

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ ТА ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПІД ЧАС СТВОРЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОСИСТЕМИ ГРОМАД

Андрій Перекрест

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, вул. Першотравнева, 20, Кременчук, Полтавська область, Україна, 39600, pks13@gmail.com

ORCID: 0000-0002-7728-9020

Вікторія Дружиніна

доктор економічних наук, професор, професор кафедри бізнес-адміністрування, маркетингу і туризму

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, вул. Першотравнева, 20, Кременчук, Полтавська область, Україна, 39600, druginina.vd@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8776-1408

Юрій Морозов

артдиректор компанії з виробництва механічних 3D-пазлів

Wooden.city, Mobimods Sp. z o.o. Osiedlowa 19, 55-020 Mędłów, Poland, umor987@gmail.com

ORCID: 0009-0006-0429-3957

Вікторія Ноженко

кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехніки

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, вул. Першотравнева, 20, Кременчук, Полтавська область, Україна, 39600, nozhenkovika@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0126-6970

У статті розглядається питання інноваційної діяльності, яка ефективно реалізована в екосистемі міста і сприяє його розвитку. Статтю можна поділити на дві частини: теоретичну та пізнавальну. У теоретичній частині охарактеризовано категорії інновацій, види інновацій, питання формування інноваційного потенціалу, управління інноваціями, а також методи та заходи вимірювання упроваджених інновацій. Метою цієї статті є характеристика та аналіз інноваційної діяльності, що сприяє розвитку підприємства або підприємницької діяльності на базі доповненої та віртуальної реальності. Теоретичну частину дослідження присвячено двом основним питанням, а саме: формуванню інноваційного потенціалу бізнес-структури, а також управлінню інноваційною діяльністю в підприємстві. Практична частина дослідження зосереджена на представленні інновацій на базі технологій доповненої та віртуальної реальності на місцевому ринку обслуговуючих послуг, зокрема туристичних. Ефективне впровадження інноваційної діяльності, особливо в галузі інновацій продуктів і процесів, дає змогу широко розуміти розвиток компанії, тобто забезпечувати клієнтів очікуваними продуктами, добре співпрацювати з кооператорами, йти в ногу зі змінами на ринку та діяльністю конкурентоспроможних підприємств.

Ключові слова: інновації, інноваційний потенціал, інноваційний менеджмент.

Постановка проблеми. Інновації мають стати головною творчою силою кожного суб'єкта підприємницької діяльності сьогодні, назавжди вписаними в його систему управління та культуру. Такий підхід є умовою ефективного функціонування бізнес-структур в умовах ринкової економіки. Досвід економічно високорозвинених країн підтверджує припущення про те, що інновації є джерелом успіху багатьох компаній, що працюють на ринку. Існує багато концепцій і проєктів щодо розвитку бізнес-структур та інно-

вацій, але три чинники вказуються як найважливіші для стимулювання розвитку бізнес-структур у XXI ст.: швидкість (розуміється як постійне збільшення темпу змін), нематеріальні ресурси (знання, інформація, інтелектуальний капітал) і технології (розвиток інформаційних технологій, віртуальної реальності).

Використання технологій доповненої та віртуальної реальності під час створення інноваційної екосистеми громад – це новий підхід до подачі наукового, історично пізнавального матеріалу.

Мандрівники, особливо з обмеженими можливостями, можуть відвідати/попрацювати в унікальних експериментальних лабораторіях, поспостерігати за історичними подіями та навіть взяти участь у них, відправитися в подорож у будь-яку точку Земної кулі тощо. Учасники віртуальної системи можуть перебувати в різних містах і країнах і взаємодіяти один з одним у науковій сфері, разом спостерігати за експериментами і брати участь у наукових розробках. Розвиток, заснований на знаннях та інноваціях на базі віртуальних технологій, викликає усе більший інтерес людства, що зумовлює актуальність теми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання управління та створення інновацій у сфері туризму під час воєнного стану досліджено у роботах багатьох вітчизняних науковців. Зокрема, Н.В. Барвінок дослідила вплив глобальних безпекових чинників на розвиток міжнародного туризму в Україні та розглянула перспективи розвитку воєнного туризму на території країни після закінчення російсько-української війни. Такі науковці, як Л.А. Сидорак, С. Кириченко, Н.М. Малярчук, А.К. Зарубіна, Е.Д. Сіра, також дослідили дану тему у своїх працях. Віртуальна реальність у її «інженерному» аспекті із середини ХХ ст. була предметом досліджень різних фахівців: фізиків, технологів, психологів. Описи ефектів віртуальної реальності, що конструються різними технічними засобами (найчастіше комп'ютерною мережею), представлені в численних творах науковців (Д. Дойч, Д. Шапіро). Питання використання і ролі інформаційно-комунікаційних технологій аналізують В. Биков, О. Бондаренко, В. Владімірова, С. Корнієнко, М. Окландер, О. Уляниченко та ін. Сучасні інформаційні системи в системі управління підприємством розглядали О. Єсіна, О. Орлик та ін.

Інноваційність у проведених міркуваннях визнається як здатність компанії постійно шукати, впроваджувати та поширювати інновації. Нині це основний виклик в управлінні економікою для компанії, регіону, держави та Європейського Союзу.

Це зумовлено, насамперед, ринковою конкурентоспроможністю, на якій ті бізнес-структури, які впроваджуватимуть нові продукти, процеси та змінюватимуться в управлінні, матимуть шанс на розвиток.

Основним завданням публікації є характеристика та аналіз інноваційної діяльності, що сприяє розвитку підприємства або підприємницької діяльності на базі доповненої та віртуальної

реальності. Теоретичну частину дослідження присвячено двом основним питанням, а саме: формуванню інноваційного потенціалу бізнес-структури, а також управлінню інноваційною діяльністю у підприємстві. Практична частина дослідження зосереджена на представленні інновацій на базі технологій доповненої та віртуальної реальності на місцевому ринку обслуговуючих послуг, зокрема туристичних.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Інновації є основою соціально-економічного розвитку. Латинський термін *innovare* означає оновлення, свідомо введено зміну в технології, організації чи економічній діяльності. Таким чином, феномен інновації, безсумнівно, тісно пов'язаний із поняттям новизни, зміни, реформи чи нової ідеї. Таким чином, інноваціями можуть бути різні факти, процеси, практики та явища технічного, організаційного та соціального характеру.

Поняття інновацій в економічній науці увів Дж.А. Шумпетер, описуючи їх як: впровадження нових у виробництво або вдосконалення існуючих продуктів, впровадження нового або вдосконаленого методу виробництва, створення нового ринку, використання нової форми продажу або купівлі існуючої продукції, використання нової сировини або напівфабрикатів, впровадження нової організації процесів.

