

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>



Мар'єнко М.В. Моделювання хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї. *Фізико-математична освіта*. 2020. Випуск 2(24). С. 87-93.

Marienko M. Modeling of cloud-oriented methodological system of teacher training of natural and mathematical subjects for work in the scientific lyceum. *Physical and Mathematical Education*. 2020. Issue 2(24). P. 87-93.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-024-2-012
УДК 378.(4:6):377.8]+372.851]:004

М.В. Мар'єнко
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
ropeltaya@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8087-962X

МОДЕЛЮВАННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОЇ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ПРЕДМЕТІВ ДО РОБОТИ В НАУКОВОМУ ЛІЦЕЇ

АНОТАЦІЯ

В статті розглянуто концептуальні засади проектування хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї. В роботі розглянуті інноваційні моделі формування хмаро орієнтованої системи та проаналізовано український та зарубіжний досвід моделювання хмаро орієнтованих систем. Розглянуто наявні класифікації електронних освітніх ресурсів, зокрема хмаро орієнтованої системи.

Формулювання проблеми. З появою нових видів закладів спеціалізованої освіти, до вчителів висуваються додаткові вимоги до роботи в цих закладах. Також, у зв'язку із затвердженням Положення про науковий ліцей та науковий ліцей-інтернат від 22 травня 2019 р. постає питання щодо підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї. Це зумовлюється тим, що існує певна специфіка організації освітньої діяльності наукового ліцею. Тому підготовку вчителів до роботи в закладі спеціалізованої освіти доречно організувати з використанням хмаро орієнтованої системи.

Матеріали і методи. Використані теоретичні методи дослідження: аналіз, узагальнення, систематизація наукових та науково-методичних джерел з проблеми дослідження, аналіз сучасних інноваційних моделей формування хмаро орієнтованої системи з метою визначення теоретичних засад, обґрунтування структури хмаро орієнтованої методичної системи.

Результати. Проведено класифікацію електронних освітніх ресурсів (ЕОР) хмаро орієнтованої системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї. На основі проведеного дослідження розроблено та описано модель взаємодії суб'єктів хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї.

Висновки. В результаті дослідження було виявлено, що майже кожен вид ЕОР можна використати принаймні в двох видах діяльності. Зазначений перелік ЕОР в подальшому буде покладено в основу моделі хмаро орієнтованої методичної системи.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: хмаро орієнтована система, вчителі природничо-математичних предметів, наукові ліцеї, методична система підготовки вчителів, проектування хмаро орієнтованої системи.

ВСТУП

У Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року, одним з основних завдань, зазначено: «...забезпечення випереджувального характеру підвищення кваліфікації педагогічних, науково-педагогічних і керівних кадрів відповідно до потреб реформування системи освіти, викликів сучасного суспільного розвитку» (Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року). Також, у зв'язку із затвердженням Положення про науковий ліцей та науковий ліцей-інтернат від 22 травня 2019 р. (Положення про науковий ліцей та науковий ліцей-інтернат) постає питання щодо підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї.

Передбачено, що науковий ліцей, виконуватиме підготовку майбутніх вчених, починаючи з 5-го класу. Окрім здобуття базової загальної середньої освіти та повної загальної середньої освіти має забезпечуватись освіта наукового спрямування та підготовка майбутнього вченого. Окрім поглибленого вивчення профільних предметів, також передбачено організацію науково-дослідницької діяльності. Тому, удосконалення змісту і складників курсів

перекваліфікації вчителів постають одними з ключових питань підвищення якості підготовки фахівців педагогічної галузі. Значні дидактичні можливості у реалізації принципу науковості виникають у процесі перепідготовки вчителів завдяки використанню хмаро орієнтованих систем. Це забезпечить більш гнучкий і широкий доступ до якісних ЕОР, формування хмаро орієнтованого середовища безперервного навчання. Також, це призведе до створення професійної соціальної спільноти з можливістю взаємодії з використанням хмарних сервісів у реальному часі. Тому, підготовку вчителів до роботи в закладі спеціалізованої освіти доречно організувати з використанням хмаро орієнтованої системи. Для формування подібної системи, доречним є вивчення вже існуючих моделей, що на практиці підтвердили свою ефективність та виконати добір ЕОР в якості складників хмаро орієнтованої методичної системи.

Аналіз актуальних досліджень. М. П. Шишкіна в своїй роботі (Шишкіна, 2015) розглянула низку інноваційних моделей формування хмаро орієнтованого середовища: модель хмаро орієнтованого навчального середовища, концептуальна модель організації хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища, модель групування компонентів хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища.

