

УДК 378.013+371.03

DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863.4/30.212627>**Анатолій ЯНОВСЬКИЙ,***orcid.org/0000-0002-9893-9475*

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри прикладної математики та інформатики

ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

(Одеса, Україна) *a.o.yanovski@gmail.com*

ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Статтю присвячено вивченню організації інформаційно-освітнього середовища (ІОС) другого рівня в закладах вищої освіти в умовах дистанційного навчання. Розглянуто особливості створення електронного навчального курсу з дисципліни як складника ІОС закладу вищої освіти технічними засобами, які доступні викладачеві. Метою статті є дослідження феномену інформаційно-освітнього середовища у ЗВО, аналіз його організації в умовах дистанційного навчання та ефективності його використання. Виявлено, що інформаційно-освітнє середовище – це поєднання новітніх інформаційних технологій та сучасних педагогічних здобутків, що повинно призвести до максимального ефекту відносно навчального процесу. Розглянуто різні ролі ІОС у навчальному процесі. ІОС може бути як засобом підтримки навчального процесу, так і засобом для впровадження перевернутого навчання. У нашому дослідженні ІОС розглядається в парадигмі організації дистанційного навчання. Виявляється класифікація рівнів інформаційно-освітнього простору та вимоги, які пред'являються до електронного навчання. У дослідженні пропонується та обґрунтовується вибір хмарних технологій для створення інформаційно-освітнього середовища другого рівня. Пропонується ІОС для організації дистанційного навчання з такими елементами: інформаційні ресурси; контроль знань, умінь та навичок; електронний журнал поточної успішності; відеоконференція. Розкрито технічний бік ІОС, який включає в себе сайт на основі Google-груп, де через систему повідомлень розміщувалися матеріали, завдання, тестування, електронний журнал поточної успішності, посилання на відеоконференції та організовувався зворотний зв'язок. Також у статті порівнюються результати навчання за два роки. Так, завдяки використанню ІОС відвідуваність підвищилася на 11% порівняно з показниками минулого року. Значно поліпилися показники успішності порівняно з тими групами, де відсутній доступ до інформаційно-освітнього середовища, якість зросла на 15% порівняно з минулим роком. Але якщо порівнювати результати навчання з групами, де ІОС була присутня й минулого року як система підтримки навчально-виховного процесу, то результати децю гірші, якість порівняно з ними знизилася на 4%.

Ключові слова: інформаційно-освітнє середовище, дистанційне навчання, інформаційно-комунікаційні технології.

Anatoliy YANOVSKIY,*orcid.org/0000-0002-9893-9475*

Candidate of Pedagogic Sciences,

Associate Professor at the Department of Applied Mathematics and Computer Science Department

South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky

(Odesa, Ukraine) *a.o.yanovski@gmail.com*

INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN THE CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING

The article is devoted to the study of the organization of the information and educational environment (IEE) of the second level in higher education institutions in the conditions of distance learning. The peculiarities of creating an e-learning course in the discipline as a component of the IEE of a higher education institution, the technical means of which are available to the teacher, are considered. The purpose of the article is to study the phenomenon of information and educational environment in the higher education institutions, analysis of its organization in terms of distance learning and the effectiveness of its use. It was found that the information and educational environment is a combination of the latest information technologies and modern pedagogical achievements, which should lead to the maximum effect on the educational process. Different roles of IEE in the educational process are considered. IEE can be both a means of supporting the learning process and a means of implementing inverted learning. In our study, IEE is considered in the paradigm of distance learning. The classification of levels of information and educational space and the requirements for e-learning are considered. The study proposes and substantiates the choice of cloud technologies to create a second-level information and educational environment. IEE is offered for the organization of distance learning with the following elements: information resources; control of knowledge,

skills and abilities; electronic journal of current performance; video conferencing. The technical side of IEE was revealed, which included a site based on Google groups, where materials, tasks, testing, a success log, links to video conferencing and feedback were posted through a system of messages. The article also compares the results of training for two years, so due to the use of IEE attendance increased by 11% compared to last year. Success rates have significantly improved compared to those groups where there is no access to information and educational environment, the quality has increased by 15% compared to last year. But if we compare the results of training with groups where IEE was present last year as a system of support for the educational process, the results are slightly worse, the quality compared to them decreased by 4%.