Новизна розроблених рішень, їх успішне впровадження та спрямованість на розвиток можна вказати як загальний елемент більшості визначень інновацій. Із них також можна зробити висновок, що інновація – це впровадження нових, удосконалених предметів або видів діяльності з метою поліпшення функціонування підприємства як системи.

Аналогічна ситуація і з класифікацією інновацій. Критеріїв його поділу багато. Характеристики визначення та класифікації інновацій дають змогу скласти образ інноваційного підприємства, а в умовах пандемії і воєнного стану – з урахуванням віртуальної реальності (VR-систем). Характеристики такого підприємства включають, серед іншого [5]:

- участь у ринку інновацій шляхом звітування про попит на нові ідеї, концепції та рішення;
- трактування знань і вмілого менеджменту як чинників росту та розвитку підприємства, а також використання знань про компанію та її середовище як стратегічний ресурс (знання про співробітників, клієнтів, конкурентів тощо);
- постійну турботу про розвиток інтелектуального капіталу в тривимірній системі, в першу чергу людських ресурсів із цінними для компанії

кваліфікаціями та навичками, які розвиваються із застосуванням віртуальної реальності (в унікальних експериментальних лабораторіях, подорожуючи в будь-яку точку Земної кулі, тощо);

– постійне вдосконалення бізнес-стандартів щодо внутрішньої діяльності компанії, а також відносин із ринком, тобто клієнтами, кооператорами, постачальниками та конкурентами;

– увага до розвитку інноваційної свідомості на базі VR-систем.

Класифікаційні ознаки описують компанію, що вирізняється своєю інноваційністю, яка визначається як набір установок і дій, що ведуть до створення та розвитку інноваційного потенціалу, динамізації інноваційних процесів, а також поліпшення ефективності використання ресурсів і кращих відносин із клієнтами [6].

Однією з відмінних рис інноваційного потенціалу є його поділ на чотири складники: фінансовий, людський і матеріальний потенціал, а також знання. До фінансового потенціалу відносяться усі кошти фінансування інноваційної діяльності, що мають характер власних коштів, наприклад прибуток від діяльності, що надходить від трансформації структури активів, а також зовнішні кошти, наприклад кредит, субсидія. Людський потенціал включає кваліфікацію та навички працівників, рівень їхньої освіти, досвіду, а також здатність створювати та впроваджувати зміни в компанії. Людський потенціал у контексті інноваційного потенціалу також включає людей,

які співпрацюють із підприємством, наприклад дослідників, спеціалістів, експертів. Цей потенціал є ключовим елементом інноваційного потенціалу компанії, адже люди є рушійною силою нових ідей та концепцій, які спрямовані на модернізацію компанії. Матеріальний потенціал включає структуру виробничого апарату разом із його гнучкістю, що розуміється як здатність реагувати та адаптувати виробництво до мінливих потреб ринку з урахуванням віку та рівня механізації та автоматизації машинного парку. Складники інноваційного потенціалу доповнюються знаннями. У структурі ресурсів підприємства значення знань постійно зростає. Варто зазначити, що в прагненні підприємства досягти очікуваної конкурентної позиції завдяки ефективній інноваційній діяльності важливі не так самі знання, як уміння правильно їх застосовувати [7]. Спробу представити чинники формування інноваційного потенціалу компанії з урахуванням VR-систем зроблено на рис. 1.

Синхронізація складників інноваційного потенціалу в рамках сучасної системи управління компанією є можливістю розвитку значної конкурентної переваги на основі інноваційної діяльності бізнес-структури [9].

Управління інноваціями широко визнано однією з найважливіших можливостей компанії, яка успішно працює на сучасному ринку. Сьогодні в управлінні інноваціями домінують три основні тенденції: орієнтація на ринок, створення

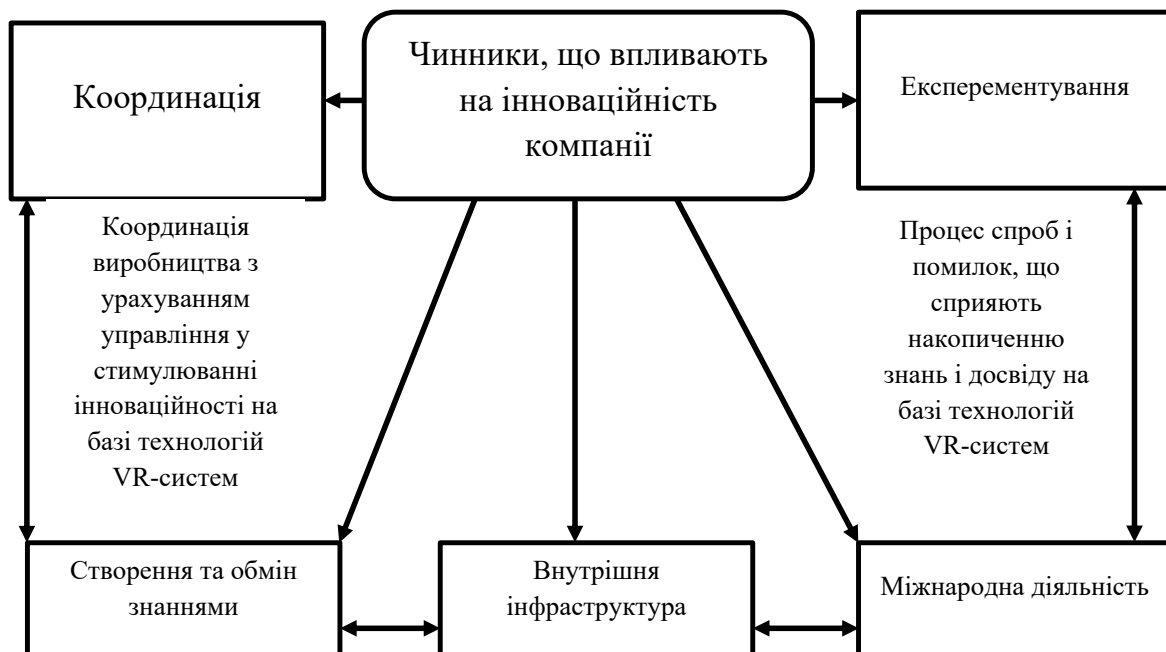


Рис. 1. Чинники формування інноваційного потенціалу компанії на базі технологій VR-систем

мережі зв'язків із навколишнім середовищем і управління знаннями. Управління інноваціями, засноване на ресурсах, доступних компанії, – це пошук таких типів інновацій, які роблять інноваційний процес більш ефективним у разі зіткнення з викликами, з якими компанія стикається з боку ринку, конкуренції та клієнтів. Він включає вибір техніки, технології, організації праці, питання отримання нових рішень, різноманітні способи їх використання з урахуванням правових, економічних, фінансових, адміністративних, соціальних, структурно-технологічних, екологічних і стратегічних питань. Складність інноваційних процесів вимагає системного підходу до управління цією сферою діяльності [8].

