

УДК 378.095:004.738.5+57.08

Вакалюк Тетяна Анатоліївна

доктор педагогічних наук, професор,
професорка кафедри інженерії програмного забезпечення
Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомир, Україна
провідна наукова співробітниця сектору мережних технологій і баз даних
відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем
Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0001-6825-4697
tetianavakaliuk@gmail.com

Спірін Олег Михайлович

доктор педагогічних наук, професор,
головний науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем
Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна,
професор кафедри відкритих освітніх систем та ІКТ
ДЗВО "Університет менеджменту освіти", м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0002-9594-6602
oleg.spirin@gmail.com

Нікітчук Тетяна Миколаївна

кандидат технічних наук, доцент,
декан факультету інформаційно-комп'ютерних технологій
Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомир, Україна
ORCID ID 0000-0002-9068-931X
mikitchuk@ukr.net

Збунь Каріна Сергіївна

технік I категорії держбюджетної теми "Проектування інформаційно-цифрового
здоров'язбережувального середовища університету в умовах карантинних обмежень"
Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомир, Україна
ORCID ID 0009-0007-3107-5717
vt211_zks@student.ztu.edu.ua

КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ У ПЕРІОД КАРАНТИННИХ ОБМЕЖЕНЬ

Анотація. У статті розглядаються питання можливості формування здоров'язбережувального освітнього середовища закладу освіти, що забезпечить можливість проведення якісного освітнього процесу безпосередньо в приміщеннях установи з одночасним дослідженням фізіологічного стану учасників освітнього процесу та визначенням якості стану повітря в приміщеннях, де вони знаходяться. Запропонована концептуальна модель здоров'язбережувального інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень складається з п'яти взаємопов'язаних складників (цільового, технологічного, інформаційно-цифрового, педагогічного та результуючого). Дана модель є специфічною, оскільки складається з різних за своєю «природою» складників, зокрема фізіологічних показників здоров'я людини та показників стану повітря в аудиторії закладу вищої освіти, у якій знаходиться об'єкт. Цільовий складник визначає мету, яка полягає в проектуванні здоров'язбережувального інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень. Технологічний складник складається з двох реєструючих пристроїв, що знаходяться в аудиторії закладу вищої освіти: один з них «відповідає» за збір та передачу даних про стан здоров'я студентів, а інший – за збір та передачу даних про стан повітря в аудиторії. У поєднанні педагог, маючи доступ до переданих даних, зможе вчасно реагувати на зміни в повітрі та на нетипові прояви показників у студентів. Інформаційно-цифровий складник має два блоки: базу даних та інформаційну сторінку, яка відображає зібрані та передані дані. Інформаційна сторінка призначена для візуального відображення відповідних даних, що були зчитані реєструючими

пристроями та передані до бази даних. Педагогічний складник передбачає педагогічно виважене та доцільне використання та тлумачення результатів, що були занесені до бази даних і відображаються (занесення даних під час початку занять, обробка даних: визначення де, коли і в якій особі був вихід за межі норми певних показників, визначення можливих патологічних станів, визначення студентів та / або аудиторій, які можуть нести потенційні загрози, визначення плану дій щодо подальшого забезпечення безпечного на інформаційній сторінці освітнього процесу, створення методики використання інформаційно-цифрового здоров'язбережувального середовища закладу вищої освіти період карантинних обмежень для науково-педагогічного та допоміжного персоналу). Водночас науково-педагогічний працівник виконує супровідну роль для контролю ситуації загалом. Результуючий складник визначає результат, на який спрямоване проектування даного середовища.

Ключові слова: пандемія; здоров'язбережувальне освітнє середовище; модель; інформаційно-цифрове середовище.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Останні події у світі: пандемія, спричинена вірусом COVID-19, воєнне вторгнення на територію нашої держави та його наслідки – ставлять нові вимоги до провадження освітньої діяльності в закладах освіти України. Адже в цьому контексті великого значення набуває стан здоров'я як здобувачів освіти, так і працівників освіти, а також стан приміщень, у яких має здійснюватись освітній процес. Особливо це стосується закладів вищої освіти, де лекції проводяться не в малих групах, а в декількох групах одночасно (на цілому потоці), що становить приблизно 150-200 осіб, а іноді й більше.

Зазначені факти вказують на необхідність формування здоров'язбережувального освітнього середовища закладу освіти, що забезпечить можливість проведення якісного освітнього процесу безпосередньо в приміщеннях установи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Учені всього світу у своїх дослідженнях приділяють значну увагу розробці та опису різних видів моделей закладів освіти. Так, Буйницька О.П. представила авторську структурно-функціональну модель інформаційно-освітнього середовища у вигляді 6 взаємопов'язаних складників, коли значну увагу приділено ІТ-інфраструктурі університету [1]. Колектив авторів [2] розробив і описав модель інформаційно-аналітичної підтримки наукових досліджень. Спілка авторів з Саудівської Аравії та Об'єднаних Арабських Еміратів (O. A. Khashan, S. Alamri, W. Alomoush, M. K. Alsmadi, S. Atawneh et al.) пропонує архітектуру на основі блокчейну, яка точно ідентифікує та автентифікує студентів та їхні пристрої Інтернету речей у децентралізованій формі та запобігає несанкціонованій модифікації збережених навчальних записів у розподіленій університетській мережі [3].

Науковці Китаю (Z. Yu, W. Xu, and L. Yu) запропонували свій варіант побудови сталої онлайн-освітньої моделі в умовах пандемії COVID-19 [4]. Американські науковці зробили спробу побудови прикладної моделі залучення учнів та стратегії підвищення залученості учнів у сучасному освітньому середовищі, яка базувалась на основоположній теорії залучення [5].

Кенійські науковці запропонували авторську концептуальну модель інтелектуального аналізу даних для підтримки саморегульованого навчання в онлайн-навчальних середовищах. Науковці стверджують, що сучасні системи управління навчанням дозволяють зберігати набори даних про освітню діяльність студентів [6].

Індійські науковці (Shaurya, S. Som та A. Rana) також здійснили спробу побудови та опису освітньої моделі на основі Інтернету речей для кращого середовища викладання та навчання [7]. Науковці з Перу (G. Villar-Mayuntupa, P. M. Choque, F. A. Rojas and D.