В зв'язку з цим, у дослідженні С. Г. Литвинової обґрунтована модель взаємодії суб'єктів навчання (Литвинова, 2016). Проте, окрім цього С. Г. Литвинова наводить ще дві моделі: модель навчального середовища учня та модель навчального середовища вчителя. Усі ці моделі поєднані в хмаро орієнтованому навчальному середовищі.

Т. А. Вакалюк наводить опис структурної моделі хмаро орієнтованого навчального середовища підготовки бакалаврів інформатики (Вакалюк, 2019). Науковець вважає, що в основу даної моделі слід закласти саме процес підготовки бакалаврів інформатики.

Групою науковців В. Ю. Биков, D. Mikulowski, O. Moravcik, S. Svetsky та М. П. Шишкіна в дослідженнях було обґрунтовано модель хмаро орієнтованого відкритого освітньо-наукового середовища для підтримання спільної діяльності, однак попередньо в роботі (Bykov, Mikulowski, Moravcik, Svetsky&Shyshkina, 2020) розглянуто способи відбору інструментів та описано перспективи їх використання в освітніх системах вищої освіти.

Науково-методологічні засади формування й розвитку хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища в контексті пріоритетів відкритої науки та формування Європейського дослідницького простору було розглянуто В. Ю. Биковим та М. П. Шишкіною (Биков&Шишкіна, 2018). Науковці проаналізували не лише методологічні принципи проектування та розвитку середовища (принципи відкритої освіти, відкритої науки), але й специфічні принципи, властиві хмаро орієнтованим системам.

Сучасні стратегічні підходи до використання цифрових засобів у навчально-виховному процесі та професійній діяльності вчителів, що підтримують новий рівень спілкування та взаємодії всіх учасників навчально-виховного процесу, а також у розвитку цифрової компетентності самого вчителя розглянула в своєму дослідженні О. В. Овчарук (Овчарук, 2020).

Науковці Н. М. S. Vakeer та S. S. Abu-Naser дослідили архітектуру інтелектуальної системи навчання, яка в свою чергу містить лише чотири складники: модель домену, модель студента (слухача), навчальний модуль та інтерфейс користувача (їх можна розглядати як окремі моделі) (Vakeer&Abu-Naser, 2018).

Модель системи управління декількома організаціями, в основу якої закладена хмарна модель спільноти запропонована в роботі K. Dubey, M. Y. Shams, S. C. Sharma, A. Alarifi, M. Amoon та A. A. Nasr (Dubey, Shams, Sharma, Alarifi, Amoon&Nasr, 2019).

Науковцями в достатній мірі розглянуто різноманітні моделі організації навчального процесу з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Крім того, науковці в своїх роботах розробили моделі хмаро орієнтованого середовища, зокрема для підготовки фахівців відповідних профілів. Проте, проблема проектування хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї залишається недостатньо дослідженою.

Мета статті. Обґрунтувати засади проектування хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У статті наведені результати дослідження, одержані в ході виконання науково-дослідної роботи Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України «Адаптивна хмаро орієнтована система навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти» (ДР № 0118U003161, 2018-2020), одним з виконавців яких є автор (відповідальний виконавець). Також були використані теоретичні методи дослідження, зокрема аналіз, узагальнення, систематизація наукових та науково-методичних джерел з проблеми дослідження, аналіз сучасних інноваційних моделей формування хмаро орієнтованої системи з метою визначення теоретичних засад, обґрунтування структури хмаро орієнтованої методичної системи, ресурсів Інтернет, аналіз наявних класифікацій ЕОР з метою виконання добору ЕОР для створення моделі хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для вирішення окресленої проблеми та побудови хмаро орієнтованого середовища знадобиться попередньо розробити його модель задля його подальшого проектування та дослідження. Представлені моделі хмаро орієнтованих середовищ не відповідають поставленим завданням, щодо підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї. А отже, за основу можна взяти вже розроблені принципи, чи загальну структуру побудови подібних моделей.

