DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.08(208).12

Качур Є. Ю.
кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри фітнесу і адаптивного спорту
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова
https://orcid.org/ 0000-0003-0848-0515

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ АДАПТИВНОГО СПОРТУ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЧАСТКОВО АБО ПОВНІСТЮ ВТРАЧЕНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю створення ефективних умов для залучення осіб із функціональними обмеженнями до систематичної рухової та спортивної діяльності, а також зростанням потреби у використанні сучасних технічних засобів для ветеранів війни, військовослужбовців та цивільних осіб із наслідками травм, ампутаціями кінцівок і порушеннями функцій опорно-рухового апарату. На основі аналізу та узагальнення наукової літератури охарактеризовано основні групи технічних засобів адаптивного спорту. Запропоновано їх систематизацію за функціональним призначенням із виокремленням протезно-ортопедичних засобів, засобів спортивної мобільності, адаптованих тренажерів, діагностично-тренувальних комплексів, засобів позиціонування та фіксації, спеціального спортивного обладнання, сенсорних і цифрових систем, роботизованих та інтерактивних технологій. Розкрито особливості використання спортивних протезів, ортезів, спеціалізованих крісел колісних, адаптованого тренажерного обладнання та сучасних систем контролю функціонального стану. Визначено компенсаційний, розвивальний та адаптаційний напрями застосування технічних засобів в адаптивному спорті. Обґрунтовано необхідність їх індивідуального добору з урахуванням характеру і ступеня функціональних обмежень, збережених функцій, антропометричних характеристик, фізичного стану, рухового досвіду людини та специфіки конкретного виду адаптивного спорту. Запропоновано алгоритм застосування технічних засобів адаптивного спорту, який передбачає оцінювання функціональних можливостей людини, визначення індивідуальних потреб, добір і налаштування технічного засобу, адаптацію рухових завдань, його включення до програми занять, дозування фізичного навантаження, систематичний контроль функціональних змін та відповідну корекцію програми.

***Ключові слова:** технічне оснащення сфери адаптивного спорту, технічні засоби в адаптивному спорті, функціональні можливості, особи з функціональними обмеженнями, спеціальність А 7 Фізична культра і спорт.*

Kachur Yevgen. Features of the use of technical aids in adaptive sports for the restoration of partially or completely lost functional capabilities of the human body.

The relevance of the study is determined by the need to create effective conditions for engaging individuals with functional limitations in systematic physical and sports activities, as well as by the growing demand for the use of modern technical aids for war veterans, military personnel, and civilians with the consequences of injuries, limb amputations, and musculoskeletal impairments. Based on the analysis and synthesis of scientific literature, the main groups of technical aids used in adaptive sports are characterized. Their systematization according to functional purpose is proposed, including prosthetic and orthotic devices, sports mobility aids, adapted exercise equipment, diagnostic and training systems, positioning and fixation devices, specialized sports equipment, sensor-based and digital systems, as well as robotic and interactive technologies. The specific features of using sports prostheses, orthoses, specialized sports wheelchairs, adapted exercise equipment, and modern systems for monitoring functional status are described. Compensatory, developmental, and adaptive areas of technical aid application in adaptive sports are identified. The necessity of individualized selection of technical aids is substantiated, taking into account the nature and degree of functional limitations, preserved functions, anthropometric characteristics, physical condition, previous motor experience, and the specific requirements of a particular adaptive sport. An algorithm for the application of technical aids in adaptive sports is proposed. It includes assessment of an individual's functional capabilities, identification of individual needs, selection and adjustment of an appropriate technical aid, adaptation of motor tasks, integration of the technical aid into the training program, appropriate dosing of physical load, systematic monitoring of functional changes, and subsequent adjustment of the training program.

***Keywords:** technical equipment in adaptive sports, technical aids in adaptive sports, functional capabilities, individuals with functional limitations, specialty A7 Physical Culture and Sports.*

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Сучасні суспільні виклики актуалізують проблему створення ефективних умов для відновлення, підтримання та розширення функціональних можливостей осіб, які внаслідок травм, захворювань, вроджених порушень або інших чинників мають стійкі чи тимчасові обмеження життєдіяльності. Особливої значущості ця проблема набуває в Україні в умовах повномасштабної війни, що зумовила суттєве збільшення кількості військовослужбовців, ветеранів війни та цивільних осіб із травматичними ушкодженнями, ампутаціями кінцівок, порушеннями функцій опорно-рухового апарату та іншими функціональними обмеженнями. За таких умов важливим завданням є не лише відновлення максимально можливого

рівня рухової активності людини, а й створення передумов для її активної участі в суспільному житті, фізкультурно-спортивній діяльності та адаптивному спорті.

