

6. Формування бізнес-середовища для посилення взаємодії успішних та менш успішних підприємців шляхом створення кластерів, бізнес-інкубаторів, бізнес-об'єднань, асоціацій.

#### Перелік використаних джерел:

1. Bukatuyk, U., Miasyshchev, O. (2023), Analysis. More young and brave. A third of Ukrainian businesses are managed by women. How the war affected them. LEAGUE. Business, 8 March 2023. URL: <https://biz.liga.net/ua/all/all/article/stali-smelee-i-moloje-tretyu-ukrainskogo-biznesa-rukovodyat-jenschiny-kak-ih-izmenila-voyna> (дата звернення 08.05.2024)
2. Кожен другий малий бізнес в Україні відкривають жінки. Опендатабот. URL: <https://opendatobot.ua> (дата звернення 08.05.2024)
3. Результати дослідження жіночого підприємництва в Україні в умовах повномасштабної війни (03.08.2023 р.). URL: <https://business.dii.gov.ua/cases/women-entrepreneurship/rezultati-doslidzenna-zinocogo-pidpriemnictva-v-ukraini-v-umovah-povnomasstabnoi-vijni> (дата звернення 08.05.2024 р.).
4. Краус, Н., Краус, К., & Поченчук, Г. (2023). Жіноче підприємництво: ризики, інструменти підтримки, механізми реалізації. *Innovation and Sustainability*, (2), С. 46–59. URL: <https://doi.org/10.31649/ins.2023.2.46.59>

УДК 617.3+ 338.001.36

**Калинка Василь**  
Фізична особа-підприємець  
м. Тернопіль, Україна  
**Vasyl Kalynka**  
Individual entrepreneur  
Ternopil, Ukraine

## **БІОІНЖЕНЕРНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТЕЗУВАННЯ КІНЦІВОК (ЕКОНОМІЧНИЙ АСПЕКТ) BIOENGINEERING SOLUTIONS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF LIMB PROSTHETICS (ECONOMIC ASPECT)**

Протезування кінцівок є важливим напрямком реабілітації осіб з інвалідністю, спрямованим на відновлення їхніх функціональних можливостей та покращення якості життя. Водночас цей процес пов'язаний із значними економічними витратами для пацієнтів, медичних закладів та системи охорони здоров'я в цілому. Тому впровадження сучасних біоінженерних рішень, здатних підвищити ефективність протезування, набуває важливого економічного значення. Особливої актуальності ця проблема набуває для України в умовах повномасштабної війни, коли тисячі українців зазнали поранень та ампутацій кінцівок. Забезпечення якісним протезуванням постраждалих військових та цивільних осіб є нагальним завданням для відновлення їхнього здоров'я, працездатності та повноцінної інтеграції в суспільство.

Ключовим напрямком є розробка біонічних (кібер) протезів кінцівок, керованих біоелектричними сигналами м'язів. На відміну від пасивних протезів, вони забезпечують більш природній рух та функціональність завдяки використанню мікропроцесорів, сенсорів, двигунів і систем зворотнього зв'язку. Проте висока ціна біонічних протезів обмежує їх доступність для багатьох пацієнтів. В Україні розробка доступних аналогів біонічних протезів може стати пріоритетним завданням державної політики у сфері реабілітації поранених.

Одним з рішень проблеми є застосування засобів доповненої реальності (AR) та віртуальної реальності (VR) для полегшення та здешевлення процесу налаштування біонічних протезів. Системи AR/VR дозволяють в комп'ютерному середовищі моделювати процес адаптації протеза до особливостей постави, ходи та біоелектричних сигналів конкретного пацієнта [1]. Це скорочує термін реабілітації, підвищує її ефективність і знижує навантаження на обладнання та фахівців, що є особливо важливим в умовах обмежених ресурсів системи охорони здоров'я під час війни.

Перспективним є також використання 3D-друку для виробництва недорогих протезів, адаптованих до конкретних фізичних параметрів пацієнтів. Низька вартість 3D-друку робить його доступним для багатьох верств населення. Існують також розробки мобільних додатків для самостійного контролю та налаштування протезів на основі 3D-друку. Саме завдяки можливості децентралізованого виробництва 3D-друк протезів може стати ефективним способом забезпечення ними великої кількості поранених у різних регіонах України.

Серед економічних переваг впровадження біоінженерних технологій у сфері протезування можна відзначити:

- зниження витрат часу та коштів на реабілітацію, підвищену мобільність та продуктивність праці для пацієнтів;

- економію бюджетних коштів завдяки децентралізації виробництва протезів;

- зменшення потреби в імпорті дорогих аналогів.

У сукупності це дозволить вивільнити значні ресурси для інших потреб відбудови економіки в повоєнний період.

Отже, застосування біоінженерних рішень, зокрема біонічних протезів, AR/VR-технологій, 3D-друку та мобільних додатків, дозволяє істотно підвищити ефективність процесу протезування та водночас знизити його економічні витрати. Це сприяє розширенню доступу населення до високоякісних реабілітаційних послуг, повноцінній інтеграції людей з інвалідністю в соціальне та економічне життя. В умовах воєнного часу розвиток відповідних технологій протезування є пріоритетним завданням як з гуманітарної, так і економічної точки зору.

#### **Перелік використаних джерел:**

1. Arcos Rosero, J.D.; Bolaños Rosero, D.C.; Alape Realpe, L.F.; Solis Pino, A.F.; Roldán González, E. Mechatronic Design of a Prototype Orthosis to Support Elbow Joint Rehabilitation. *Bioengineering* 2022, № 9, P. 287. URL: <https://doi.org/10.3390/bioengineering9070287>

УДК 658:330.3

**Коваль Сергій**

аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

м. Тернопіль, Україна

**Мельник Лілія**

доктор економічних наук, професор

професор кафедри управління інноваційною діяльністю та сферою послуг

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

м. Тернопіль, Україна

**Serhii Koval**

Postgraduate Student

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

Ternopil, Ukraine

**Liliya Melnyk**

Doctor of Sciences (Economics), Full Professor

Professor of Innovation Activity and Services Management Department

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

Ternopil, Ukraine

## **ОСНОВНІ ФОРМИ І МЕТОДИ ПІДТРИМКИ МАЛИХ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ MAIN FORMS AND METHODS OF SUPPORT FOR SMALL INNOVATIVE ENTERPRISES**

Малі інноваційні підприємства потребують постійної підтримки з боку органів державної влади, місцевого самоврядування та некомерційних організацій. В першу чергу