми (див. рис. 12) [2]. Також дослідниця виокремила діаграму потоків даних навчання студентів із використанням електронних навчальних курсів та діаграму потоків даних управління студентом [2].

Загалом, науковцями розглянуто багато проблем проектування та використання різни цифрових освітніх ресурсів, до яких віднесено і електронні засоби навчання, і масові відкриті онлайн курси, і хмароорієнтовані навчальні середовища тощо.

Усі вони погоджуються, що для кращого розуміння функціонування того чи іншого засобу варто спочатку змоделювати конкретний засіб, розглянути можливості його використання.

Висновки та перспективи подальших розробок у цьому напряму. Таким чином, у даному дослідженні проаналізовано окремі підходи до проектування деяких цифрових освітніх ресурсів у вітчизняній літературі. Встановлено, що науковці розглядають різні підходи як до проектування, так і до використання цифрових освітніх ресурсів. З'ясовано, що педагогічне проектування передбачає в першу чергу моделювання. Унаслідок чого проаналізовано різні підходи до моделювання різних видів цифрових освітніх ресурсів, зокрема деякі науковці розглядають моделювання загалом середовища, деякі – окремих його компонент; деякі розглядають проектування лише з боку викладача, а деякі – з кожного суб'єкту освітнього процесу. Можна зробити висновок, що єдиного підходу до проектування цифрових освітніх ресурсів не існує, і кожен науковець розглядає цю проблему з точки зору об'єкту дослідження.

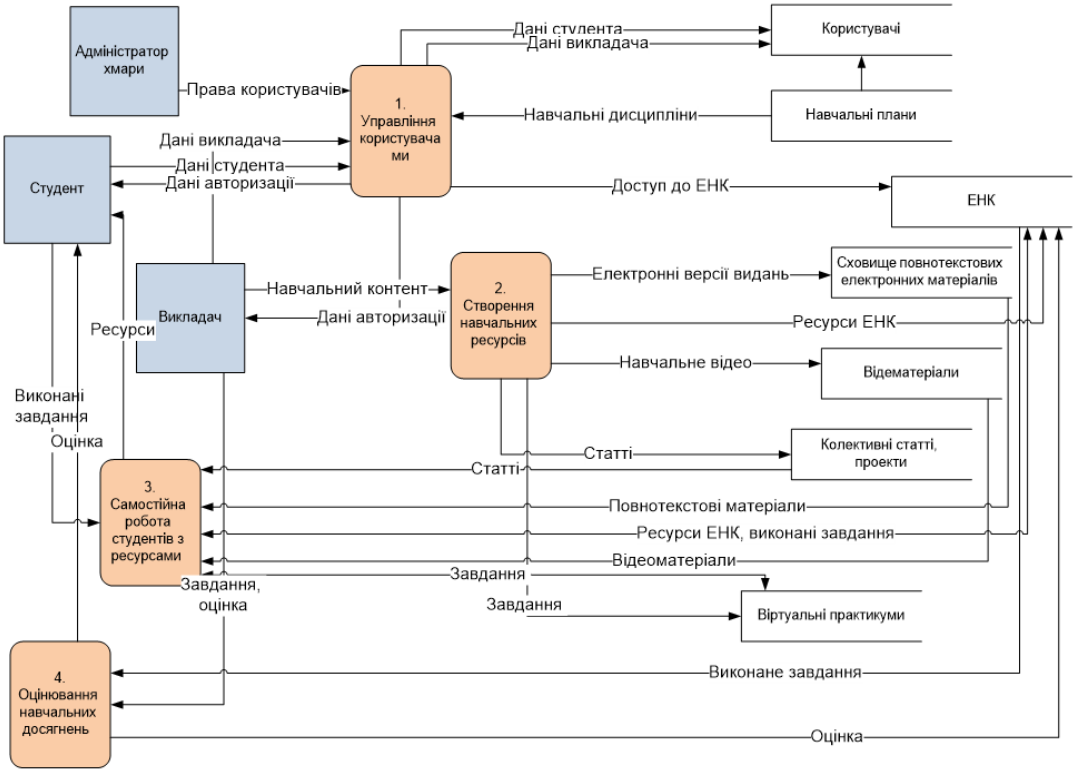

Рис. 12. Модель потоків даних у системі електронного навчання для процесу навчання студентів заочної форми за Глазуновою О.Г. [2]

ЛІТЕРАТУРА

1. Глазунова О.Г., Якобчук О.В. Проектування архітектури хмароорієнтованого інформаційно-освітнього середовища для підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2014. № 6(44). С. 141–156. URL: https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1133/875.
2. Глазунова О.Г. Теоретико-методичні засади проектування та застосування системи електронного навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій в університетах аграрного профілю : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10 ; Ін-т інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2015. 640 с.
3. Литвинова С.Г. Теоретико-методичні основи проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу : дис. доктора пед. наук : 13.00.10 ; Ін-т інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2016. 602 с.
4. Вакалюк Т.А. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики: теоретико-методологічні основи : монографія. / за заг. ред. проф. Спіріна О.М. Житомир : вид-во ФОП «О.О. Євенок», 2018. 388 с.
5. Спірін О.М. Шишкіна М.П., Запорожченко Ю.Г. Проблеми інформатизації освіти України у контексті розвитку досліджень оцінювання якості засобів ІКТ. *Інформаційні технології і засоби навчання,* 2012. № 1(27). С. 29–38. URL: https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/632/483.
6. Крамаренко Т.В., Резунова О.С. Використання Інтернету та електронних освітніх ресурсів у навчальному процесі вищих навчальних закладів. *Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки.* 2016. № 1(11). С. 251–255.
7. Литвинова С. Особливості розробки критеріїв оцінювання електронних освітніх ресурсів. *Наукові записки. Сепрія: Проблеми методики фізико-математичної освіти*, 2015. Том 3. Випуск 7. С. 70–75.
8. Морзе Н.В., Глазунова О.Г. Критерії якості електронних навчальних курсів, розроблених на базі платформ дистанційного навчання. *Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. праць*, 2009. Випуск 4. С. 63–75.