A. Fernández) провели дослідження щодо використання віртуальних середовищ співпраці для досягнення знань про інституційну освітню модель викладачів університетів [8].

Португальські вчені (Silva, M. G. da, та Ferreira, H. S.) запропонували модель освітньої реконструкції як теоретико-методологічний внесок у проектування середовища викладання та навчання природничих наук, яка була представлена як теоретична та методологічна основа для проектування природничо-навчального середовища [9].

Автори з Південної Африки (P. Blunt and B. Haskins) також зробили спробу розробити іншу модель – модель для залучення системи автоматичного розпізнавання мовлення до шумного освітнього середовища, яку автори пропонують використовувати для представлення учням огляду тематичного уроку, що дозволяє їм відстежувати ключові теми, викладені на уроці, маючи при цьому стенограму того, що було повідомлено, щоб повернутися до них для перегляду та їх поширеність [10].

Якщо ж говорити про здоров'язбережувальне середовище, то варто зазначити вчених, що розглядали його через призму різних проблем. Зокрема Попова В.О. визначила поняття "здоров'язбережувальне освітнє середовище", та вказала його складники [11]. Інші вчені [12] розглядали лише педагогічні умови формування здоров'язбережувального освітнього середовища, наводили їх обґрунтування, а також розглядали необхідні умови підготовки викладача до роботи в такому середовищі [12].

У [13] зазначається, що моніторинг життєво важливих показників здоров'я може здійснюватися за допомогою окремих edge devices, таких як: смартфона, датчиків або обох одночасно. Зокрема науковці вказують, що сучасна медична допомога доступна для користувачів у таких формах edge devices: датчики, які можна носити, смартфон, а також датчики навколишнього середовища [13]. Датчики, які можна носити, виявляють відхилення від норми кров'яного тиску, серцевого ритму, рівня глюкози або температури тіла. Edge devices у вигляді датчиків навколишнього середовища зазвичай мають автономні можливості розташування на вулиці або ж у приміщенні [13]. У [14] розглядається платформа eLifeCare, і досліджується її дія, зокрема авторами вказано, що дана платформа використовує штучний інтелект і діє як система оповіщення за допомогою показників раннього попередження [14].

Метою дослідження є побудова концептуальної моделі здоров'язбережувального інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень та опис її основних складників.

2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення заявленої мети були використані такі методи: вивчення досвіду проектування та моделювання різних видів середовищ; моделювання для розробки здоров'язбережувального інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень. Дана публікація виконана в межах науково-дослідної роботи «Проектування інформаційно-цифрового здоров'язбережувального середовища університету в умовах карантинних обмежень» (2022-2023 рр., державний реєстраційний № 0122U000973), що виконується в Державному університеті «Житомирська політехніка».

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз наукової літератури показав, що не існує єдиного підходу до визначення основних понять, що використовуються в даному дослідженні. Тому для подання

авторської моделі здоров'язбережувального інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень, внаслідок проведеного аналізу останніх досліджень, дамо визначення окремих понять. Погоджуємось з С. Г. Дудко, який під здоров'язбережувальним освітнім середовищем розуміє таке середовище, у якому, окрім іншого, також контролюються всі складові здоров'я здобувачів освіти [15].

Під інформаційно-освітнім середовищем ЗВО колектив авторів [16] розуміє систему, яка містить цифрові ресурси різного характеру, а також інформаційні технології для їх застосування [16].

Щодо поняття «модель», то Т. Б. Гуменюк під нею розуміє об'єкт у вигляді схеми, який відображає «структуру, властивості, взаємозв'язки і відносини між елементами цього об'єкта» [17].

Отже, побудувати концептуальну модель здоров'язбережувального інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень означає створити схематичне зображення, яке буде відображати всі структурні складові такого середовища та взаємозв'язки між ними.

Розглянемо авторську концептуальну модель здоров'язбережувального інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень (див. рис. 1).