Управління інноваціями можна представити у вузькому та широкому сенсі. Вузьке управління інноваціями відноситься до управління ходом процесу, результатом якого є інновація. Широке управління інноваціями означає управління системою, у якій реалізуються інноваційні процеси.

До основних завдань управління інноваційною діяльністю слід віднести: формулювання та впровадження інноваційних стратегій і цілей, прийняття рішень щодо запуску та реалізації інноваційних процесів, планування, моніторинг і контроль перебігу інноваційних процесів, створення організації, орієнтованої на інновації, тобто йдеться, насамперед, про інноваційну культуру та систему стимулювання, створення інформаційної системи, у яку вбудовано весь інноваційний процес, просування внутрішніх і зовнішніх мереж, що стимулюють співпрацю.

Під час створення системи управління інноваційною діяльністю слід припускати її залежність від стратегії підприємства. Інноваційність може бути результатом припущень, прийнятих в окремих функціональних сферах підприємства. Наприклад, у сфері фінансів це може сприяти зниженню операційних витрат. Що стосується людських ресурсів, стратегічною метою компанії може бути придбання працівників із відповідними схильностями та професійною кваліфікацією. У сфері обслуговування клієнтів перевага може впливати з методів встановлення цін, методів дистрибуції та спілкування компанії з клієнтами. Таким чином, інновації, запроваджені в окремих функціональних сферах компанії, мають забезпечити досягнення намічених стратегічних цілей і водночас задовольнити потреби та очікування клієнтів. Розроблення системного та комплексного підходу до інновацій вимагає включення відповідних елементів у стратегію компанії [5].

Однією з основних проблем, з якою стикаються фахівці інноваційної діяльності на підприємстві, є вибір відповідних заходів та показників, що описують це явище:

- обсяг інноваційної діяльності – частка підприємств, які запровадили хоча б одну технічну інновацію (новий або вдосконалений продукт, процес) за аналізований період;

- витрати на інноваційну діяльність – усі поточні та інвестиційні витрати;

- понесені в році, що перевіряється, за всіма видами інноваційної діяльності;

- наслідки інноваційної діяльності – можуть стосуватися продуктів (наприклад, збільшення асортименту, відкриття нових ринків або збільшення частки на існуючих, поліпшення якості продукції) або процесів (наприклад, підвищення гнучкості виробництва, виробничої потужності, зниження витрат на робочу силу на одиницю продукції) або інші вдосконалення, пов'язані з проведеною інноваційною діяльністю;

- джерела інформації для інновацій – вимірюються якість і доступність джерел, необхідних для впровадження інновацій, як внутрішніх, так і зовнішніх;

- співробітництво у сфері інноваційної діяльності – полягає в активній участі досліджуваних підприємств у проектах спільно з іншими підрозділами у сфері науково-дослідної діяльності та інших видів інноваційної діяльності;

- перешкоди в управлінні інноваціями – унаслідок внутрішніх умов або зовнішніх економічних чинників.

Не є винятком і туристичні підприємства, створювати та реалізовувати інноваційні проекти сьогодні вважається ключовим чинником їхнього економічного успіху. Однак у туризмі інновації проявляються рідше, ніж в інших секторах економіки. Переважно це пов'язано зі специфікою туризму, зокрема фрагментованістю туристичної пропозиції, сезонністю та домінуванням малого та середнього бізнесу. Особливо трудно говорити про інновації та їхній вплив на розвиток туризму в безпечних неокупованих областях країни в період воєнних дій.

Наприклад, компанія «TEZ Tour Україна» продовжує роботу під час війни: співробітники займаються переоформленням бронювань, розрахунками і поточними завданнями, тобто всім, щоб підтримати економіку держави [4; 10]. Працівники компанії працюють дистанційно.

Для працівників туристичних підприємств можна виділити такі переваги в дистанційній

роботі: економія часу на дорогу, можливість самостійно розподіляти робочий час, можливість працювати в будь-якому місці та можливість працювати на декількох роботах одночасно [2]. Із недоліків дистанційної роботи наявні відволікання від роботи через побутові чинники та нестача живого спілкування.

Також до інноваційних напрямів можна віднести можливість біженців відкривати або підтримувати свій бізнес в інших містах. Наприклад, нещодавно переселенці з Харкова відкрили в м. Кременчук своє антикафе «Що за Game», яке виконує функцію коворкінгу і розважального закладу, де можна провести вільний час, що говорить про те, наскільки різні спрямування можливі у даного виду закладів.

Із метою розглядання можливостей розвитку антикафе в часи післявоєнної розбудови проводиться SWOT-аналіз бізнес-моделі (табл. 1).

Завдяки табл. 1 можна побачити, що у антикафе є велика кількість сил і можливостей, що перевищують слабкості і загрози, що говорить про великі перспективи антикафе як місця для роботи і розваг.

Щодо сильних боків можна особливо виділити розвиток дистанційної роботи як однієї з найновіших форм роботи, яка відноситься до гнучких. Її поява сприяла популяризація комп'ютерів, Інтернету та послуг мобільного зв'язку – усі вони знаходять усе більш широке застосування практично в усіх сферах економічного та соціаль-

ного життя. Саме розвиток нових інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ-технологій), а також COVID-19 і воєнний стан в Україні дали змогу фізично «відірвати» співробітників від постійного, традиційно зрозумілого робочого місця і забезпечити безпеку працівників, зменшити витрати на утримання площі підприємств (брак офісів, обладнання), а також задовольнити потреби працівників (можливість працювати вдома, брати участь у різних проєктах) [3; 5].

Якщо розглядати перспективи розвитку антикафе, то важливими джерелами доходів для них стануть виставки-маркети, воркшопи, проведення конференцій, круглих столів та проведення різноманітних лекцій, а також продаж і оренда настільних ігор, святкування дитячих заходів, тематичні вечори. Усе це спрямоване на стабільність доходів, бо саме це допоможе стати антикафе місцем, де збираються люди, де є спільнота, яка стане постійними покупцями послуг цього закладу, що закріпить його можливості та зменшить його залежність від викликів, які можуть бути в майбутньому.