Key words: *information-educational environment, distance learning information-communication technologies.*

Постановка проблеми. Сучасні умови трансформації процесу навчання, орієнтованого на дистанційну освіту, ставить перед закладами вищої освіти нові виклики. Якщо раніше інформаційно-освітнє середовище створювалося для підвищення ефективності класичного навчального процесу засобами впровадження змішаного навчання, то в реаліях сьогодення метою інформаційно-освітнього середовища є забезпечення якісного навчально-виховного процесу в умовах дистанційної освіти, що пов'язано з карантинними заходами. Здебільшого заклади вищої освіти під час організації дистанційного навчання стикаються з проблемами. Більшість із них ґрунтується на недосконало розробленому інформаційно-освітньому середовищі або його відсутності. Також до проблем, з якими стикаються у ЗВО, можна віднести неготовність забезпечити технічні можливості забезпечення організації інформаційно-освітнього середовища, а також недостатню підготовленість викладачів до використання цього середовища у парадигмі дистанційної освіти.

Аналіз досліджень. Проблеми інформаційно-освітнього середовища та дистанційного навчання були предметом розвідок багатьох науковців. Зокрема, проблемами теоретико-методологічних засад моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем займався науковець В. Биков; систему хмаро орієнтованих засобів навчання як елементів інформаційного освітньо-наукового середовища ВНЗ розглядали М. Рассовицька, А. Стрюк, М. Шишкіна; формування інформаційно-освітнього середовища ВНЗ – І. Захарова, Л. Панченко, В. Рахманов; сучасне інформаційно-освітнє середовище як чинник удосконалення професійно-педагогічної підготовки майбутнього викладача було в полі зору науковця Н. Гунько; моделі та засоби формування комплексного інформаційно-освітнього середовища навчального закладу розглядали А. Білощицький, П. Лізунов; теоретико-методологічні засади проектування дистанційних навчальних середовищ та розвивальний потенціал дистанційного навчання – М. Жалдак, Ю. Машбиць, М. Назар, М. Смульсон, Ю. Ільїна; дистанційне навчання

у віртуальному університеті як спосіб доступу до якісної освіти – М. Кадемія, В. Уманець. Але недостатньо досліджень, пов'язаних з організацією процесу дистанційної освіти на основі інформаційно-освітнього середовища, створеного викладачем вищого навчального закладу, у контексті технічних засобів, які доступні йому для створення зазначеного середовища.

Мета статті – дослідження феномену інформаційно-освітнього середовища у ЗВО, аналіз його організації в умовах дистанційного навчання та ефективності його використання.

Виклад основного матеріалу. Упровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес закладів вищої освіти створив нові потужні засоби для підвищення ефективності останніх. Зокрема, розвиток ІКТ дає можливість створення інформаційно-освітнього середовища закладу вищої освіти, а також можливість створення викладачем власного інформаційно-освітнього середовища для організації більш якісного навчального процесу із власної дисципліни як частини загального середовища ЗВО. Статтю присвячено проблемам створення інформаційно-освітнього середовища та шляхів вирішення з точки зору викладача, його технічних можливостей та адаптації під сучасні умови карантинних заходів і забезпечення дистанційного навчання.

Досліджуючи питання інформаційно-освітнього середовища, ми виявили, що не має однозначного тлумачення поняття, що вивчається. Автори розглядають означений феномен, спираючись на різні підходи, але вони не суперечать один одному.

І. Мовчан уважає, що інформаційно-освітнє середовище – це сукупність умов, що реалізуються на базі інформаційних і комунікаційних технологій, спрямованих на здійснення освітньої діяльності, сприяють формуванню професійно значущих і соціально важливих якостей особистості в умовах інформатизації суспільства (Мовчан, 2015: 55).

Також у своїх працях автор зазначає, що сучасне інформаційно-освітнє середовище освітньої установи забезпечує:

- інформаційно-методичну підтримку освітнього процесу;
- планування освітнього процесу і його ресурсного забезпечення;
- моніторинг ходу і результатів освітнього процесу;
- сучасні процедури створення, пошуку, збору, аналізу, обробки, зберігання та подання інформації;
- дистанційну взаємодію всіх учасників освітнього процесу (Мовчан, 2015: 55).