Інноваційні моделі формування хмаро орієнтованої системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї

Проблема планування роботи з використанням моделі спільноти є найбільш складною моделлю хмарних обчислень. Численні дослідження, проведені щодо планування робіт виявили, що багато евристичних та метаевристичних алгоритмів пропонують відповідне рішення. У роботі (Dubey, Shams, Sharma, Alarifi, Amoon&Nasr, 2019) науковці K. Dubey, M. Y. Shams, S. C. Sharma, A. Alarifi, M. Amoon та A. A. Nasr запропонували нову систему управління декількома організаціями за хмарною моделлю спільноти. Система складається з трьох алгоритмів: алгоритм для розподілу ресурсів; ідеальний підхід до розподілу; ендоритмічний алгоритм на основі вдосконаленого ідеального розподілу. Вказані алгоритми пропонують розробити можливий та оптимальний графік виконання роботи, щоб мінімізувати простір і вартість при розгляді терміну виконання завдань. Другий алгоритм дуже ефективний для економії часу та дотримання заздалегідь сформульованих умов. В результаті можна помітити, що нова система допоможе організувати роботу між різними організаціями. Крім того, запропонований алгоритм для розподілу ресурсів досягає кращих рішень та зменшує обчислювальні витрати.

Науковці H. M. S. Bakeer та S. S. Abu-Naser розглядають модель інтелектуальної системи навчання, блоки якої це (Bakeer&Abu-Naser, 2018): модель домену, модель студента (слухача), навчальний модуль, інтерфейс користувача. При цьому, до моделі домену відносять змістове наповнення кожної навчальної теми та власне їх структурування і організацію. Модель студента є досить обмеженою та містить незначну кількість параметрів для навчального моделювання. Навчальний модуль є одним з найголовніших компонентів інтелектуальної системи навчання. Основне завдання цього модуля – організувати послідовність навчальних дій, які слід здійснити під час навчального процесу. Ці дії та їх послідовність повинні відповідати здібностям, вимогам та цілям студента (слухача). Інтерфейс користувача налаштований на два класи користувачів: викладачів та студентів (слухачів). При цьому дані класи мають взаємодіяти як один з одним так і індивідуально з самою системою. Інтерфейс користувача напряму пов'язаний з навчальним модулем, який в свою чергу взаємопов'язує між собою модель домену та модель студента (слухача).

Модель навчального процесу з використанням технологій доповненої реальності (Ahmad, Zainuddin&Yusoff, 2018), представленої H. Ahmad, N. M. M. Zainuddin, R. C. M. Yusoff може передбачати п'ять фаз: аналіз, підготовка, створення, використання та оцінювання.

Модель формування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища, запропонована М. П. Шишкіною (Шишкіна, 2015) містить наступні компоненти: цільовий, методологічний, змістово-операційний, технологічно-проектувальний, методично-організаційний та результативний. При цьому змістово-операційний компонент за своїми функціями дещо нагадує компонент обчислювальні ресурси в архітектурі, що використовується для планування робочих місць у хмарних системах спільноти (Dubey, Shams, Sharma, Alarifi, Amoon&Nasr, 2019). При цьому, цільовий компонент має бути напряму узгоджений з результативним. Цільовий компонент, на думку М. П. Шишкіної містить в собі мету та завдання, які висувуються до даної моделі. Зрозуміло, що результат має відповідати поставленій меті. Методологічний компонент це – принципи і підходи до проектування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу. Цікаво, що науковець розглядає моделі обслуговування хмарних технологій як методики використання компонентів (технологічно-проектувальний компонент).

С. Г. Литвинова описуючи модель хмаро орієнтованого навчального середовища територіально-адміністративної одиниці (Литвинова, 2016) не об'єднує усі складники даної моделі в окремі компоненти (блоки), як це представлено у роботі М. П. Шишкіної. Проте, науковець чітко визначає мету створення даної моделі, завдання, функції та зміст. Дослідивши дану модель, можна помітити, що науковець чітко виокремлює два основні блоки в моделі, це: управління та навчання. При цьому управління охоплює основні типи діяльності, а умовний блок «навчання» окреслює більш детально змістове наповнення моделі хмаро орієнтованого навчального середовища. Але, як окремим компонентом виступає інструментарій хмаро орієнтованого навчального середовища.

Т. А. Вакалюк в моделі хмаро орієнтованого навчального середовища підготовки бакалаврів інформатики виокремлює наступні компоненти (Вакалюк, 2019): цільовий, управлінський, організаційний, змістово-методичний, комунікаційний та результативний. Можна помітити схожу структуру в моделі М. П. Шишкіної. Проте, в основу моделі Т. А. Вакалюк було покладено саме процес підготовки бакалаврів інформатики. З огляду даної моделі стає зрозуміло, чому науковець окремо виокремлює модель взаємодії студентів та викладачів у хмаро орієнтованому навчальному середовищі. На цільовий компонент безпосередньо впливають суб'єкти навчально-виховного процесу. Цікавим фактом постає те, що функції хмаро орієнтованого навчального середовища виокремлюються Т. А. Вакалюк в окремий блок, оскільки лише за рахунок виконання даних функцій будуть досягнуті цілі навчання. До речі, суб'єкти навчально-виховного процесу безпосередньо впливають і на функції хмаро орієнтованого навчального середовища.