Якщо більш детально розглядати можливості, а саме спрямування на воркшопи, проведення конференцій та круглих столів, то це більше взаємодія з людьми, що надають такі послуги, ніж із самими відвідувачами заходів. Тематичні і святкові вечори на зовсім різні тематики надають можливість знайти нових друзів, розширити свої контакти, як професійні, так і особисті. Це

Таблиця 1

SWOT-аналіз бізнес-моделі антикафе

Сили	Слабкості
1. Унікальна концепція 2. Гнучкий графік роботи 3. Розвиток дистанційної роботи 4. Низькі накладні витрати 5. Висока маржинальність прибутку 6. Екологічність 7. Доступність 8. Можливості для проведення подій 9. Різноманітні джерела доходу 10. Багатогранність	1. Обмежене меню 2. Розташування 3. Спеціалізована аудиторія 4. Обмежений графік роботи 5. Поведінка клієнтів 6. Обмежені послуги 7. Потреба в постійному догляді
Можливості	Загрози
1. Розширення площі приміщень 2. Розширення послуг 3. Розвиток гнучких форм зайнятості 4. Партнерство 5. Спеціальні події 6. Можливості брендингу 7. Розширення меню 8. Співпраця з місцевими художниками 9. Мобільне антикафе 10. Створення спільноти	1. Конкуренція 2. Економічний спад 3. Зміни в уподобаннях клієнтів 4. Законодавчі та нормативні зміни 5. Негативні відгуки 6. Питання безпеки 7. Технологічний прогрес 8. Стихійні лиха та непередбачені обставини

теж допоможе забезпечити фінансову безпеку закладу.

Важливою інновацією є впровадження у сфері туризму взаємодії з людьми з обмеженими можливостями. У цьому разі корисним є використання віртуальної реальності. Із її допомогою можна уявити в найбільш вигідному світлі не тільки знамениті й улюблені всіма міста і визначні пам'ятки, а й познайомити мандрівників із ще не пізнаними куточками, про які вони не мали уявлення. Уявний гід розповість про цікаві географічні місця та історичні пам'ятки, проведе по локаціях важкопрохідних об'єктів. Це відмінний спосіб провести рекламну кампанію і простимулювати туристів, особливо з обмеженими можливостями, до відвідування конкретного міста або цілої країни, особливо у складний воєнний час. Така екскурсія є міським проектом «Місто без сходинок», який зробить великий внесок у міський інклюзивний туризм під час воєнного стану, тому що він має можливість висвітлити проблеми людей з особливими потребами, зміцнить взаємодію таких людей з особливими потребами та допоможе їм улитися у громадське життя міста за допомогою екскурсійної діяльності та різноманітних заходів дозвілля [4; 10] на базі технологій VR-систем. У цілому віртуальна реальність –

це технологія людино-машинної взаємодії, яка забезпечує занурення користувача в тривимірне інтерактивне інформаційне середовище.

SWOT-аналіз інноваційного проєкту представлено в табл. 2.

Стратегія розвитку інноваційного туристичного проєкту безпосередньо пов'язана з роботою стейкхолдерів. Установлення пріоритетів щодо стейкхолдерів дає змогу визначити, яку увагу слід приділяти їм під час розроблення плану управління корпорацією, вироблення стратегій і реалізації намірів. Визначення пріоритетів серед стейкхолдерів породжує також ідеї щодо типів стратегій, які найбільшою мірою підходять для управління ними. При цьому необхідно враховувати, що пріоритетні стейкхолдери мають більший економічний і політичний вплив на організацію. Комунікації зі стейкхолдерами розглядаються як інструмент сприяння ефективній комунікації між компанією, урядом, громадськими організаціями, науковцями та іншими групами суспільства.

Першим зовнішнім стейкхолдером є Управління культури і туризму Кременчуцької міської ради, завданням якого є оповіщення про наше існування, існування нашого проєкту, надання зовнішньої підтримки та збільшення туристичного потоку.

Таблиця 2

SWOT-аналіз проєкту на базі технологій VR-систем

Сильні сторони проєкту	Слабкі сторони проєкту
Законодавча відповідність. Інноваційність у локальних умовах, значно цікавіше проводиться екскурсія. Соціалізація. Просування людей з обмеженими можливостями до суспільства. Внесок в інклюзивний туризм. Багаторазовість (можливість багаторазового перегляду 3D-туру). Вартість (доступна вартість упровадження технології). Як тільки програма встановлена, вірогідність на збій дуже мала. У разі збою можна повернутися до стандартного викладання.	Технічна незабезпеченість. Фінансові труднощі. Кадрова незаповненість. Незвичність нового виду послуги. Розроблення додаткових інструкцій, методичних матеріалів. Збої у роботі VR-систем можуть вплинути на справність і коректність роботи системи.
Можливості проєкту	Загрози проєкту
Співпраця зі стейкхолдерами та професіоналами. Розповсюдження на інші міста. Розширення списку послуг. Створення сайту та можливість налаштування потрібних функцій під будь-які вимоги користувача. Використання великого набору функціоналу і можливість гнучкого налаштування. Використання висооякісних графічних матеріалів. Можливість охоплення нових цільових груп. Можлива державна допомога.	Неякісний переклад інформації сурдоперекладачем. Мала відвідуваність сайту, мале висвітлення існування сайту. Зростання витрат на виробництво, реалізацію (залучення одного користувача) та підтримку послуги (зростання орендної плати за сервери) за неможливості виявлення нових джерел доходу або збільшення доходів від існуючих. Знесення та затяжна реставрація пам'яток, що входять в екскурсійний маршрут. Можливі ремонти шляхів маршруту.

Внутрішнім стейкхолдером є Університет КрНУ, який спрямований на висвітлення забезпеченості університету всім необхідним та збільшення кількості здобувачів. Другим зовнішнім стейкхолдером є Facebook, який спрямований на оповіщення про заходи, пов'язані з реалізацією проекту шляхом створення групи проекту. Третім зовнішнім стейкхолдером є громадські організації, які спрямовані на впровадження проектів та підтримку інновацій.

Проект «Місто без сходинок» має велике значення, тому що існує багато людей з обмеженими можливостями, що завдяки проекту зможуть соціалізуватися у суспільстві [10, 11]; він має бути втілений, щоб зробити внесок у розвиток інклюзивного туризму в Україні. Рівень його розвитку впливає на якість життя людей, що, своєю чергою, допомагає розвиватися в напрямі доступності для людей з особливими потребами. Це важливий курс, на який націлена держава та який є особливо потрібним в умовах збільшення кількості людей, котрі мають особливі потреби. Саме тому розвиток даного проекту є необхідністю в наші дні.

Для технічної реалізації проекту потрібно розробити маршрути пересування містом у вигляді VR-відео 360° та пристрою для перегляду цих відео користувачем. Для запису VR-відео можна використовувати спеціальний пристрій, наприклад INSTA360 Pro, GoPro MAX, Gear 360 від Samsung або інші, що мають таку функцію. Вони відрізняються якістю камер та роздільною здатністю. Чим більше вбудованих камер має такий пристрій, тим краща якість кінцевого відео. Розглянемо декілька варіантів існуючих пристроїв із підтримкою VR-технологій для перегляду (табл. 3).

