

# ВИКОРИСТАННЯ БІОНІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СПОРТИВНИХ ПРОТЕЗАХ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИСТУПІВ АТЛЕТІВ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*Ця стаття досліджує вплив біонічної інженерії на розвиток спортивних технологій, зокрема на прикладі спортивних протезів та інших виробів спортивного призначення. Автори досліджують використання біонічних технологій для покращення фізичних можливостей атлетів з обмеженими можливостями, роблячи спорт більш доступним та інклюзивним.*

**Ключові слова:** біонічна інженерія, спортивні технології, біонічні протези, екзоскелети, біонічні інтерфейси, атлети з обмеженими можливостями, інклюзивний спорт.

## *Abstract*

*This article examines the impact of bionic engineering on the development of sports technology, in particular using the example of sports prostheses and other sport products. The authors explore the use of bionic technologies to improve the physical capabilities of athletes with disabilities, making sports more accessible and inclusive.*

**Keywords:** bionic engineering, sports technologies, bionic prostheses, exoskeletons, bionic interfaces, athletes with disabilities, inclusive sports.

## **Вступ**

Спорт завжди був сферою, де випробовувалися та вдосконалювалися технології для досягнення кращих результатів. Однією з перспективних областей спортивних технологій є біонічна інженерія, яка використовує принципи біології та інженерії для створення унікальних пристроїв та виробів. У цій роботі розглядається вплив біонічної інженерії на розвиток спортивних протезів та інших спортивних виробів, що сприяє покращенню результативності виступів атлетів з обмеженими можливостями.

Біонічні технології в спортивних протезах відіграють ключову роль у поліпшенні функціональності та мобільності спортсменів з обмеженою рухливістю. Ці технології поєднують в собі передові інженерні та наукові рішення та новаторські матеріали для створення протезів, які дозволяють спортсменам досягати більш високих результатів у різних виданнях спорту.

## **Результати дослідження**

Біонічні протези є однією з найвідоміших реалізацій біонічної інженерії у спорті. Вони спроектовані так, щоб імітувати природні рухи людських кінцівок, надаючи атлетам можливість змагатися на високому рівні. Ці протези виготовлені з легких матеріалів, які дозволяють спортсменам забезпечувати швидкість та точність рухів [1].

Біонічні екзоскелети – це спеціальні вироби, які можуть збільшити силу та витривалість спортсменів. Вони покривають тіло та підсилюють рухи, дозволяючи атлетам виконувати складні рухи з меншими зусиллями. Ця технологія допомагає атлетам з обмеженими можливостями брати участь у різних видах спорту, де раніше це було неможливо.

Біонічні інтерфейси використовуються для збору та аналізу даних про фізичні параметри атлетів. Ці дані можуть бути використані для вдосконалення тренувань та стратегій змагань. Інтерфейси можуть вимірювати серцевий ритм, рівень кисню в крові та інші важливі показники, що допомагають тренерам та атлетам у підготовці до змагань [2].

Основні аспекти реалізації біонічних технологій у спортивних протезах включають:

- використання матеріалів високої міцності. Використання композитних матеріалів, таких як карбонові волокна, дозволяє створювати легкі, але дуже міцні протези, що забезпечують ефективність та довговічність;
- вбудовані механотронні компоненти, такі як сенсори, мотори та електроніка, дозволяють спортсменам керувати протезом за допомогою м'язів або нервової системи;
- використання електроміографічних сенсорів дозволяє пристосовувати рухи протеза до електричних сигналів, які генеруються м'язами, що покращує точність та натуральність рухів;
- штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання. Застосування ШІ може поліпшити алгоритми керування протезом, дозволяючи йому адаптуватися до конкретних умов та стилів руху спортсмена;
- інтеграція з комп'ютерами та смарт-технологіями. Протези можуть бути обладнані комунікаційними каналами, датчиками руху та іншими технологіями для взаємодії з різними пристроями та додатками, що дозволяє спортсменам моніторити та аналізувати свою активність.

Також застосування технологій сканування тіла та 3D-друку дозволяє створювати протези, які ідеально відповідають анатомії конкретного спортсмена, забезпечуючи комфорт та ефективність на основі біонічного моделювання. Таким чином, моделювання руху людських кінцівок за допомогою біонічних систем дозволяє створювати протези, які наближені до природного способу руху.

З розвитком біонічної інженерії можна очікувати подальшого зростання впливу цієї технології на спорт. Покращення спортивних виробів та пристроїв, їхній доступність та точність, відкриють нові можливості для атлетів з обмеженими можливостями, роблячи спорт більш інклюзивним та захоплюючим для всіх.

### Висновок

Біонічна інженерія в спортивних технологіях стає ключовим чинником для покращення виступів атлетів з обмеженими можливостями. Завдяки поєднанню наукових знань та технологічних інновацій, ці біонічні вироби та пристрої надають можливість не лише конкурувати на рівних з іншими спортсменами, але й розкривають нові горизонти для досягнення спортивних величин та впевненості у власних можливостях.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Asbeck, A. T., De Rossi, S. M., Holt, K. G., Walsh, C. J. (2015). A biologically inspired soft exosuit for walking assistance. *The International Journal of Robotics Research*, 34(6), 744-762.
2. Martin, A. E., Gregg, R. D. (2017). Stable, robust hybrid zero dynamics control of powered lower-limb prostheses. *IEEE transactions on automatic control*, 62(8), 3930-3942.

**Поліщук Олександр Володимирович** – аспірант кафедри БМІОЕС, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Пантелейчук Дмитро Олександрович** – аспірант кафедри БМІОЕС, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Науковий керівник: Костішин Сергій Володимирович** – кандидат техн. наук, доцент кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Oleksandr Polishchuk** – graduate student of the Department of BMIOES, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

**Dmytro Panteleychuk** – graduate student of the Department of BMIOES, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

**Supervisor: Kostishin Serhii** – Candidate of Tech. of Sciences, Associate Professor of the Department of Biomedical Engineering and Optical-Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.