Отже, як показує аналіз інноваційних моделей, в основу моделі формування хмаро орієнтованої системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї може бути покладено:

1. Одна з моделей обслуговування хмарних технологій.
2. Архітектура хмаро орієнтованої системи (програмна складова).
3. Типи діяльності користувачів.
4. Типи інструментарію, який представлений в хмаро орієнтованій системі.
5. Одна з моделей розгортання хмарних технологій.

Звичайно, можна зустріти специфічні моделі, які базуються на інших принципах, проте це скоріше стосується підготовки фахівців вузьких галузей.

Тобто задля формування хмаро орієнтованої системи слід визначитись з метою побудови подібної системи та кінцевим результатом. Окрім цього, слід спланувати, які компоненти будуть входити до даної системи. Це напряму залежить від того, що буде покладено в основу моделі формування хмаро орієнтованої системи підготовки вчителів

природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї. Тому, знадобиться порівняльний аналіз видів діяльності та окреслення тих, що будуть відібрані для розробки такої моделі.

Класифікація ЕОР хмаро орієнтованої системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї

Види діяльності, в широкому розумінні, – це окремі процеси чи процедури, що здійснюються фахівцем в ході виконання професійних робіт, з використанням потрібних ресурсів (Нікшич, 2007). Якщо розглянути види діяльності науковця та вчителя, то можна помітити спільні види діяльності та певні відмінності. Оскільки, вчителі наукових ліцеїв, мають забезпечити наукову підготовку учнів, тому в першу чергу слід звернути увагу на ті види діяльності, що є спільними як для науковця так і для вчителя. Основні види діяльності вчителя також заслуговують уваги, оскільки дані види реалізуються в будь-якому закладі середньої освіти (ЗСО), в тому числі і в науковому ліцеї. Проте, специфічними, на які слід зосередити увагу, це саме спільні види діяльності науковця та вчителя. Вони скоріше за все виступають одним зі специфічних факторів під час підготовки вчителів до роботи в науковому ліцеї. Окремим питанням постає визначення класифікаційної ознаки. В залежності від цього буде виконано добір ЕОР хмаро орієнтованої системи. Проте, для початку треба було б розглянути, які існують підходи до класифікації ЕОР.

В Проекті положення про електронні освітні ресурси, розробленим колективом авторів В. Ю. Биков, М. П. Шишкіна, Г. П. Лаврентьева, В. М. Дем'яненко, В. В. Лапінський, Ю. Г. Запорожченко та М. В. Пірко зазначено, що класифікацію ЕОР можна здійснювати за: галуззю призначення, змістовно-процесуальним застосуванням, мережною орієнтацією, обмеженням користувачького простору, масштабом користувачької доступності, складовою в організації процесу навчання, рівнем групування (Биков, Шишкіна, Лаврентьева, Дем'яненко, Лапінський, Запорожченко&Пірко, 2013).

Г. М. Кравцов виокремлює наступні ЕОР (Кравцов, 2013): навчально-методичні; методичні; навчальні; контролюючі; допоміжні. Дана класифікація занадто загальна. Її не можна взяти за основу, так само як не можна сказати які з даних видів ЕОР, згідно представленої класифікації будуть переважати в хмаро орієнтованій системі.

Якщо розглянути детально кожні окрему класифікацію запропоновану в (Биков, Шишкіна, Лаврентьева, Дем'яненко, Лапінський, Запорожченко&Пірко, 2013), то можна зробити висновок, що для досягнення поставленої цілі, ЕОР хмаро орієнтованої системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї будуть: мережні, загальнодоступні, як персональними так і корпоративними, як навчальні так і забезпечувальні. М. П. Шишкіна як приклад наводить класифікацію електронних ресурсів навчального призначення (програми) (Шишкіна, 2015), при цьому використовуючи наступні класифікаційні ознаки: тип застосування, тип засобу, рівень групування. А. М. Гуржій та В. В. Лапінський (Гуржій&Лапінський, 2014), розглянули наступні підходи до класифікації ЕОР: за формою подання навчального матеріалу, за розташуванням і формою зберігання, за способом відтворення, за організаційними формами навчання, за структурою програмного забезпечення та за охопленням змісту навчання. Так, Г. М. Кравцов зазначає наступні основні види ЕОР (Кравцов, 2013): електронні видання; електронні документи; електронні демонстраційні матеріали; інформаційно-аналітичні системи; репозитарій електронних ресурсів; електронні тести; електронні словники; електронні довідники; бібліотеки цифрових об'єктів; електронні посібники; електронні підручники; електронні методичні матеріали; дистанційні курси; віртуальні лабораторії. Серед розглянутих класифікацій ЕОР не виявлено такої, щоб в якості класифікуючої ознаки виступали основні види діяльності. Навіть, якщо б подібна класифікація існувала, вона б потребувала в уточненні. Оскільки для даного дослідження важливі не всі основні види діяльності особистості, а лише ті, що одночасно притаманні науковцю та вчителю.