Опис пристроїв у табл. 3 не буде таким повним, якщо не надати сильні боки Oculus Quest 2, який має декілька переваг порівняно з Google Cardboard, що робить його більш привабливим для користувачів:

– наочність та якість зображення: Oculus Quest 2 має вбудований дисплей високої якості з роздільною здатністю 1832 x 1920 пікселів на око, що забезпечує чітке та реалістичне зображення. Порівняно з Google Cardboard, який використовує смартфон для відтворення зображення, Oculus Quest 2 забезпечує більш якісний та імерсивний досвід віртуальної реальності;

– відстеження рухів: Oculus Quest 2 має вбудовані датчики, що дають змогу відстежувати рухи голови та контролерів. Це дає можливість точно відтворити рухи користувача у віртуальному просторі. У Google Cardboard відсутнє таке точне відстеження, що може обмежити взаємодію та призвести до менш імерсивного досвіду;

– автономність: основна перевага Oculus Quest 2 полягає у його автономності. Він працює самостійно і не потребує підключення до комп'ютера або смартфона. Завдяки потужному процесору та вбудованій пам'яті Oculus Quest 2 здатний відтворювати віртуальну реальність без додаткових пристроїв. Порівняно з Google Cardboard, який потребує підключення до смартфона, Oculus Quest 2 забезпечує зручність та мобільність;

– контролери: Oculus Quest 2 поставляється із власними контролерами, які дають змогу більш точно керувати діями у віртуальному просторі. Це розширює можливості взаємодії з віртуальними об'єктами.

Єдиним недоліком цієї гарнітури є використання тільки в приміщенні, бо денне сонячне світло може пошкодити вбудовані датчики камер.

Таблиця 3

Варіанти існуючих пристроїв із підтримкою VR-технологій для перегляду відео користувачем

Назва пристрою	Опис
Google Cardboard VR або більш сучасний пристрій Google Daydream VR	Складається із паперової або тканинної (Daydream) гарнітури з пластиковими лінзами та контролера у вигляді пульта керування. Потребує смартфон на базі Android. Має найменшу ціну та простий спосіб використання: користувач вставляє свій смартфон усередину та вмикає відповідний установлений додаток. Із мінусів треба зазначити, що цей пристрій вже не випускається компанією, тому може бути придбаний на вторинному ринку.
Oculus Quest або Oculus Quest 2	Сучасний найпоширеніший пристрій із вбудованою ОС, який є автономним та не потребує додаткових аксесуарів. Ціна на цей пристрій починається від 300\$.
Apple Vision PRO	Новітній пристрій від компанії Apple, що був презентований нещодавно, але ще не поступив у продаж. Має високу роздільну здатність зображення на відміну від Oculus Quest 2, але в декілька разів вищу ціну. Очікувана ціна у продажу стартує від 3500\$, що робить його надлишковим для потреб використання у проекті. А технічні можливості не краще, ніж у Oculus Quest 2, або у деяких випадках навіть гірші, наприклад зона для переміщення користувача у просторі обмежується 1,5 м.

Із упровадженням новітніх технологій у всі сфери життя доповнена (AR) та віртуальна (VR) реальність стають усе більш популярними в індустрії та побуті. Ці технології не лише розважають і забезпечують захопливий досвід для користувачів, а й мають значний потенціал вплинути на громади та суспільство у цілому. У цій статті розглянемо, як AR та VR застосовуються на службі у громад, надаючи приклади їх використання.

Освіта: AR та VR можуть перетворити процес навчання та створити більш залучений та інтерактивний досвід для учнів. Завдяки AR студенти можуть досліджувати 3D-моделі та інтерактивні діаграми безпосередньо в класі, що допомагає зрозуміти складні концепції. VR може використовуватися для імітації різних ситуацій та віртуальних екскурсій, щоб розширити горизонти знань учнів.

Медицина: У галузі медицини AR та VR можуть використовуватися для навчання студентів-медиків, симуляції хірургічних операцій, що допомагає вдосконалити їхні навички та знизити ризик помилок. Також ці технології можуть бути застосовані у реабілітації пацієнтів, зокрема під час фізіотерапії.

Архітектура та містобудування: AR дає змогу архітекторам та містобудівникам проектувати та візуалізувати будівлі в реальному масштабі у реальних місцевостях. Це допомагає визначити оптимальне розташування споруди та оцінити її зовнішній вигляд до початку будівництва. VR

може бути використана для віртуальних оглядів будівель та квартир, сприяючи укладанню угод на ранніх етапах проекту.

Культурна спадщина: AR може бути використана для доповнення музейних експонатів або історичних пам'яток, надаючи додаткову інформацію та ілюстрації. Це допомагає зрозуміти історію та культурну спадщину більш іммерсивно. VR також може надавати віртуальні тури по історичних місцях, зокрема тих, що знаходяться у віддалених або небезпечних районах.

Туризм: AR може допомогти туристам отримати інформацію про цікаві місця та пам'ятки під час мандрівки. Наприклад, відсканувавши QR-код або спрямувавши камеру смартфона на об'єкт, турист отримує додаткову інформацію про місце, на якому перебуває. VR може надати віртуальні тури популярних туристичних місць, що залучає більше людей до подорожей.

Як завдання для VR туристичного інноваційного проекту «Місто без сходин» на рис. 2 приведено схему туристичного маршруту з координатами точок зупинки. Загалом визначено 13 таких точок із відповідним фото та описовими характеристиками.

На рис. 2 приведено початкову сторінку сайту, що містить фото початкової точки, перелік точок туристичного маршруту та кнопку для переходу до наступної сторінки вебзастосунку. На рис. 3 та 4 наведено вигляд розробленого вебзастосунку та фото ключових точок маршруту.