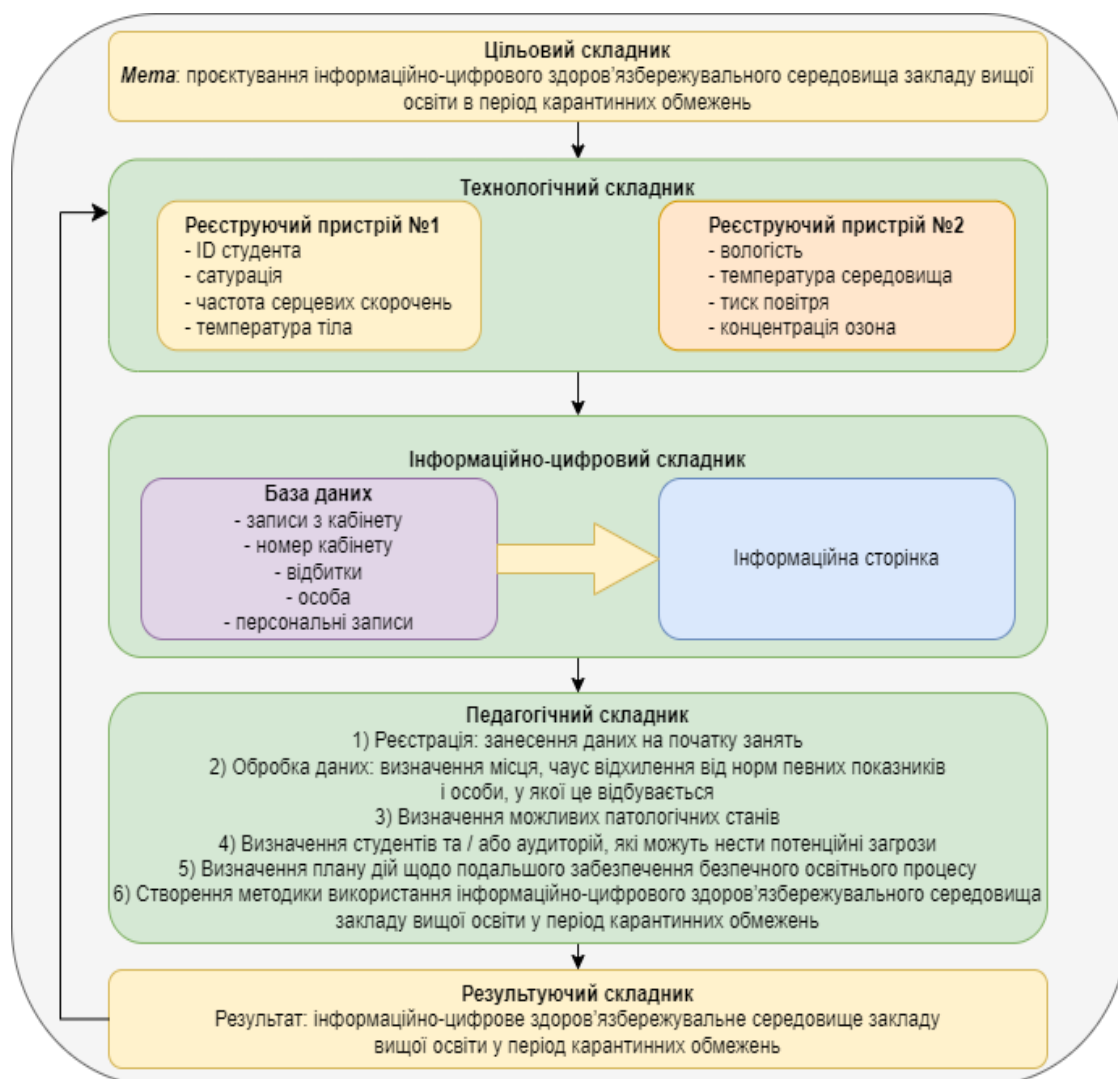


Рис. 1. Концептуальна модель здоров'язбережувального інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень

Дана модель складається з п'яти взаємопов'язаних складників: цільового, технологічного, інформаційно-цифрового, педагогічного та результуючого. Розглянемо детально кожен з них.

Цільовий складник. Мета – проєктування здоров'язбережувального інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень. Завдання: спроектувати здоров'язбережувальне інформаційно-цифрове середовище закладу вищої освіти в період карантинних обмежень у вигляді моделі, що буде містити взаємопов'язані складники.

Технологічний складник. Цей складник передбачає наявність двох реєструючих пристроїв, що знаходяться в аудиторії закладу вищої освіти. Кожен такий пристрій має своє призначення.

Так, реєструючий пристрій №1 відповідає за збір та передачу даних про стан здоров'я студентів, а саме: ID студента, сатурацію, частоту серцевих скорочень та температуру тіла [16]. Реєструються всі дані кожного студента, що зайшов в поточну аудиторію. Для кожного студента буде свій запис при кожному вході в аудиторію. Ці показники відповідають показникам стану здоров'я здобувачів освіти і потім передаються у базу даних.

На цьому етапі студент має підійти до реєструючого пристрою №1 та прикласти вказівний палець (ідентифікація особи здійснюється за відбитком вказівного пальця, якому присвоєно своє ID, якому, своєю чергою, відповідає одне ПІБ здобувача освіти).

Для можливого уникнення конфлікту щодо доступу до персональних даних студентів в частині їх медичних показників на цьому етапі можна рекомендувати закладу повідомляти здобувачів про наявний моніторинг стану організму та отримувати від них згоду на їх використання. Зазначимо, що в особливі періоди, зокрема під час карантинних обмежень, можуть застосовуватись інші законодавчо визначені механізми щодо збору та використання таких персональних даних.

Реєструючий пристрій №2 відповідає за збір та передачу даних про стан повітря в аудиторії і визначає такі показники: вологість, температуру середовища, тиск повітря, концентрацію озону. Цей пристрій збирає дані щодо стану повітря протягом доби в конкретній аудиторії.

За допомогою телемедичних та комунікаційних технологій усі зібрані дані з обох реєструючих пристроїв передаються на сервер і заносяться в розроблену базу даних, що описано далі.

Науково-педагогічний працівник / лаборант щоразу на початку заняття після самореєстрації студентів (за допомогою пристрою №1) переглядає передані дані. Тому він, маючи доступ до переданих даних, зможе вчасно реагувати на зміни в повітрі та на нетипові прояви показників у студентів.

Інформаційно-цифровий складник. Цей складник складається з двох блоків: бази даних та інформаційної сторінки, яка відображає всі необхідні дані. Розглянемо детально кожен з них. База даних здоров'язбережувального інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень – це сукупність даних показників, що знімалися реєструючими пристроями технологічного складника (див. рис. 2).

База даних складається з 6 взаємопов'язаних таблиць. Розглянемо їх детально. Таблиця “person” – містить дані про осіб, у яких проходила реєстрація фізіологічних показників (даних їх стану здоров'я), і таких відомостей: ім'я, група, адреса електронної пошти, пароль, навчальна роль особистості (студент, викладач тощо), дані відбитків пальців та наявні в базі даних записи про стан здоров'я цієї особи. Таблиця “fingerprint” – містить відомості про відбитки пальців та осіб, яким вони належать. Таблиця “person_records” – зберігає в собі дані про здоров'я осіб. Окрім «показників здоров'я», зберігаються відомості про кімнату, у якій ці дані зчитувалися, та дата з часом. Також є

спеціальне поле “is_critical_results” для записування моментів, коли хоча б один з показників не відповідає зазначеній допустимій нормі. Таблиця “room” – містить всі наявні в базі даних номери приміщень із зазначенням типу (лабораторне приміщення, лекційна аудиторія тощо). Таблиця “room_records” – зберігає записи даних про стан приміщень. Зберігається інформація про кімнату, у якій ці дані зчитувалися та дата з часом, а також є спеціальне поле “is_critical_results” для запису відхилення бодай одного показника від допустимої норми. Таблиця “admin” – містить електронну пошту, ім’я та пароль користувачів у режимі адміністратора.