Останній перелік основних видів ЕОР, представлений Г. М. Кравцовим можна взяти за основний, оскільки кожен складник співставляється з основним видом діяльності, що є спільним як для науковця, так і для вчителя (табл. 1).

Таблиця 1

Добір основних видів ЕОР в залежності від виду діяльності

Спільні види діяльності	Відповідний вид ЕОР
Підготовка рукописів статей, тез доповідей	Електронні видання; електронні документи; репозитарій електронних ресурсів; електронні довідники.
Участь у масових науково-практичних заходах	Інформаційно-аналітичні системи; віртуальні лабораторії.
Впровадження методик	Електронні демонстраційні матеріали; інформаційно-аналітичні системи; електронні тести; електронні словники; електронні довідники; бібліотеки цифрових об'єктів; електронні посібники; електронні підручники; електронні методичні матеріали; дистанційні курси; віртуальні лабораторії.
Науково-інформаційна діяльність	Інформаційно-аналітичні системи; репозитарій електронних ресурсів.
Підвищення кваліфікації	Інформаційно-аналітичні системи; дистанційні курси; віртуальні лабораторії.

Можна помітити з (табл. 1), що окремі види ЕОР можуть бути застосовані для декількох видів діяльності: інформаційно-аналітичні системи, репозитарій електронних ресурсів, електронні довідники та віртуальні лабораторії. Тобто майже кожен вид ЕОР можна використати щонайменше в двох видах діяльності.

Враховуючи проведений аналіз основних типів діяльності та проведену, згідно цього, класифікацію ЕОР можна створити Модель взаємодії суб'єктів хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї (рис. 1).

Дана модель базується на основних видах діяльності вчителя (однак показані не лише спільні види діяльності з науковцем). Кожен окремий вид діяльності реалізується через застосування відповідного виду ЕОР (табл. 1). Оскільки, попередньо було виконано класифікацію ЕОР та основною метою було проілюструвати як через окремі види діяльності реалізується взаємодія вчителя з усіма суб'єктами навчального процесу, в моделі види ЕОР не відображені. Проте, чітко

проілюстровані зв'язки вчителя з окремим учнем, з групою учнів, колективом науковців та колективом педагогічних працівників. Оскільки цільова аудиторія дослідження це вчителі природничо-математичних предметів, то в моделі показані лише ті види діяльності науковця, які є спільними і для вчителя. Усіма іншими видами діяльності науковця можна знехтувати. На моделі проілюстровано, що вчитель взаємодіє з окремим учнем безпосередньо через наступні види діяльності: допомога в підготовці роботи МАН, підготовка учнів до участі в конкурсах різних рівнів, проведення уроків, індивідуальних занять та впровадження методик (рис. 1). Види діяльності, завдяки яким вчитель взаємодіє з групою учнів (дуже схожий перелік з окремим учнем), це: організація та проведення масових виховних заходів, підготовка учнів до участі в конкурсах різних рівнів, проведення уроків, індивідуальних занять та впровадження методик. Мабуть, найбільше видів діяльності пов'язує вчителя та колектив педагогічних працівників: організація та проведення масових виховних заходів, впровадження методик, науково-інформаційна діяльність, підвищення кваліфікації та обласне педагогічне співробітництво. Під обласним педагогічним співробітництвом розуміють скоріше регіональне співробітництво, обмін досвідом з іншими закладами загальної середньої освіти. Як не дивно, виявилось, що вчитель взаємодіє і з колективом науковців завдяки: участі у масових науково-практичних заходах та обласному педагогічному співробітництву.