9. Воротникова І.П. Досвід використання е-підручників і електронних засобів навчального призначення в умовах цифровізації загальної середньої освіти України. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2019. Том 71. № 3. С. 23–39. URL: https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2552/1491.
10. Антонюк Д.С. Теоретичні та практичні аспекти розробки та використання цифрових освітніх ресурсів: погляд вітчизняних учених. *Вісник Запорізького національного університету: Збірник наукових праць. Педагогічні науки.* Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2020. № 3(36). Ч. І. С. 189–196.

REFERENCES

1. Hlazunova O. H., Yakobchuk O. V. (2014) Proektuvannia arkhitektury khmarooriientovanoho informatsiino-osvitnoho seredovyshcha dlia pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv z informatsiinykh tekhnolohii [Designing the architecture of cloud-based information and educational environment for the training of future specialists in information technology]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia.* [Information Technologies and Learning Tools] (electronic journal), vol. 6, no. 44, pp. 141-156. Retrieved from: https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1133/875. (accessed 10 January 2022). [in Ukrainian]
2. Hlazunova O. H. (2015) Teoretyko-metodychni zasady proektuvannia ta zastosuvannia systemy elektronnoho navchannia maibutnikh fakhivtsiv z informatsiinykh tekhnolohii v universytetakh ahrarnoho profiliu [Theoretical and methodological principles of design and application of e-learning system for future specialists in information technology in agricultural universities] (Doctor Thesis), Kyiv: Institute Information Technologies and Learning Tools NAPS Ukraine. [in Ukrainian]
3. Lytvynova S. H. (2016) Teoretyko-metodychni osnovy proektuvannia khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyshcha zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu [Theoretical and methodological foundations of designing a cloud-based learning environment of a secondary school] (Doctor Thesis), Kyiv: Institute Information Technologies and Learning Tools NAPS Ukraine. [in Ukrainian]
4. Vakaliuk T. A. (2018) Proektuvannia khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyshcha dlia pidhotovky bakalavriv informatyky: teoretyko-metodolohichni osnovy [Designing a cloud-based learning environment for the preparation of bachelors of computer science: theoretical and methodological foundations]: Monohrafiia. Zhytomyr: FOP "O.O.Ievenok" [in Ukrainian]
5. Spirin O. M. Shyshkina M. P., Zaporozhchenko Yu. H. (2012) Problemy informatyzatsii osvity Ukrainy u konteksti rozvytku doslidzhen otsiniuvannia yakosti zasobiv IKT [Problems of informatization of education in Ukraine in the context of the development of research to assess the quality of ICT tools]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia.* [Information Technologies and Learning Tools] (electronic journal), vol. 1, no. 27, pp. 29-38. Retrieved from: https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/632/483. (accessed 10 January 2022). [in Ukrainian]
6. Kramarenko T. V., Rezunova O. S. (2016) Vykorystannia Internetu ta elektronnykh osvitnikh resursiv u navchalnomu protsesi vyshchykh navchalnykh zakladiv [Use of the Internet and electronic educational resources in the educational process of higher education institutions]. Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu imeni Alfreda Nobelia. Seriia «Pedahohika i psykholohiia». Pedahohichni nauky, vol. 1, no. 11, pp. 251-255. [in Ukrainian]
7. Lytvynova S. (2015) Osoblyvosti rozrobky kryteriiv otsiniuvannia elektronnykh osvitnikh resursiv [Features of the development of criteria for evaluating electronic educational resources]. Naukovi zapysky. Sepriia: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi osvity, vol. 3, no. 7, pp. 70-75. [in Ukrainian]
8. Morze N. V., Hlazunova O. H. (2009) Kryterii yakosti elektronnykh navchalnykh kursiv, rozroblenykh na bazi platform dystantsiinoho navchannia [Quality criteria for e-learning courses developed on the basis of distance learning platforms]. Informatsiini tekhnolohii v osviti: Zb. nauk. prats,vol. 4, pp. 63–75. [in Ukrainian]
9. Vorotnykova I. P. Dosvid vykorystannia e-pidruchnykiv i elektronnykh zasobiv navchalnoho pryznachennia v umovakh tsyfrovizatsii zahalnoi serednoi osvity Ukrainy [Experience in the use of e-textbooks and electronic teaching aids in the context of digitalization of general secondary education in Ukraine]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia.* [Information Technologies and Learning Tools] (electronic journal), vol. 3, no. 71, pp. 23-39. Retrieved from: https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2552/1491 (accessed 10 January 2022). [in Ukrainian]
10. Antoniuk D. S. (2020) Teoretychni ta praktychni aspekty rozrobky ta vykorystannia tsyfrovykh osvitnikh resursiv: pohliad vitchyznianykh uchenykh [Theoretical and practical aspects of development and use of digital educational resources: the view of domestic scientists]. Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu: Zbirnyk naukovykh prats. Pedahohichni nauky. Zaporizhzhia: Zaporizkyi natsionalnyi universytet, vol. 3, no. 36, Ch. I, pp. 189-196. [in Ukrainian]