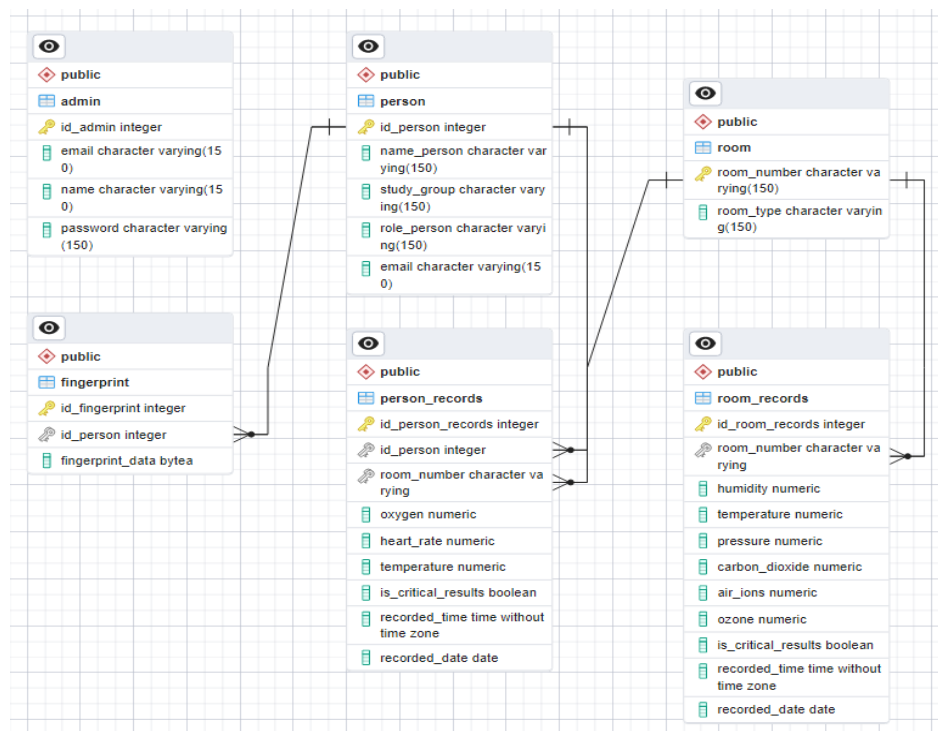


Рис. 2. База даних здоров'язберезувального інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень

Інформаційна сторінка призначена для візуального відображення відповідних даних, що були зчитані реєструючими пристроями та передані до бази даних. Інформаційна сторінка розроблена засобами вебпрограмування, її загальна структура наведена на рис. 3.

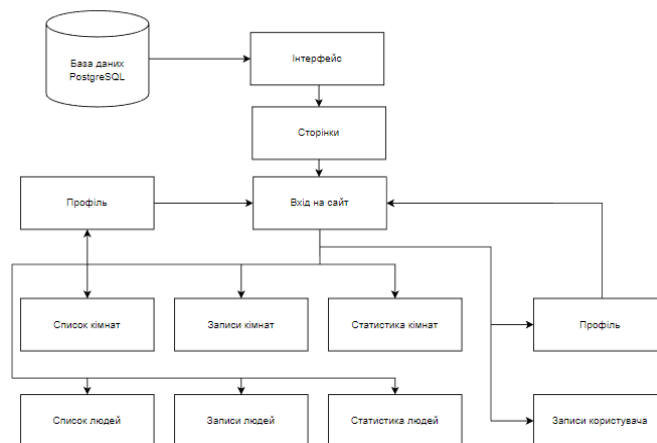


Рис. 3. Загальна структура інформаційної сторінки для відображення даних

Інформаційна сторінка має два інтерфейси: для адміністратора та для звичайного користувача. Увійшовши на сайт, користувач може пересуватися по всім доступним сторінкам, що наявні в навігаційній панелі (див. рис. 4). Власне інформаційна сторінка містить такі пункти для відображення в навігаційній панелі: список аудиторій, записи з аудиторій, статистика аудиторій, список осіб, записи осіб, статистика по особах, а також сторінка профілю. Вихід з облікового запису відбувається через сторінку профілю.

Звітність інформаційної сторінки охоплює огляд інформації, яка міститься в базі даних про зареєстрованих осіб та їх медичні дані. Залежно від ролі користувача змінюється зовнішній вигляд сторінки та можливості, які можна переглядати (зміна іконки, відображення групи для студентів тощо). Також надана можливість одночасного пошуку особи за повним іменем або групою.

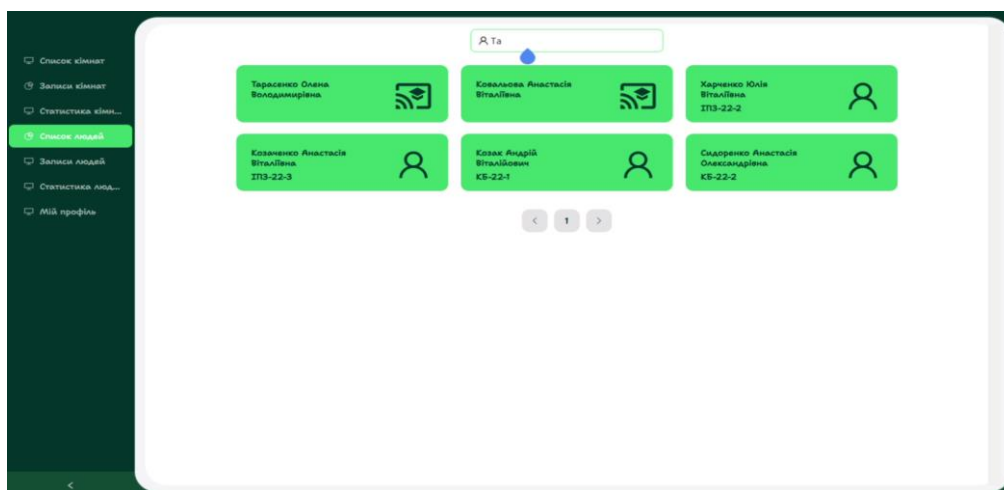


Рис. 4. Загальний вигляд інформаційної сторінки

Інформація відображається посторінково, при натисканні на запис можна перейти до всіх відповідних записів, що стосуються конкретної особи (див. рис. 5). Кожен запис має всі показники, що були зняті в той момент, і якщо є перевищення норми за певними показниками (хоча б 1) – картка з такими даними буде червоного кольору.