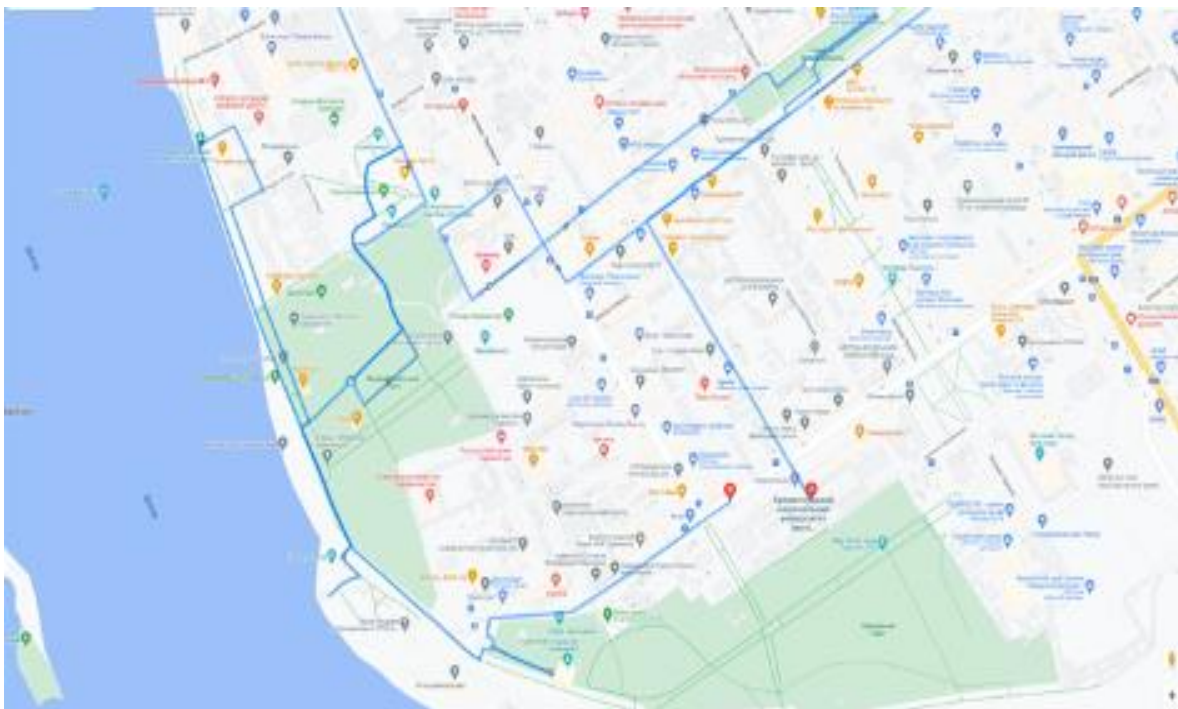


Рис. 2. Планування туристичного маршруту проекту «Місто без сходин»

Це лише декілька прикладів того, як доповнена та віртуальна реальність можуть бути використані громадянами. Зі зростанням технологічних можливостей та широкого поширення AR та VR можемо очікувати ще більше інноваційних рішень, які змінять спосіб, яким суб'єкти взаємодіють зі світом та впливають на нього.

Окрім того, VR може забезпечити інклюзивне середовище для людей із різними обмеженнями. Наприклад, люди з обмеженими можливостями можуть долучатися до соціальних заходів або зустрічей у віртуальному просторі, що допомагає зменшити бар'єри та відчуття відокремленості.

За соціальної взаємодії та інклюзивності AR та VR можуть змінити спосіб, яким ми спілкуємося та взаємодіємо один з одним. Завдяки AR-платформам, таким як Snapchat або Instagram, користувачі можуть створювати веселі та творчі фільтри для своїх фотографій та відео. Це розвиває творчість та дає змогу людям об'єднуватися навколо спільних ідей та взаємодіяти віртуально.

AR та VR можуть бути використані для просвітницьких кампаній та соціальної активізації. Вони дають змогу створювати іммерсивні та емоційно заряджені досвіди, що допомагають привертати увагу до важливих соціальних проблем, таких як екологія, права людини або боротьба з бідністю. Відчуття присутності у віртуальному середовищі допомагає збільшити ефективність таких кампаній та залучити більше людей до розв'язання важливих проблем.

AR та VR дають змогу створювати ігри та інтерактивні досвіди, які сприяють залученню громади та стимулюють активну участь. Наприклад, ігри на основі AR можуть об'єднувати людей у реальному світі та пропонувати їм виконувати спільні завдання та місії. Це сприяє співпраці та формуванню командних навичок.

AR та VR стають усе популярнішими інструментами у маркетинговій сфері. Вони дають змогу створювати цікаві та ефективні рекламні кампанії, залучаючи увагу споживачів та покращуючи їхнє враження від продукту або бренду. Наприклад, AR може бути використана для створення інтерактивних каталогів або віртуальних примірочних кабінок для онлайн-шопінгу.

AR може допомагати водіям та пішоходам у навігації на дорогах та вулицях, надаючи важливу інформацію про маршрути, дорожні знаки та небезпеки. Віртуальні картки можуть відображатися на передньому склі автомобіля, що допомагає знизити ризик ДТП та поліпшити загальну безпеку на дорогах.

Висновки. Підсумовуючи результати використання технологій доповненої та віртуальної реальності під час створення інноваційної екосистеми громад, можна зробити такі висновки: по-перше, в економіці, що базується на знаннях, про конкурентоспроможність підприємств свідчать упроваджені ними інновації, які є результатом розвитку науки, виконання науково-дослідних робіт, використання нової техніки і технологій, упровадження нової продукції,