ОБГОВОРЕННЯ

Розглянувши Модель взаємодії суб'єктів хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї можна виділити групу видів діяльності, які є ключовими у взаємодії суб'єктів хмаро орієнтованої методичної системи, проте для них не виконано добору відповідних видів ЕОР (рис. 1). Це обласне педагогічне співробітництво, складання конспекту, допомога в підготовці роботи МАН, підготовка учнів до участі в конкурсах різних рівнів, проведення уроків, індивідуальних занять та організація та проведення масових виховних заходів. Оскільки кожен з цих видів діяльності передбачає безпосередню взаємодію декількох осіб або групи осіб, то одними з основних видів ЕОР будуть: інформаційно-аналітичні системи, дистанційні курси та віртуальні лабораторії. Звичайно, в подальшому можна врахувати специфіку кожного окремого виду діяльності розширивши види ЕОР.

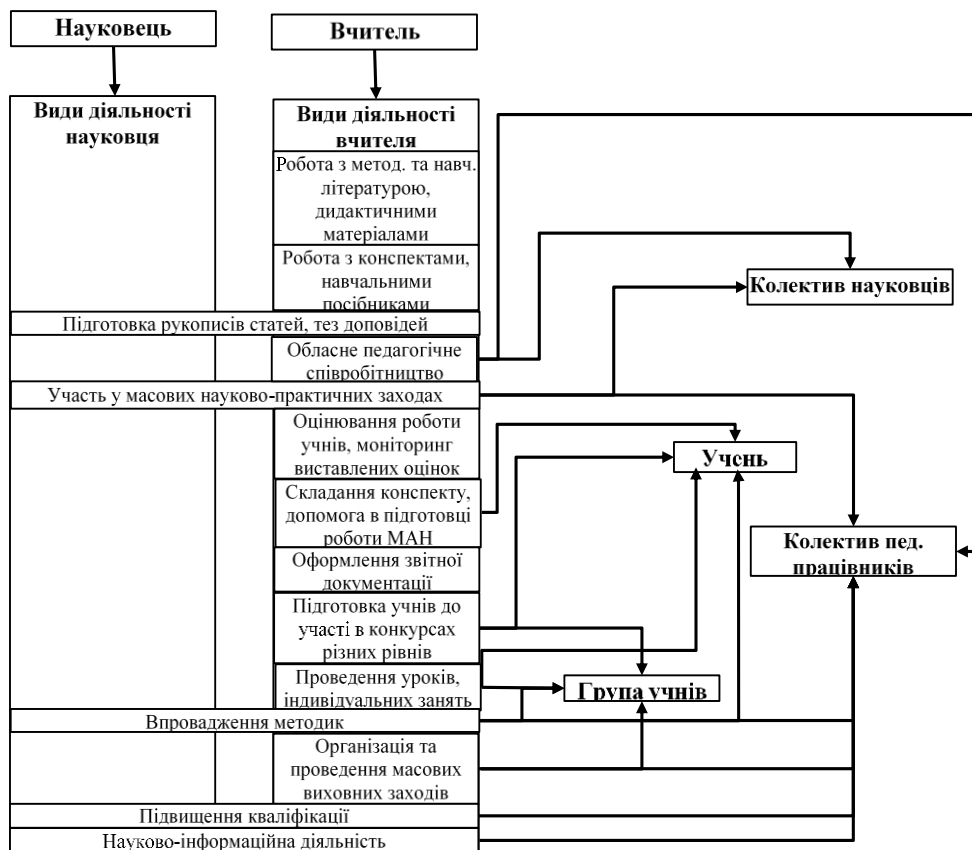


Рис. 1. Модель взаємодії суб'єктів хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Для розробки моделі формування хмаро орієнтованої системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї за основу доречно взяти основні види діяльності науковця та вчителя. В результаті аналізу основних видів діяльності науковця та вчителя були визначені спільні, серед яких: підготовка рукописів статей, тез доповідей; участь у масових науково-практичних заходах; впровадження методик; науково-інформаційна діяльність та підвищення кваліфікації.

Універсальної класифікації ЕОР не існує. Аналіз існуючих класифікацій ЕОР, показав що кожна з них залежить від

класифікуючої ознаки. Якщо охарактеризувати ЕОР, що входять до складу хмаро орієнтованої системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї, то згідно Проекту положення про електронні освітні ресурси (Биков, Шишкіна, Лаврентьева, Дем'яненко, Лапінський, Запорожченко&Пірко, 2013) вони будуть мережні, загальнодоступні, як персональними так і корпоративними, як навчальні так і забезпечувальні. Огляд найрозповсюдженіших класифікацій ЕОР допоміг виконати добір згідно з окреслених видів діяльності та розробити власну класифікацію, що відповідає поставленим цілям. Базуючись на розроблену класифікацію була розроблена модель взаємодії суб'єктів хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї. Модель ілюструє зв'язки між: вчителем, окремим учнем, групою учнів, колективом науковців та колективом педагогічних працівників. Дані зв'язки реалізуються завдяки основним видам діяльності вчителя. Хоча, на моделі цього не показано, проте, враховуючи попереднє дослідження стає зрозуміло використання того чи іншого виду ЕОР у окремих взаємодіях суб'єктів.