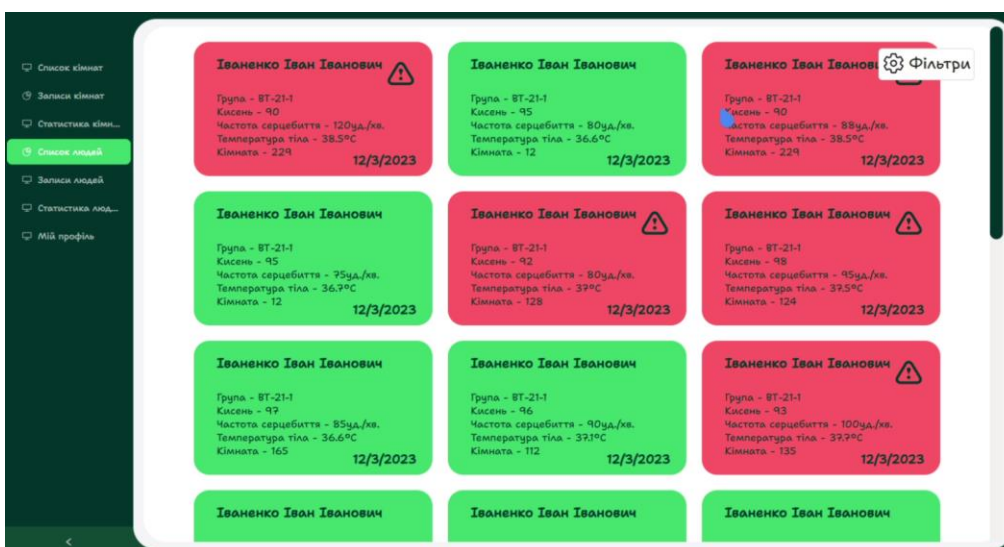


Рис. 5. Відомості про зняті показники однієї особи

На сторінці записів про людей відображаються всі зібрані дані про них (див. рис. 6). Аналогічно кожен запис має всі показники, що були зняті в той момент, і якщо є перевищення норми за певними показниками (хоча б 1) – картка з такими даними буде червоного кольору. Сторінка автоматично оновлюється (за встановленим таймером – 10 секунд). Це дає можливість вчасно переглядати отримані дані в режимі реального часу. Якщо нові дані співпадають з закешованими, користувач не помітить цього процесу, в іншому випадку дані будуть оновлені. Таке оновлення сторінки необхідно для того, щоб відображати актуальну оцінку стану повітря в аудиторії (параметри стану повітря зчитуються постійно), а також для поступового одноразового відображення всіх результатів даних студентів, які зайшли в аудиторію. Застосовуючи фільтри, маємо можливість відображати лише дані, у яких показники вийшли за допустимі норми.



Рис. 6. Відомості про зняті показники усіх осіб

Також передбачено виведення списку аудиторій з можливістю перегляду зібраних у них даних. Список можна відфільтрувати за номером аудиторії, а при натисканні на конкретну аудиторію можна перейти до всіх записів, зібраних саме в ній (див. рис. 7).



Рис. 7. Відомості про зняті показники в даній аудиторії

Аналогічно кожен запис містить список усіх зафіксованих параметрів. Якщо хоча б один показник не відповідає вказаним допустимим нормам, весь запис позначається червоним фоном і з'являється знак небезпеки. Також є можливість відкрити меню і відфільтрувати результати, показуючи лише небезпечні записи або всі записи.

Система звітності передбачає статистику за кімнатами (див. рис. 8). За замовчуванням показується статистика за поточний день. За допомогою панелі вибору користувач може вибрати будь-який день і переглянути повну статистику у вигляді графіків.

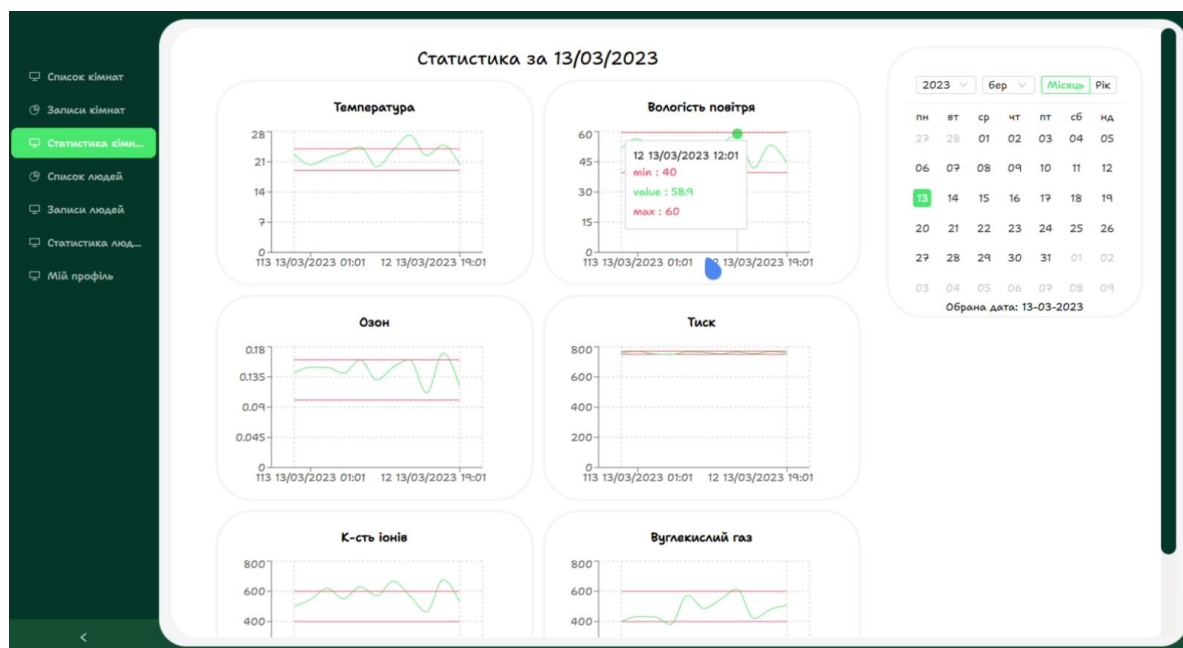


Рис. 8. Статистика у вигляді графіків у даній аудиторії

Кожен графік можна переглянути в розгорнутому вигляді на весь екран. При візуальному відображенні зібраних даних є можливість навести курсор на графік для відображення інформації про кожний запис, зокрема номер кімнати та дату. Також знизу можна побачити значення в колонці "value", а також мінімально і максимально допустимі значення в колонках "min" і "max" відповідно. Для зручності на кожному графіку виведені дві червоні лінії, вихід за які означає відхилення показника від норми.