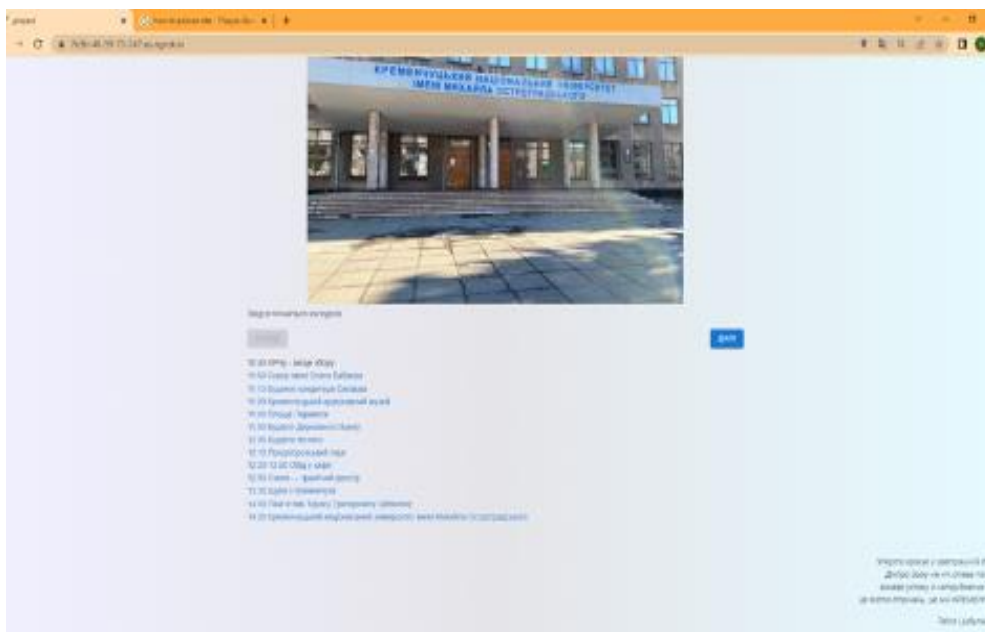


Рис. 3. Web-сайт з екскурсійною програмою

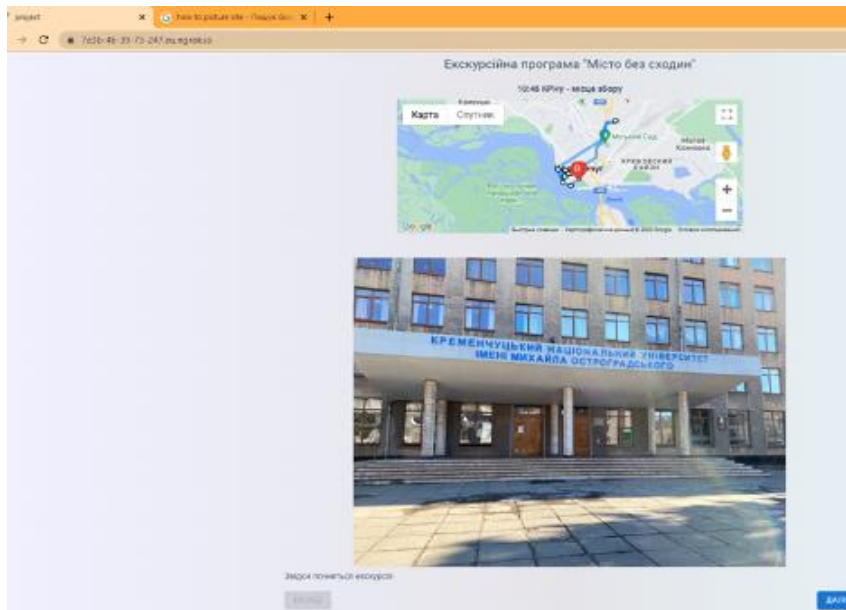


Рис. 4. Web-сайт з екскурсійною програмою. Перша локація – КрНУ

а також реструктуризація та вдосконалення процесів у сфері виробництва та управління. Інновації слід сприймати не як самоціль, а як обширний і внутрішньо складний комплекс заходів для підвищення ефективності управління, формування міцних конкурентних позицій та отримання підприємством економічної вигоди. Розвиток інновацій зумовлений тенденцією і здатністю створювати нові та вдосконалювати існуючі продукти і технологічні процеси, а також нові організації та системи управління, а також інші творчі та імітаційні зміни, що призводять до створення нових цінностей у різних підсистемах компанії. Плавне та ефективно впровадження інноваційних процесів зумовлене доступом до цінних ресурсів знань, які необхідно постійно розвивати та вміло використовувати. Окрім того, інноваційну компанію відрізняє інтенсивна взаємодія між ринком і пропонуваними продуктами або використовуваними технологіями, інтеграція різних функцій у рамках так званого ланцюжка цінності та систематичне впровадження стратегій навчання.

По-друге, доповнена та віртуальна реальність мають значний потенціал для використання у звичайному житті громадян. Ці інноваційні технології можуть змінити спосіб, яким навчаємося, спілкуємося, розважаємося та взаємодіємо з оточуючим світом. Вони допомагають створювати більш інклюзивне та більш залучене суспільство, а також сприяють розвитку технологій та індустрій. У статті представлено вплив інноваційної діяльності на розвиток туристичної сфери діяльності міста як головного складника держави.

Після проведеного аналізу, оцінки ризиків та підрахунку ймовірності реалізації зроблено висновок, що проект має високу можливість успішної комерціалізації і виходу на ринок. Обґрунтуванням такого рішення є високий рівень попиту на віртуальні технології у сфері туризму, а також низька вартість, що збільшує цільову аудиторію. Стартап-проект має хороші шанси і перспективи для реалізації шляхом надання команди розробників, працюючої за технологією повного занурення, надання команди розробників компаніям, при цьому гарантуючи конфіденційність, захищеність даних та інших інформаційних одиниць під час роботи в туристичному підприємстві. Проте важливо також звернути увагу на можливі етичні та безпекові питання, пов'язані з використанням цих технологій. Наприклад, необхідно враховувати проблеми приватності та безпеки даних під час розроблення та застосування AR- та VR-додатків. Велика кількість особистої інформації може бути зібрана та оброблена цими технологіями, і важливо забезпечити адекватний рівень захисту цих даних від несанкціонованого доступу. Окрім того, AR та VR можуть вплинути на психологічний стан користувачів. Наприклад, віртуальні світи можуть створювати віртуальні залежності або викликати дезорієнтацію, особливо в разі тривалого використання. Тому перед впровадженням цих технологій необхідно проводити належне дослідження та оцінку їхнього впливу на здоров'я та поведінку людей.

По-третє, доповнена та віртуальна реальність мають незаперечний потенціал для перетво-

рення різних сфер життя та громадських послуг. Вони можуть поліпшити якість освіти, медичного обслуговування, маркетингу, культурної спадщини та соціальної взаємодії. Однак успіх їх упровадження залежить від того, як удало вдасться вирішити технічні, етичні та соціокультурні виклики, пов'язані із цими технологіями.