С. Назаров дає таке тлумачення поняття «інформаційно-освітнє середовище»: це рухома педагогічна система, яка об'єднує у собі не тільки інформаційні освітні ресурси, комп'ютерні засоби навчання, педагогічні методи, технології, засоби управління освітнім процесом, а й організацію і зміст процесу професійного та особистісного розвитку і саморозвитку кожного студента. Тому завданнями інформаційно-освітнього середовища ЗВО є інформаційне, освітнє, комунікативне, діагностуюче, особистісно-розвиваюче і рефлексивне полікомпонентне наповнення (Назаров, 2006).

Інформаційне середовище включає у себе безліч інформаційних об'єктів і зв'язків між ними; засоби та технології для збирання, зберігання, передавання (трансляції), обробки, виробництва та поширення інформації, знань, засоби відтворення аудіовізуальної інформації; організаційно-правові структури, що підтримують інформаційні процеси (Levina, 2017: 5020).

Ефективність застосування ІОС у навчальному процесі досягається тоді, коли відповідні технології навчання обґрунтовано і гармонійно інтегруються в освітній процес, збагачуючи педагогічні технології, полегшуючи рішення завдань управління, а досвід, знання, традиції, накопичені в системі освіти, поповнюють змістовний, загальнокультурний складник інформаційного простору – від науково-методичної лабораторії окремого ЗВО до глобальної мережі Internet. Процес системної інтеграції ІОС повинен охоплювати всі структури ВНЗ (навчальні, наукові, адміністративні) і включати: адаптацію самих структур і вже існуючих освітніх технологій до можливостей упровадження в ІОС; адаптацію технологій до вимог, що пред'являються цими структурами; створення взаємокореляційних структур відповідно до ІОС (Рахманов, 2019: 296).

Резюмуючи вищесказане, ми дійшли висновку, що інформаційно-освітнє середовище – це поєднання новітніх інформаційних технологій та сучасних педагогічних здобутків, що повинно

привести до максимального ефекту відносно навчального процесу. Розглядають також і різні ролі ІОС у навчальному процесі. ІОС може буди засобом підтримки навчального процесу або засобом для впровадження перевернутого навчання. Але в нашому разі ми розглядаємо ІОС у парадигмі організації дистанційного навчання.

Ю. Машбиць зазначає, що системи дистанційного навчання необхідно проектувати як навчальні середовища. Навчальне середовище автор тлумачить як систему засобів, орієнтованих на навчання, як спільну діяльність учителя та учнів, що здійснюється у взаємодії між ними. Під засобами розуміє все те, що сприяє досягненню цілей у навчальному середовищі: ідеальні засоби (знання), матеріальні засоби (технічні засоби), матеріалізовані засоби (об'єкти, що мають фізичну природу, однак вирішальними в їх використанні є їх символічне значення; це різні засоби унаочнення). Навчальне середовище – це штучна, тобто створена людьми система, причому з чітко визначеними навчальними цілями, яка функціонує у певному просторі, в нашому разі – у просторі віртуальному (Дистанційне навчання, 2012: 17).

Ефективне дистанційне навчання передбачає також проектування середовища саморозвитку з урахуванням найновітніших комп'ютерних технологій, які узагальнено сьогодні під назвою Web.2.0. Це такі знаряддя, як блоги та мікроблоги (типу Twitter, ЖЖ), соціальні мережі і системи соціальних презентацій, вікі-проекти, мультимедійні системи обміну (YouTube та ін.), системи спільних редакторських офісів тощо. Під ці вражаючі технологічні можливості розробляються, відповідно, нові освітні методичні підходи, зокрема в дистанційній освіті. Більше того, технології дистанційної освіти починають надзвичайно тісно втручатися в освіту стаціонарну, адже остання теж ґрунтується нині на комп'ютерних можливостях редагування контенту вебсайту, на створенні так званих інтелект-карт, комп'ютерній підтримці діяльності навчальної спільноти, обміні ресурсами (відео, фото, аудіо, посилання, презентації), спільній роботі над документами (Дистанційне навчання, 2012: 53).