Статистика наводиться за всіма індикаторами, які знімаються вимірюючими приладами.

Педагогічний складник. Цей складник передбачає педагогічно виважене та доцільне використання та тлумачення результатів науково-педагогічним працівником і складається з таких етапів:

- 1) Реєстрація: занесення даних на початку занять.
- 2) Обробка даних: визначення місця, часу відхилення від норм певних показників і особи, у якої це відбувається.
- 3) Визначення можливих патологічних станів (стан передхвороби, стан хвороби, порушення діяльності серцево-судинної системи).
- 4) Визначення студентів та / або аудиторій, які можуть нести потенційні загрози. Це є безпосередньо продовженням наступного етапу. Адже залежно від критичних значень показників можна виявити на ранніх стадіях потенційну особу, що є носієм хвороби (наприклад, COVID-19).

5) Визначення плану дій разом з керівництвом факультету / університету щодо подальшого забезпечення безпечного освітнього процесу.

Для цього науково-педагогічний працівник при визначенні студента з потенційною загрозою звертається до медичного працівника / фельдшерського пункту для подальших досліджень стану здоров'я студента. При визначенні потенційної загрози іншим студентам (як приклад COVID-19) медичний працівник звертається безпосередньо до керівництва факультету / університету для уточнення плану подальших дій (встановлення карантинних обмежень для групи / потоку, зокрема проведення занять за допомогою дистанційних технологій; відправка студента до лікарні / амбулаторії тощо).

Цей порядок може бути уточнений з огляду на організаційну структуру та можливості університету.

Науково-педагогічний працівник у такому випадку виконує супровідну роль для контролю за ситуацією загалом.

б) Створення методики використання інформаційно-цифрового здоров'язбережувального середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень для науково-педагогічного та допоміжного персоналу.

Результуючий складник – спроектоване інформаційно-цифрове здоров'язбережувальне середовище закладу вищої освіти в період карантинних обмежень.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Запропонована модель здоров'язбережувального інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень складається з п'яти взаємопов'язаних складників (цільового, технологічного, інформаційно-цифрового, педагогічного та результуючого). Дана модель є специфічною, оскільки складається з різних за своєю «природою» складників, зокрема фізіологічних показників здоров'я людини та показників стану повітря в кімнаті, у якій знаходиться об'єкт.

Використання такої моделі здоров'язбережувального інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень забезпечить формування здорового середовища навчання як для студентів, так і викладачів.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в експертному оцінюванні ефективності спроектованого здоров'язбережувального інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень, а також розробці методики використання інформаційно-цифрового здоров'язбережувального середовища закладу вищої освіти в період карантинних обмежень. Окрім того, подальші дослідження вбачаємо у визначенні середнього часу реєстрації студентів у кабінетах та аудиторіях, а також встановлення відповідних технічних засобів в аудиторіях для зміни показників якості повітря в кабінеті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] О.П.Буйницька, "Структурно-функційна модель інформаційно-освітнього середовища університету", *ITLT*, вип. 69, вип. 1, с. 268–278, Лют 2019. <https://doi.org/10.33407/itlt.v69i1.2313>.
- [2] О.М.Спірін, А.В.Яцишин, С.М.Іванова, А.В. Кільченко, Л.А.Лупаренко, "Модель інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень на основі електронних систем відкритого доступу", *ITLT*, вип. 59, вип. 3, с. 134–154, Чер 2017. <https://doi.org/10.33407/itlt.v59i3.1694>.
- [3] O. A. Khashan, S. Alamri, W. Alomoush, M. K. Alsmadi, S. Atawneh *et al.*, "Blockchain-based decentralized authentication model for iot-based e-learning and educational environments," *Computers, Materials & Continua*, vol. 75, no.2, pp. 3133–3158, 2023.