Одним із перспективних напрямів розв'язання зазначеної проблеми є використання потенціалу адаптивного спорту, який сприяє розвитку та компенсації рухових функцій, підвищенню фізичної працездатності, удосконаленню координаційних здібностей, сили, витривалості, рівноваги, мобільності та формуванню здатності людини до самостійної рухової діяльності. Адаптивний спорт водночас виконує важливі соціалізаційну, інтеграційну, рекреаційну та особистісно-розвивальну функції, створюючи можливості для активного включення осіб із функціональними обмеженнями у фізкультурно-спортивне середовище.

Важливе місце у забезпеченні ефективності занять адаптивним спортом належить технічним засобам адаптивного спорту**,** застосування яких дає змогу компенсувати частково або повністю втрачені функціональні можливості організму людини, створювати необхідні умови для виконання рухових дій, підвищувати безпеку та результативність фізкультурно-спортивної діяльності. До таких засобів можуть належати спортивні протези та ортези, спеціалізовані крісла колісні для занять різними видами спорту, адаптовані тренажери, пристрої для підтримання рівноваги й переміщення, засоби фіксації та позиціонування тіла, спеціальне спортивне обладнання, а також сучасні апаратно-програмні комплекси для оцінювання, контролю та корекції функціонального стану людини.

Особливого значення набуває індивідуалізація добору та застосування технічних засобів адаптивного спорту. Вибір конкретного технічного засобу має здійснюватися з урахуванням характеру та ступеня функціональних порушень, рівня збережених рухових можливостей, віку, фізичного стану, антропометричних характеристик, попереднього рухового досвіду, виду адаптивного спорту, завдань і етапу підготовки. Невідповідність технічного засобу індивідуальним потребам особи може не лише знижувати ефективність занять, а й спричиняти надмірне навантаження на окремі ланки опорно-рухового апарату, формування нераціональних рухових стереотипів та підвищувати ризик вторинних ушкоджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз сучасних наукових досліджень свідчить про зростання інтересу до проблеми застосування технічних та асистивних засобів у сфері адаптивного спорту, фізичної активності й відновлення функціональних можливостей осіб з інвалідністю. Особливу увагу науковці приділяють спортивним протезам і ортезам, спеціалізованим кріслам колісним, адаптованому спортивному обладнанню, сенсорним системам моніторингу, роботизованим пристроям і цифровим технологіям, які забезпечують можливість індивідуалізації рухової діяльності відповідно до функціонального стану людини.

В українському науковому просторі також посилюється увага до проблеми використання технічних засобів у адаптивному спорті та у роботі з особами з інвалідністю і ветеранами війни. Науковці С. Б. Латенко та І. Ю. Хіміч вказують на те, що використання адаптивного спорту у комплексній системі реабілітації військових призводить до підвищення рівня функціональної мобільності, психологічної стійкості та повсякденної активності [3, с. 189].

Практична ефективність адаптивних видів спорту підтверджується також сучасними українськими дослідженнями. Вчені І. Євтифієва, Ю. Донець, А. Євтифієв, С. Бочкарев та І. Будник підкреслюють доцільність використання адаптивного тенісу як засобу фізичної та психосоціальної реабілітації осіб з інвалідністю, акцентуючи увагу на необхідності мультидисциплінарного підходу й урахування особливостей функціонального стану учасників [1].

Дослідники А. Кашуба, В. Ковальський, П. Годлевський та Д. Бовсунюк розглядали соціальну інтеграцію та адаптацію ветеранів та учасників бойових дій в процесі занять адаптивним спортом [2].

У ґрунтовному огляді A. R. Jamieson та H. D. Wijesundara систематизовано сучасне адаптивне обладнання й технології, призначені для занять фізичними вправами та спортом особами з інвалідністю [5].

Вагоме місце у сучасних дослідженнях посідають питання використання протезно-ортопедичних засобів. J. de Souza Pereira та співавтори, аналізуючи перспективи застосування 3D-друкованих протезів і ортезів, відзначають можливість персоналізованого виготовлення технічних засобів відповідно до анатомічних і функціональних характеристик конкретної людини [7].

Окремий напрям наукового пошуку становить удосконалення спортивних протезів для осіб з ампутаціями нижніх кінцівок. Зокрема, E. Mueller та M. J. Major досліджували використання адаптивних конструкцій стопи протеза під час пересування похилими поверхнями [6].