На основі виконаної класифікації ЕОР та прикладів структур інноваційних моделей формування хмаро орієнтованої системи підготовки вчителів планується створення моделі групування компонентів хмаро орієнтованої системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї. Можливо при розробці даної моделі буде використана модель взаємодії суб'єктів хмаро орієнтованої методичної системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї.

Список використаних джерел

1. Вакалюк Т. А. Теоретико-методичні засади проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики : дис. ... д-ра пед. Наук : 13.00.10 / Ін-т інформ. технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2019. 614 с.
2. Гуржій А. М., Лапінський В. В. Електронні освітні ресурси – від теорії до практики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, 2014. № 38. С. 3-11.
3. Кравцов Г. М. Роль стандартів в управлінні якістю електронних освітніх ресурсів. *Інформаційні технології в освіті*, 2013. № 14. С. 71-79.
4. Литвинова С. Г. *Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу* : монографія. Київ : ЦК «Компринт», 2016. 354 с.
5. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#n10> (Дата звернення 19.06.2020).
6. Нікшич С. М. Об'єкти логістичних витрат промислових підприємств. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*, 2007. № 594. С. 477-483.
7. Положення про науковий ліцей та науковий ліцей-інтернат. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/438-2019-%D0%BF?lang=uk#Text> (Дата звернення 19.06.2020).
8. Проект положення про електронні освітні ресурси / Биков В. Ю. та ін. 2013. URL : <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/1041> (Дата звернення 28.05.2020).
9. Шишкіна М. П. *Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу* : монографія. Київ : УкрІНТЕІ, 2015. 256 с.
10. Ahmad H., Zainuddin N. M. M., Yusoff R. C. M. Augmented Reality Operational Framework to Aid Al-Quran Memorization for Hearing Impaired Students. *Open International Journal of Informatics (OIJI)*, 2018. № 6 (2). P. 22-32.
11. Bakeer H. M. S, Abu-Naser S. S. An Intelligent Tutoring System for Learning TOEFL. *International Journal of Academic Pedagogical Research (IJAPR)*, 2018. № 2 (12). P. 9-15.
12. Vykov V., Mikulowski D., Moravcik O., Svetsky S., Shyshkina M. The use of the cloud-based open learning and research platform for collaboration in virtual teams. *Information Technologies and Learning Tools*. 2020. Vol. 76 (2). P. 304-320. URL : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3706> (Дата звернення 19.06.2020).
13. Vykov 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. 68 (6). P. 1-19. URL : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2609/1409> (Дата звернення 19.06.2020).
14. Dubey K. et al. A Management System for Servicing Multi-Organizations on Community Cloud Model in Secure Cloud Environment. *IEEE Access*, 2019. № 7. P. 159535-159546.
15. Ovcharuk O. V. Current approaches to the development of digital competence of human and digital citizenship in European countries. *Information Technologies and Learning Tools*. 2020. Vol. 76 (2). P. 1-13. URL : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3526> (Дата звернення 19.06.2020).

References

1. Vakaliuk, T. A. (2019). *Teoretyko-metodychni zasady proektuvannia i vykorystannia khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyshcha u pidhotovtsi bakalavriv informatyky* [Theoretical and methodical principles of the cloud-based learning environment design and use in the training of bachelors in computer science]. Doctor's thesis. Kyiv : Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
2. Gurzhii, A. M. & Lapins'kij, V. V. (2014). *Elektronni osvichni resursy – vid teorii do praktyky* [Electronic educational resources – from theory to practice]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy – Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems*, 38, 3-11 [in Ukrainian].