- [4] Z. Yu, W. Xu, and L. Yu, "Constructing an Online Sustainable Educational Model in COVID-19 Pandemic Environments," *Sustainability*, vol. 14, no. 6, p. 3598, Mar. 2022, doi: 10.3390/su14063598.
- [5] Meredith Carroll, Summer Lindsey, Maria Chaparro & Brent Winslow (2021) "An applied model of learner engagement and strategies for increasing learner engagement in the modern educational environment", *Interactive Learning Environments*, 29:5, 757-771, doi: 10.1080/10494820.2019.1636083
- [6] Araka, Eric, et al. "A Conceptual Educational Data Mining Model for Supporting Self-Regulated Learning in Online Learning Environments." In *Handbook of Research on Equity in Computer Science in P-16 Education*, edited by Jared Keengwe and Yune Tran, 278-292. Hershey, PA: IGI Global, 2021. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4739-7.ch016>
- [7] Shaurya, S. Som and A. Rana, "IoT Based Educational Model for Better Teaching-Learning Environment," *2020 8th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO)*, Noida, India, 2020, pp. 824-828, doi: 10.1109/ICRITO48877.2020.9197852.
- [8] G. Villar-Mayuntupa, P. M. Choque, F. A. Rojas and D. A. Fernández, "E-Learning: Virtual Classroom in Moodle as a collaborative environment for the knowledge of the Institutional Educational Model in teachers of a university in Lima North," *2020 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE)*, Bogota, Colombia, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/EDUNINE48860.2020.9149545.
- [9] M. G. Silva da & H. S. Ferreira, (2020). "Model of Educational Reconstruction as a Theoretical and Methodological contribution to the Design of Environments of Science Teaching and Learning". *Investigations in Science Education*, 25(1), 262-281. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p262>.
- [10] P. Blunt and B. Haskins, "A Model for Incorporating an Automatic Speech Recognition System in a Noisy Educational Environment," *2019 International Multidisciplinary Information Technology and Engineering Conference (IMITEC)*, Vanderbijlpark, South Africa, 2019, pp. 1-7, doi: 10.1109/IMITEC45504.2019.9015907.
- [11] В.О. Попова "Сприятливе здоров'язбережувальне освітнє середовище в умовах нової української школи". *Альманах «QN»: зб. наук. пр. студентів III Всеукр. студент. наук.-практ. інтернет-конф. «Студентський науковий вимір проблем природничо-математичної освіти в контексті інтеграції України до єдиного європейського і світового освітнього простору»*. Глухів; Суми : Винниченко М.Д., 2021. Вип. 11. С. 177-182.
- [12] Т. В. Лутаєва, І. С. Сабатовська-Фролкина, В. Ю. Фесенко, "Педагогічні умови створення здоров'язбережувального освітнього середовища", *Сучасні тенденції спрямовані на збереження здоров'я людини : зб. наук. пр. присвячено пам'яті професора О. В. Пешкової*, м. Харків, 21-22 квіт. 2022 р. Харків, 2022. Вип. 3. С. 146-150.
- [13] Morghan Hartmann, Umair Sajid Hashmi, Ali Imran. "Edge Computing in Smart Health Care Systems: Review", *Challenges and Research Directions*. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/am-pdf/10.1002/ett.3710>.
- [14] Andrea Paziienza, Giulio Mallardi, Corrado Fasciano, Felice Vitulano. "Artificial Intelligence on Edge Computing: a Healthcare Scenario in Ambient Assisted Living". *Proceedings of the Fifth Italian Workshop on Artificial Intelligence for Ambient Assisted Living 2019 co-located with 18th International Conference of the Italian Association for Artificial Intelligence (AIXIA 2019)* Rende (CS), Italy, November 22nd, 2019. Pp. 22-37. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://ceur-ws.org/Vol-2559/>
- [15] С.Г. Дудко, Дидактичні засади формування здоров'язбережувального навчального середовища початкової школи: дис. на здобуття наук. ступ. канд. пед. наук: 19.00.09. К., 2015. 258 с.
- [16] І. Харченко, І. Шищенко, "Інформаційно-освітнє середовище закладу вищої освіти як підґрунтя для формування інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців". *Людинознавчі студії. Серія «Педагогіка»*. No 13(45), 2021, 78-84, doi: <https://doi.org/10.24919/2413-2039.13/45.11>.
- [17] Т. Б. Гуменюк, "Проектування як педагогічний феномен", *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова. Серія 13. Проблеми трудової та професійної підготовки: збірник, .вип. 6, с. 51-59, 2010.*
- [18] Т. М. Nikitchuk, Т. А. Vakaliuk, О. V. Andreiev, О. L. Korenivska, V. V. Osadchyi, M. G. Medvediev "Mathematical model of the base unit of the biotechnical system as a type of edge devices". *XIV International Conference on Mathematics, Science and Technology Education. Journal of Physics: Conference Series*, 2288 (2022), 012004, IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/2288/1/012004.

Матеріал надійшов до редакції 28.06.2023 р.

CONCEPTUAL MODEL OF HEALTH-PRESERVING INFORMATION AND DIGITAL ENVIRONMENT OF A HIGHER EDUCATION INSTITUTION DURING QUARANTINE RESTRICTIONS

Tetiana A. Vakaliuk

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Professor of the Department of Software Engineering, Zhytomyr Polytechnic State University, Zhytomyr, Ukraine

Leading Researcher of the Department of Network Technology and Databases of the Department of Open Educational and Scientific Information Systems, Institute for Digitalisation of Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0001-6825-4697

tetianavakaliuk@gmail.com

Oleg M. Spirin

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Chief Scientific Officer of the Department of Open Educational and Scientific Information Systems, Institute for Digitalisation of Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Professor of the Department of Open Education Systems and ICT, State Higher Educational Institution

“University of Educational Management”, Kyiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0002-9594-6602

oleg.spirin@gmail.com

Tetiana M. Nikitchuk

PhD of technical sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Information and Computer Technologies Zhytomyr Polytechnic State University, Zhytomyr, Ukraine

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-9068-931X>

mikitchuk@ukr.net

Karina S. Zbun

technician of the 1st category of the state budget topic

"Designing an information and digital health-saving environment of the university under quarantine restrictions"

Zhytomyr Polytechnic State University, Zhytomyr, Ukraine

ORCID ID 0009-0007-3107-5717

vt211_zks@student.ztu.edu.ua

Abstract. The article deals with the possibility of forming a health-preserving educational environment of an educational institution, which will ensure the possibility of conducting a quality educational process directly on the premises of the institution while studying the physiological state of the participants in the educational process and determining the quality of the air in the premises where they are located. The proposed conceptual model of the health-preserving information and digital environment of a higher education institution during the period of quarantine restrictions consists of five interrelated components (target, technological, information and digital, pedagogical, and resultant). This model is specific, as it consists of components that are different, including physiological indicators of human health and indicators of the air condition in the classroom of the higher education institution where the facility is located. The target component defines the goal, which is to design the health-preserving information and digital environment of a higher education institution during the quarantine period. The technological component consists of two recording devices located in the classroom of a higher education institution: one of them is "responsible" for collecting and transmitting data on the health status of students, and the other is responsible for collecting and transmitting data on the air in the classroom. In combination, the teacher, having access to the transmitted data, will be able to respond promptly to changes in the air and to atypical manifestations of indicators in students. The information and digital component consists of two blocks: a database and an information page that displays the collected and transmitted data. The information page is designed to visually display the relevant data read by the recording devices and transferred to the database. The pedagogical component involves the pedagogically balanced and appropriate use and interpretation of the results that have been entered into the database and displayed (entering data at the beginning of classes, data processing: determining where, when, and which person had an abnormal value of certain indicators, identifying possible pathological conditions, identifying students and/or audiences that may pose potential threats, determining an action plan to further ensure a safe educational process on the information page, creating a

methodology for using the information on the information page). In this case, the academic staff member plays a supporting role to control the situation in general. The resultant component determines the outcome that the design of this environment is aimed at.