У працях І. Захарової розглядається механізм поділу інформаційно-освітнього простору на різні рівні. Так, авторка розглядає ІОС першого рівня, тобто глобального університетського, та ІОС другого рівня, це електронні навчальні курси (ЕНК), які розроблять у рамках дисципліни викладачі й які інтегруються в ІОС університету. Авторка зазначає, що ЕНК є відкритою дидактичною системою, що відноситься до другого рівня ІОС

(спеціалізована ІОС), функціонування якої базується на авторській концепції вивчення даної дисципліни, а змістовний складник – на базі мультимедійних даних, в якій доступний оперативний пошук необхідної інформації. Система ЕНК може реалізовувати функції автоматизованих навчальних і контролюючих систем, моделюючих програм та інших програмних засобів, доступних в ІОС. ЕНК розглядається як система, що включає такі функціональні підсистеми: інформаційно-навігаційну, змістовну, діагностуючу, керуючу (Захарова, 2003). Ми погоджуємося з таким поділом та в подальшому будемо розглядати саме систему ІОС другого рівня. Це зумовлено тим, що в нестандартних умовах карантину необхідно швидко організувати ІОС другого рівня, тобто ЕНК із дисциплін, що викладаються, після чого сукупність цих ЕНК може стати основою інформаційно-освітнього середовища ЗВО.

Л. Панченко зазначає, що поняття «інформаційно-освітнє середовище» щодо вищої школи може розглядатися в таких аспектах: навчання окремого предмета; навчального закладу вищої освіти; дистанційного навчання; відкритої освіти; персонального інформаційно-освітнього середовища викладача й студента (Панченко, 2011). На нашу думку, якщо кожен викладач зможе самостійно створювати власне інформаційно-освітнє середовище як частину загального ІОС вищого навчального закладу, це сприятиме поліпшенню ефективності дистанційного навчання та розвитку загального ІОС.

Д. Вербівський виділяє такі вимоги, які пред'являються до електронного навчання (Вербівський, 2018):

- функціональність (дана вимога полягає у наявності в системі певного набору функцій різного рівня (форуми, чати, управління курсами і тими, хто навчається, аналіз активності студентів));

- надійність (сюди входить не тільки зручність і простота оновлення контенту, а й захист від зовнішніх впливів);

- стабільна робота, яка заснована на ступені стійкості функціонування системи по відношенню до різних режимів роботи;

- підтримка стандартів, зокрема SCORM;

- наявність системи перевірки знань;

- зручність використання та наявність доступу;

- перспективи розвитку платформи та якісна технічна підтримка.

Із метою створення інформаційно-освітнього середовища для організації дистанційної освіти

існує багато технічних рішень. Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій постійно пропонує багато нових шляхів для зазначених процесів. Основне завдання викладача вищого навчального закладу – вибрати найбільш оптимальні засоби для організації навчально-виховного процесу, також це стосується і дистанційного навчання.

У цьому дослідженні ми вирішили розглянути організацію інформаційно-освітнього середовища викладачем в умовах дистанційної освіти саме через можливості окремого викладача. На нашу думку, інформаційно-освітнє середовище, крім зазначених вище функцій, повинно відповідати таким критеріям: незалежність викладача в організації ІОС; доступність технічних та програмних засобів; можливість адміністрування ІОС; присутність зворотного зв'язку; дистанційна взаємодія. Важливість цих умов зумовлена тим, що існує велика кількість спеціалізованих платформ e-learning для організації ІОС для дистанційної освіти. Мабуть, найбільш відома система управління навчанням – Moodle, вона включає у себе всі елементи, необхідні для організації ІОС в умовах дистанційної освіти. Але для її запуску та функціонування необхідні сервер, технічний персонал його підтримки тощо. Це під силу закладу вищої освіти, але не окремому викладачу. На жаль, не в усіх ЗВО є централізований підхід до організації інформаційно-освітнього середовища для дистанційного навчання. Здебільшого викладачу доводиться самостійно організувати процес дистанційного навчання, створювати і підлаштовувати під цей процес інформаційно-освітнє середовище.

- Нами для створення ІОС були вибрані хмарні технології, оскільки хмарні сервіси є доступними, мобільними, мультиплатформними та швидко розгортаються. У нашому разі ми вибрали Google-сервіси. Створене ІОС мало такі елементи:

- Інформаційні ресурси. До них відносилися тексти лекцій, презентації, відеоматеріали; диференційовані завдання до практичних занять; інструкції до виконання лабораторних робіт; методичні рекомендації до дисциплін, що викладалися.

- Контроль знань, умінь та навичок. Модульні тестування, продукти творчої діяльності, результати практичної роботи.