Таким чином, AR та VR мають потенціал стати справжнім каталізатором змін у громадах та суспільстві загалом. Використання цих технологій має велику перспективу поліпшення нашого оточуючого світу, створення інноваційних рішень та сприяння більш інклюзивному та збалансованому розвитку нашого суспільства. Однак необхідно здійснювати їх упровадження з обережністю, з урахуванням можливих викликів та забезпечуючи належний рівень безпеки і етичності, на це будуть спрямовані подальші наукові дослідження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Перекрест А.Л., Білик О.В., Куш-Жирко М.О. Використання робототехнічних комплексів при підготовці фахівців з електроніки, автоматизації та комп'ютерної інженерії. *Електромеханічні і енергозберігаючі системи*. 2021. № 2(54). С. 57–65.
2. Chencheva O., Chenchevoi V., Perekrest A., Morozov Y., Zbyranyk O., Lytvynenko M. Possibility of Using Technologies of Augmented and Virtual Reality for Acquisition Hard and Soft Skills of Electrical Engineering Specialists. *2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES)*. 2022. P. 1–4. DOI: 10.1109/MEES58014.2022.10005755.
3. Perekrest A., Kukhareno D., Kushch-Zhyrko M., Vadurin K. Software and Hardware Solution of a Complex Tumor Visualization System for Use in a Medical Institution of an Industrial Enterprise. *2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES)*. 2022. P. 1–6. DOI: 10.1109/MEES58014.2022.10005779.
4. Druzhynina V., Perekrest A., Sagayda P., Druzhynin V. Toward the Creation of a Web-Based Platform «Bike Sharing» in the Local Transport System. In: Verma J.K., Saxena D., González-Prida V. (eds) *IoT and Cloud Computing for Societal Good*. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing. Springer, Cham. 2022. DOI: 10.1007/978-3-030-73885-3_5.
5. Jakubiec M., Kurowska-Pysz J. Jakość kształcenia zawodowego na pograniczu polsko-czeskim jako determinant konkurencyjności przedsiębiorstw. *Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej*. Bielsko-Biała. 2013.
6. Białoń L. Aktywność innowacyjna organizacji. *Oficyna Wydawnicza WSM*. Warszawa. 2008.
7. Jakubiec M. Kapitał intelektualny a potencjał innowacyjny przedsiębiorstwa, [w:] Dudzik-Le-wicka I., Howaniec H., Klisiński J., Waszkielewicz W., Potencjał intelektualny i innowacyjny w zarządzaniu organizacją. *Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej*. Bielsko-Biała. 2014.
8. Knosala R., Boratyńska-Sala A., Jurczyk-Bunkowska M., Moczala A. Zarządzanie innowacjami. Warszawa. 2014.
9. Kurowska-Pysz J. Innowacyjna firma w konkurencyjnym otoczeniu rynkowym, w: Dźwigoł H., Kurowska-Pysz J., Owsiak D., Nowe koncepcje zarządzania. *Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej*. Bielsko-Biała. 2012.
10. Дружиніна В.В., Прояев Я.І., Маланчук З.С. Антикафе як тенденція дистанційної роботи і відпочинку. *Авіація, промисловість, суспільство*: матеріали IV Міжнарод. наук.-практ. конф. Харків: ХНУВС, 2023. С. 749–751.
11. Druzhynina V., Nozhenko V., Davidyuk L., Klimov E., Klimov O. Socio-economic status of creation and introduction of innovative diffusions. *Ефективна економіка*. 2023. № 7. URL: <https://nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/1849/1865> (дата звернення: 25.07.2023). DOI: 10.32702/2307-2105.2023.7.14.

USE OF AUGMENTED AND VIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES WHEN CREATING AN INNOVATIVE ECOSYSTEM OF COMMUNITIES

Andrii Perekrest

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Computer Engineering and Electronics

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, 20 Pershotravneva str., Kremenchuk, Poltava region, Ukraine, 39600, pks13@gmail.com

ORCID: 0000-0002-7728-9020

Viktoriiia Druzhynina

Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor at the Department of Business Administration, Marketing and Tourism

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, 20 Pershotravneva str., Kremenchuk, Poltava region, Ukraine, 39600, drughinina.vd@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8776-1408

Yuriy Morozov

Art Director of a Company Producing Mechanical 3D puzzles

Wooden.city, Mobimods Sp. z o.o. Osiedlowa 19, 55-020 Mędlów, Poland, umor987@gmail.com

ORCID: 0009-0006-0429-3957**Viktoriiia Nozhenko**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Electrical Engineering

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, 20 Pershotravneva str., Kremenchuk, Poltava region, Ukraine, 39600, nozhenkovika@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0126-6970

The article examines the issue of innovative activity, which is effectively implemented in the city's ecosystem and contributes to its development. The article can be divided into two parts: theoretical and cognitive. In the theoretical part, the categories of innovations, types of innovations, issues of innovation potential formation, innovation management, as well as methods and measures of measurement of implemented innovations were characterized. The purpose of this article is to characterize and analyze innovative activities that contribute to the development of an enterprise or entrepreneurial activity based on augmented and virtual reality. The theoretical part of the study is devoted to two main issues, namely: the formation of the innovative potential of the business structure, as well as the management of innovative activities in entrepreneurship. The practical part of the research is focused on the presentation of innovations based on augmented and virtual reality technologies on the local market of service services, in particular tourist services. Effective implementation of innovative activities, especially in the field of product and process innovations, allows a broad understanding of the company's development, i.e. providing customers with expected products, cooperating well with cooperators, keeping pace with changes in the market and the activities of competitive enterprises.

Key words: innovations, innovative potential, innovative management.

REFERENCES

1. Perekrest, A., Bilyk, O., and Kushch-Zhyrko, M. (2021). The use of robotic complexes in the training of specialists in electronics, automation and computer engineering. *Electromechanical and energy-saving systems*, 2 (54), 57–65.
2. Chencheva, O., Chenchevoi, V., Perekrest, A., Morozov, Y., Zbyrannyk, O., and Lytvynenko, M. (2022). Possibility of Using Technologies of Augmented and Virtual Reality for Acquisition Hard and Soft Skills of Electrical Engineering Specialists. *2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES)*. Kremenchuk, Ukraine, 1–4. DOI: 10.1109/MEES58014.2022.10005755.
3. Perekrest, A., Kukhareenko, D., Kushch-Zhyrko, M., and Vadurin, K. (2022). Software and Hardware Solution of a Complex Tumor Visualization System for Use in a Medical Institution of an Industrial Enterprise. *2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES)*. 2022. Kremenchuk, Ukraine, pp. 1–6. DOI: 10.1109/MEES58014.2022.10005779.
4. Druzhynina, V., Perekrest, A., Sagayda, P., and Druzhynin, V. (2022). Toward the Creation of a Web-Based Platform «Bike Sharing» in the Local Transport System. In: Verma J.K., Saxena D., González-Prida V. (eds) *IoT and Cloud Computing for Societal Good*. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing. Springer, Cham. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-73885-3_5.
5. Jakubiec, M., and Kurowska-Pysz, J. (2013). The quality of vocational education on the Polish-Czech border as a determinant of the competitiveness of enterprises. *Scientific Publishing House of the University of Technology and Humanities in Bielsko-Biala*.
6. Białoń, L. (2008). Innovative activity of the organization. *WSM Publishing House*.
7. Jakubiec, M. (2014). Intellectual capital and the innovative potential of the enterprise. *Scientific Publishing House of the University of Technology and Humanities in Bielsko-Biala*.
8. Knosala, R., Boratyńska-Sala, A., Jurczyk-Bunkowska, M., and Moczala, A. (2014). *Innovation Management*. Warsaw: PWE.
9. Kurowska-Pysz, J. (2012). An innovative company in a competitive market environment. *Scientific Publishing House of the University of Technology and Humanities in Bielsko-Biala*.
10. Druzhynina, V., Proyayev, Ya, and Malanchuk, Z. (2023). Anticafe as a trend of remote work and leisure. *Aviation, industry, society: materials of the 4th International Scientific and Practical Conference*, 749–751.
11. Druzhynina, V., Nozhenko, V., Davidiuk, L., Klimov, E. and Klimov, O. (2023). Socio-economic status of creation and introduction of innovative diffusions. *Efektivna ekonomika*. URL: <https://nayka.com.ua/index.php/ee/article/view/1849/1865>. DOI: 10.32702/2307-2105.2023.7.14.

Стаття надійшла 03.06.2023