Значний масив наукових праць присвячений використанню спеціалізованих крісел колісних у різних видах адаптивного спорту. Науковці D. Chaikhot, M. J. D. Taylor, W. H. K. de Vries та F. J. Hettinga на основі біомеханічного аналізу маневрування на кріслі колісному визначили специфічні характеристики прикладання сили та керування рухом під час поворотів [4].

Водночас, незважаючи на значну кількість наукових праць, недостатньо дослідженими залишаються питання комплексної систематизації технічних засобів саме **адаптивного спорту**, критеріїв їх індивідуального добору залежно від характеру і ступеня функціональних обмежень, особливостей використання на різних етапах спортивної підготовки, поєднання технічних засобів із фізичними вправами та методами контролю функціонального стану.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та систематизація особливостей застосування технічних засобів адаптивного спорту для відновлення, компенсації та розширення частково або повністю втрачених функціональних можливостей організму людини, визначення їх ролі у забезпеченні доступності, безпечності й ефективності рухової та спортивної діяльності осіб із функціональними обмеженнями, а також окреслення основних підходів до індивідуального добору й використання таких засобів відповідно до функціонального стану людини та специфіки виду адаптивного спорту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Адаптивний спорт є важливою складовою системи фізичної культури і спорту, спрямованою на створення умов для систематичної рухової та спортивної діяльності осіб, які мають

стійкі або тимчасові обмеження функціонування. Його особливістю є необхідність пристосування змісту, засобів, методів, умов проведення занять і спортивного обладнання до індивідуальних функціональних можливостей людини. Одним із визначальних чинників забезпечення доступності та ефективності занять є застосування технічних засобів адаптивного спорту**.** У контексті нашого дослідження під технічними засобами адаптивного спорту пропонуємо розуміти сукупність спеціально розроблених або адаптованих пристроїв, обладнання, конструкцій, тренажерів, протезно-ортопедичних виробів, засобів мобільності, контролю та цифрових технологій, використання яких забезпечує компенсацію функціональних обмежень, виконання рухових і спортивних дій, розвиток збережених функцій та розширення функціональних можливостей людини.

Принципово важливим є те, що технічний засіб в адаптивному спорті не повинен розглядатися виключно як засіб заміщення втраченої функції. Його функціональне призначення значно ширше й передбачає створення умов для активного виконання рухової дії, опанування нових рухових навичок, розвитку фізичних якостей, підвищення самостійності людини та її залучення до систематичної фізкультурно-спортивної діяльності.

На основі аналізу наукової літератури та практики адаптивного спорту вважаємо доцільним систематизувати технічні засоби за їхнім переважним функціональним призначенням (табл. 1). Особливе місце серед технічних засобів належить **спортивним протезам.** На відміну від протезів, призначених переважно для повсякденної діяльності, спортивні конструкції розробляються з урахуванням біомеханіки конкретного виду рухової активності. Для бігу використовуються спеціальні енергоповертаючі конструкції, для плавання, велосипедного спорту, веслування, лижного спорту та інших видів активності – відповідні спеціалізовані модифікації.

Таблиця 1

Класифікація технічних засобів адаптивного спорту за функціональним призначенням

Група технічних засобів	Приклади	Основне функціональне призначення
Протезно-ортопедичні засоби	спортивні протези верхніх і нижніх кінцівок, ортези	компенсація втрачених функцій, забезпечення опори, стабілізації та виконання спортивних рухів
Засоби спортивної мобільності	спортивні крісла колісні, гоночні крісла, хендбайки	забезпечення переміщення та виконання специфічних рухових дій
Адаптовані тренажерні засоби	силові, кардіо- та функціональні тренажери з можливістю адаптації	розвиток сили, витривалості, координації, рухливості та інших фізичних якостей
Діагностично-тренувальні комплекси	ізокінетичні системи, динамометричні й стабілометричні комплекси	оцінювання та тренування сили, балансу, симетрії й функціональних можливостей
Засоби позиціонування та фіксації	ремені, опори, фіксатори, спеціальні сидіння	забезпечення стабільного та безпечного положення тіла
Спеціальне спортивне обладнання	адаптовані м’ячі, ракетки, засоби для метань, обладнання для голболу тощо	забезпечення можливості виконання специфічних спортивних дій
Сенсорні та цифрові системи	інерційні датчики, пульсометри, системи аналізу руху, програмне забезпечення	моніторинг рухової активності, навантаження та функціонального стану

Важливими є також ортези**,** які можуть забезпечувати стабілізацію суглобів, корекцію положення сегментів тіла, обмеження небажаних рухів та створення додаткової опори під час виконання фізичних вправ. У практиці адаптивного спорту їх застосування має бути максимально індивідуалізованим, оскільки надмірна фіксація здатна обмежувати активність, тоді як недостатня стабілізація може підвищувати ризик травмування.