- Електронний журнал поточної успішності.

- Відеоконференція для організації проведення занять он-лайн.

Технічний складник ІОС. Середовище було розміщено на сайті на основі Google-груп, що дало змогу налаштувати розподіл ролей, ідентифікувати студентів, приєднувати до навчальної

групи, керувати процесом розміщення повідомлень. Кожне повідомлення містило інформацію відносно виду заняття, матеріали для опанування, завдання, тестування тощо. Під кожним повідомленням студенти мали змогу залишати відповіді, завантажувати виконані завдання, задавати питання. Після закінчення опрацювання теми повідомлення можна блокувати для відповідей, що поліпшує процес адміністрування групи. Для організації контролю знань, окрім перевірки виконання практичних завдань та протоколів лабораторних робіт, були створені тестування за кожним модулем на основі Google-форм. Електронний журнал із поточним оцінюванням був створений на основі Google-таблиць, у ньому виставлялися бали та автоматизований підрахунок, посилення в режимі перегляду розташовувалося в однойменному повідомленні. Також в окремому повідомленні надавалася інформація про час відеоконференції з посиланням на неї, темою та планом заняття. Для організації відеоконференції використовувався сервіс для організації онлайн-конференцій Zoom, що дало змогу проводити лекційні, практичні заняття; особливо корисною функцією виявилось під час лабораторних занять трансляція екрану, що дало змогу унаочнити пояснення, що не завжди можливо в аудиторії.

Нами була простежена динаміка ефективності організації навчально-виховного процесу в умовах дистанційної освіти з попередніми періодами без використання інформаційно-освітнього середовища та з використанням останнього як технології підтримки навчально-виховного процесу, оскільки використання ІОС, що розглядається, відбувається третій рік поспіль як платформа для дистанційної освіти, перевернутого навчання та інформаційної підтримки навчально-виховного процесу. Можна стверджувати, що використання ІОС підвищує відвідуваність занять, що пов'язано з особливостями організації відео конференцій та доступністю матеріалів. Так, відвідуваність підвищилася на 11% порівняно з показниками минулого року. Значно поліпшилися показники успішності порівняно з тими групами, де відсутній доступ до інформаційно-освітнього середовища; якість зросла на 15% порівняно з минулим роком. Але якщо порівнювати результати навчання з групами, де ІОС була

присутня й минулого року як система підтримки навчально-виховного процесу, то результати дещо гірші, якість порівняно з ними знизилася на 4%. Імовірно, це пояснюється тим, що спілкування викладача і студента в аудиторії більш ефективно, ніж засобами ІКТ. Видатний науковець М. Жалдак відзначав, що ефективність педагогічного впливу під час дистанційної форми навчання за допомогою комп'ютерних телекомунікаційних мереж неможливо зрозуміти без урахування особливостей спілкування між учителем і учнем. Тут важливо знайти шляхи вирішення проблем, зумовлених тим, що: матеріал у процесі спілкування не тільки передається, а й формується, уточнюється, розвивається; вербальне спілкування реалізується за допомогою фактичного та дискусійного типів діалогів; органічним доповненням вербальної мови є використання невербальних засобів спілкування, таких як жести, міміка, пантоміміка; якість голосу, його діапазон, тональність, включення в мову пауз, сміху, покашлювань і т. п.; візуальне спілкування (контакт очима); інтерактивний бік спілкування виявляється у спільній діяльності, у процесі спілкування повинно бути взаєморозуміння між його учасниками (Дистанційне навчання, 2012: 42).

Ці аспекти частково вирішуються засобами відеоконференцій, але відтворити роботу з аудиторією засобами дистанційного навчання майже неможливо.

Висновки. Існує багато варіантів технічних засобів для організації інформаційно-освітнього середовища для дистанційного навчання, ми вибрали вищеописаний, тому що всі ці засоби є доступними, вільними та надійними. Зазначені елементи ІОС показали свою ефективність під час дистанційної освіти й як засоби підтримки навчально-виховного процесу у закладах вищої освіти. Цілодобовий доступ до інформаційних ресурсів, онлайн-тестування після кожного модулю, відеоконференції – усе це сприяло підвищенню рівня знань, умінь та навичок студентів.