Keywords: pandemic; health-saving educational environment; model; information and digital environment.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] O. P. Buinytska, "Structural-functional model of the university information and educational environment", *ITLT*, vol. 69, no. 1, pp. 268–278, Feb. 2019. doi: <https://doi.org/10.33407/itlt.v69i1.2313>. (in Ukrainian)
- [2] O. M. Spirin, Iatsyshyn A. V., S. M. Ivanova, A. V. Kilchenko, and L. A. Luparenko, "The model of information and analytical support of educational research based on electronic systems of open access", *ITLT*, vol. 59, no. 3, pp. 134–154, Jun. 2017. doi: <https://doi.org/10.33407/itlt.v59i3.1694>. (in Ukrainian)
- [3] O. A. Khashan, S. Alamri, W. Alomoush, M. K. Alsmadi, S. Atawneh *et al.*, "Blockchain-based decentralized authentication model for iot-based e-learning and educational environments," *Computers, Materials & Continua*, vol. 75, no.2, pp. 3133–3158, 2023. (in English)
- [4] Z. Yu, W. Xu, and L. Yu, "Constructing an Online Sustainable Educational Model in COVID-19 Pandemic Environments," *Sustainability*, vol. 14, no. 6, p. 3598, Mar. 2022, doi: 10.3390/su14063598. (in English)
- [5] Meredith Carroll, Summer Lindsey, Maria Chaparro & Brent Winslow (2021) "An applied model of learner engagement and strategies for increasing learner engagement in the modern educational environment", *Interactive Learning Environments*, 29:5, 757-771, doi: 10.1080/10494820.2019.1636083. (in English)
- [6] Araka, Eric, et al. "A Conceptual Educational Data Mining Model for Supporting Self-Regulated Learning in Online Learning Environments." In *Handbook of Research on Equity in Computer Science in P-16 Education*, edited by Jared Keengwe and Yune Tran, 278-292. Hershey, PA: IGI Global, 2021. doi: <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4739-7.ch016>. (in English)
- [7] Shaurya, S. Som and A. Rana, "IoT Based Educational Model for Better Teaching-Learning Environment," *2020 8th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO)*, Noida, India, 2020, pp. 824-828, doi: 10.1109/ICRITO48877.2020.9197852. (in English)
- [8] G. Villar-Mayuntupa, P. M. Choque, F. A. Rojas and D. A. Fernández, "E-Learning: Virtual Classroom in Moodle as a collaborative environment for the knowledge of the Institutional Educational Model in teachers of a university in Lima North," *2020 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE)*, Bogota, Colombia, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/EDUNINE48860.2020.9149545. (in English)
- [9] M. G. da Silva & H. S. Ferreira, (2020). "Model of Educational Reconstruction as a Theoretical and Methodological contribution to the Design of Environments of Science Teaching and Learning". *Investigations in Science Education*, 25(1), 262–281. doi: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p262>. (in English)
- [10] P. Blunt and B. Haskins, "A Model for Incorporating an Automatic Speech Recognition System in a Noisy Educational Environment," *2019 International Multidisciplinary Information Technology and Engineering Conference (IMITEC)*, Vanderbijlpark, South Africa, 2019, pp. 1-7, doi: 10.1109/IMITEC45504.2019.9015907. (in English)
- [11] V. O. Popova, "Favourable health-promoting educational environment in the new Ukrainian school ". Almanac "QN": collection of scientific papers of students of the III All-Ukrainian Student Scientific and Practical Internet Conference "Student Scientific Dimension of the Problems of Natural and Mathematical Education in the Context of Ukraine's Integration into the Single European and World Educational Space". Hlukhiv; Sumy : Vynnychenko M.D., 2021. Vyp. 11. pp. 177-182 (in Ukrainian)
- [12] T. V. Lutaieva, I. S. Sabatovska-Frolkina, V. Yu. Fesenko, " Pedagogical conditions for creating a health-preserving educational environment ", Modern trends aimed at preserving human health: a collection of scientific papers dedicated to the memory of Professor O. Peshkova., m. Kharkiv, 21-22 kvit. 2022 r. Kharkiv, 2022. Vyp. 3. pp. 146-150 (in Ukrainian)
- [13] Morghan Hartmann, Umair Sajid Hashmi, Ali Imran. "Edge Computing in Smart Health Care Systems: Review", *Challenges and Research Directions*. [Online]. Available: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/am-pdf/10.1002/ett.3710> (in English)
- [14] Andrea Paziienza, Giulio Mallardi, Corrado Fasciano, Felice Vitulano. "Artificial Intelligence on Edge Computing: a Healthcare Scenario in Ambient Assisted Living". *Proceedings of the Fifth Italian Workshop on Artificial Intelligence for Ambient Assisted Living 2019 co-located with 18th International Conference of*

- the Italian Association for Artificial Intelligence (AIxIA 2019) Rende (CS), Italy, November 22nd, 2019. Pp. 22-37. [Online]. Available: <http://ceur-ws.org/Vol-2559/> (in English)*
- [15] S.G.Dudko, Didactic bases of formation of health-saving educational environment of primary school: PhD thesis for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences: 19.00.09. K., 2015. 258 p. (in Ukrainian)
- [16] I. Kharchenko, I. Shyshenko, "Information and educational environment of higher education institution as a basis for the formation of information and digital culture of future professionals". *Human Studies. Series of Pedagogy*, No 13(45), 2021, 78–84, doi: <https://doi.org/10.24919/2413-2039.13/45.11>. (in Ukrainian)
- [17] T. B. Gumeniuk, "Design as a pedagogical phenomenon", *Naulovyi chasopys Nacional'nogo pedagogichnogo universytetu im. M. P. Dragomanova. Seriya 13. Problemy trudovoi to profesiinoi pidgotovky: zbirnyk*, vyp. 6, pp. 51-59, 2010. (in Ukrainian)
- [18] T. M. Nikitchuk, T. A. Vakaliuk, O. V. Andreiev, O. L. Korenivska, V. V. Osadchyi, M. G. Medvediev, "Mathematical model of the base unit of the biotechnical system as a type of edge devices". *XIV International Conference on Mathematics, Science and Technology Education. Journal of Physics: Conference Series*, 2288 (2022), 012004, IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/2288/1/012004. (in English)