3. Kravcov, G. M. (2013). Rol standartiv v upravlinni yakistiu elektronnykh osvitynykh resursiv [Role of standards in quality management of electronic educational resources]. *Informatsiini tekhnologii v osviti – Information Technologies in Education*, 14, 71-79 [in Ukrainian].
4. Litvinova, S. G. (2016). *Proektuvannia khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyscha zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu [Design of cloud-oriented educational environment of a comprehensive educational institution]*. Kyiv : CK «Komprint» [in Ukrainian].
5. Natsionalna stratehiia rozvytku osvity v Ukraini na period do 2021 roku [National strategy for the development of education in Ukraine until 2021]. (n.d.). *zakon.rada.gov.ua*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#n10> [in Ukrainian].
6. Nikshych, S. M. (2007). Obiekty lohystychnykh vytrat promyslovykh pidpriemstv [Objects of logistical expenses of industrial enterprises]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politehnika" – Bulletin of Lviv Polytechnic National University*, 594, 477-483 [in Ukrainian].
7. Polozhennia pro naukovyi litsei ta naukovyi litsei-internat [Regulations on scientific lyceum and scientific boarding lyceum]. (n.d.). *zakon.rada.gov.ua*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/438-2019-%D0%BF?lang=uk#Text> [in Ukrainian].
8. Bikov, V. Ju. et al. (2013). Proekt polozhennia pro elektronni osvityni resursy [Draft regulation on electronic educational resources]. Retrieved from <http://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/1041> [in Ukrainian].
9. Shyshkina, M. P. (2015). *Formuvannia i rozvytok khmaro oriientovanoho osvityno-naukovoho seredovyscha vyshchoho navchalnoho zakladu [Formation and development of the cloud-based learning and research environment of higher education institution]*. Kyiv : UKRISTEI [in Ukrainian].
10. Ahmad, H., Zainuddin, N. M. M. & Yusoff, R. C. M. (2018). Augmented Reality Operational Framework to Aid Al-Quran Memorization for Hearing Impaired Students. *Open International Journal of Informatics (OIJI)*, 6 (2), 22-32.
11. Bakeer, H. M. S & Abu-Naser, S. S. (2018). An Intelligent Tutoring System for Learning TOEFL. *International Journal of Academic Pedagogical Research (IJAPR)*, 2 (12), 9-15.
12. Bykov, V., Mikulowski, D., Moravcik, O., Svetsky, S. & Shyshkina, M. (2020). The use of the cloud-based open learning and research platform for collaboration in virtual teams. *Information Technologies and Learning Tools*. 76 (2), 304-320. Retrieved from : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3706>
13. Bykov, V. & Shyshkina, M. (2018). The Conceptual Basis of the University Cloud-based Learning and Research Environment Formation and Development in View of the Open Science Priorities. *Information Technologies and Learning Tools*. 68 (6), 1-19. Retrieved from : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2609/1409>
14. Dubey K. et al. (2019). A Management System for Servicing Multi-Organizations on Community Cloud Model in Secure Cloud Environment. *IEEE Access*, 7, 159535-159546.
15. Ovcharuk, O. V. (2020) Current approaches to the development of digital competence of human and digital citizenship in European countries. *Information Technologies and Learning Tools*. 76 (2), 1-13. Retrieved from : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3526>

MODELING OF CLOUD-ORIENTED METHODOLOGICAL SYSTEM OF TEACHER TRAINING OF NATURAL AND MATHEMATICAL SUBJECTS FOR WORK IN THE SCIENTIFIC LYCEUM

Maia Marienko

Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, Ukraine

Abstract. *The article considers the conceptual principles of designing a cloud-oriented methodological system of training teachers of natural sciences and mathematics to work in a scientific lyceum. Innovative models of cloud-oriented system formation are considered in the work and Ukrainian and foreign experience of cloud-oriented systems modeling is analyzed. The existing classifications of electronic educational resources (EER), in particular the cloud-oriented system, are considered.*

Formulation of the problem. *With the emergence of new types of specialized education institutions, teachers are subject to additional requirements for work in these institutions. Also, in connection with the approval of the Regulations on the scientific lyceum and scientific boarding lyceum, the question arises about the preparation of teachers of natural sciences and mathematics to work in the scientific lyceum. Therefore, the training of teachers to work in a specialized education institution should be organized using a cloud-based system.*

Materials and methods. *Theoretical research methods are used: analysis, generalization, systematization of scientific and scientific-methodical sources on the research problem, analysis of modern innovative models of cloud-oriented system formation to determine theoretical bases, substantiation of cloud-oriented methodical system structure.*

Results. *The classification of EER of the cloud-oriented system of preparation of teachers of natural and mathematical subjects for work in the scientific lyceum is carried out. Based on the conducted research the model of interaction of subjects of the cloud-oriented methodical system of preparation of teachers of natural and mathematical subjects for work in scientific lyceum is developed and described.*

Conclusions. *The study found that almost every type of EER can be used in at least two activities. This list of EER in the future will be the basis of the model of the cloud-based methodological system.*

Keywords: *cloud-oriented system, teachers of natural and mathematical subjects, scientific lyceums, methodical system of teacher training, design of the cloud-oriented system.*