Перспектива подальших пошуків у напрямі дослідження полягає у дослідженні особливостей використання Office 365 для організації інформаційно-освітнього середовища в умовах дистанційного навчання та як засіб підтримки навчально-виховного процесу у закладах вищої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вербівський Д. С. Електронне освітнє середовище навчання математичних дисциплін: принципи побудови і структура. *Наукові записки*. 2018. № 173(2). С. 55–58.
2. Дистанційне навчання: психологічні засади : монографія / за ред. М. Л. Смульсон. Кіровоград : Імекс-ЛТД, 2012. 240 с.
3. Захарова И. Г. Формирование информационной образовательной среды высшего учебного заведения : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Тюмень, 2003. 46 с.

4. Мовчан И. Н. Информационно-образовательная среда образовательного учреждения. *Электротехнические системы и комплексы*. 2015. № 3(28). С. 55–58.
5. Назаров С. А. Педагогические условия проектирования личностно-развивающей информационно-образовательной среды технического вуза : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 17.10.2006. Ростов-на-Дону, 2006. 17 с.
6. Панченко Л. Ф. Теоретико-методологічні засади розвитку інформаційно-освітнього середовища університету : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10. Луганськ, 2011. 508 с.
7. Рахманов В.О. Теоретичні і методичні засади підготовки майбутніх інженерів в умовах освітньо-інформаційного середовища технічного університету: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Київ, 2019. 418 с.
8. Structure and Content of e-Learning Information Environment Based on Geo-Information Technologies / E. Y. Levina et al. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2017. Vol. 13. № 8. P. 5019–5031.

REFERENCES

1. Verbivskiy D. S. Elektronne osvithne seredovyshe navchannia matematychnykh dystsyplin: pryntsyipy pobudovy i struktura [Electronic educational environment for teaching mathematical disciplines: principles of construction and structure]. *Scientific Notes*. 2018. Nr 173(2). Pp. 55–58. [in Ukrainian].
2. Smulson, M. L. (Ed.). *Dystantsiine navchannia: psykholohichni zasady* [Distance learning: Psychological basics]. Kirovohrad: Imeks-LTD. 2012. 240 p. [in Ukrainian].
3. Zakharova I. G. Formirovaniye informatsionnoy obrazovatel'noy sredy vysshego uchebnogo zavedeniya: Avtoref. dis. dokt. ped. nauk [Formation of the information educational environment of a higher educational institution: Abstract of thesis doct. ped. sci.]. Tyumen, 2003. 46 p. [in Russian].
4. Movchan I. N. Informatsionno-obrazovatel'naya sreda obrazovatel'nogo uchrejdeniya [Educational environment of an educational institution]. *Electrical systems and complexes*. 2015. Nr 3(28). Pp. 55–58. [in Russian].
5. Nazarov S. A. Pedagogicheskie usloviya prektirovaniya lichnostno-razvivayushey informatsionno-obrazovatel'noy sredy tehnicheskogo vuza: Avtoref. dis. cand. ped. nauk [Pedagogical conditions for designing the personality-developing information and educational environment of a technical university: Abstract of thesis cand. ped. sci.]. Rostov-on-Don, 2006. 17 p. [in Russian].
6. Panchenko L. F. Teoretyko-metodolohichni zasady rozvytku informatsiino-osvitnoho seredovysheha universytetu Avtoref. dis. dokt. ped. nauk [Theoretical and methodological principles of development of information and educational environment of the university: Abstract of thesis doct. ped. sci.]. Luhansk, 2011. 508 p. [in Ukrainian].
7. Rakhmanov V. O. Teoretychni i metodychni zasady pidhotovky maibutnykh inzheneriv v umovakh osvitno-informatsiinoho seredovysheha tekhnichnoho universytetu: Avtoref. dis. dokt. ped. nauk [Theoretical and methodical bases of preparation of future engineers in the conditions of the educational and information environment of technical university: Abstract of thesis doct. ped. sci.]. Kyiv, 2019. 418 p. [in Ukrainian].
8. Levina, Elena Y., Alfiya R. Masalimova, Nina I. Kryukova, Valery V. Grebennikov, Nikolay N. Marchuk, Denis A. Shirev, Karina A. Renglikh, and Rozalina V. Shagieva. Structure and Content of e-Learning Information Environment Based on Geo-Information Technologies. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2017 Vol. 13, No. 8. P. 5019–5031. [in English].