Окрему групу становлять спортивні крісла колісні**.** Їх конструктивні характеристики істотно відрізняються залежно від виду спорту. Крісла для баскетболу та регбі повинні забезпечувати високу маневреність, стійкість і можливість швидкої зміни напряму руху; для тенісу важливими є швидкість розгону й бокова стабільність; для спортивних перегонів використовуються спеціальні триколісні конструкції, орієнтовані на досягнення високої швидкості. Таким чином, спортивне крісло колісне необхідно розглядати як елемент біомеханічної системи «спортсмен – технічний засіб – спортивне середовище».

Ефективність використання крісла колісного значною мірою залежить від його індивідуального налаштування: ширини та глибини сидіння, висоти спинки, положення центра мас, кута нахилу коліс, розташування підніжки та способів фіксації тулуба і нижніх кінцівок. Невідповідність цих параметрів функціональним та антропометричним характеристикам спортсмена може погіршувати техніку пересування й збільшувати навантаження на плечовий пояс.

Важливою групою технічних засобів є адаптовані тренажери та діагностично-тренувальні комплекси**.** Їх перевагою є можливість точно дозувати фізичне навантаження, регулювати амплітуду рухів, вихідне положення, величину опору та кількість повторень відповідно до функціональних можливостей особи.

У цьому контексті перспективним є застосування ізокінетичних систем, зокрема комплексів типу Cybex HUMAC NORM, які дають змогу кількісно оцінювати силові характеристики м’язів та одночасно використовувати контрольоване навантаження під час виконання рухів. Отримані показники можуть застосовуватися для визначення м’язового дисбалансу, оцінювання співвідношення сили окремих м’язових груп, контролю динаміки функціонального стану та індивідуалізації тренувальної програми.

Для оцінювання функціонального стану м'язів тулуба можуть застосовуватися системи типу Back-Check, які дозволяють визначати силові характеристики різних м'язових груп в ізометричному режимі. Для адаптивного спорту така інформація має особливе значення, оскільки стабілізація тулуба безпосередньо впливає на рівновагу, контроль положення тіла та ефективність виконання рухових дій, особливо в осіб із порушеннями функцій нижніх кінцівок.

Сучасний етап розвитку адаптивного спорту характеризується активним упровадженням сенсорних та цифрових технологій**.** Портативні датчики руху, інерційні сенсори, пульсометри, системи відеоаналізу та комп'ютерні програми створюють можливість об'єктивного моніторингу рухової активності. За їх допомогою можна отримувати інформацію про швидкість і прискорення, кількість і структуру рухів, частоту серцевих скорочень, тривалість фізичного навантаження та інші параметри.

Цифровий моніторинг дає можливість перейти від переважно суб'єктивного оцінювання реакції людини на фізичне навантаження до систематичного накопичення об'єктивних показників. Це створює передумови для оперативної корекції програми занять, запобігання перевантаженню та визначення індивідуально оптимального обсягу рухової активності.

Особливого значення застосування технічних засобів набуває для ветеранів війни та військовослужбовців, які мають наслідки бойових травм, зокрема ампутації та порушення функцій опорно-рухового апарату**.** Залучення таких осіб до адаптивного спорту з використанням спортивних протезів, спеціалізованих крісел колісних, тренажерів та іншого обладнання може сприяти розширенню їхніх рухових можливостей, підвищенню фізичної працездатності, формуванню впевненості у власних можливостях та активнішому включенню в суспільне життя.

Водночас застосування технічних засобів не повинно бути самоціллю. Вони мають інтегруватися в індивідуальну програму занять адаптивним спортом та використовуватися відповідно до конкретних завдань. Вважаємо, що вибір технічного засобу повинен ґрунтуватися на комплексному оцінюванні функціонування людини, зокрема стану структур і функцій організму, рівня активності, можливості участі у спортивній діяльності та впливу чинників середовища.

На цій основі нами визначено основні принципи застосування технічних засобів адаптивного спорту**:** індивідуалізація; функціональна доцільність; безпечність; доступність; відповідність виду рухової та спортивної діяльності; поступовість адаптації; систематичний контроль функціонального стану; можливість корекції параметрів технічного засобу; активна участь самої людини у виборі й оцінюванні зручності його використання.

З позицій практичної діяльності фахівця з адаптивного спорту доцільно запропонувати послідовний алгоритм застосування технічних засобів: оцінювання функціональних можливостей людини → визначення обмежень і збережених функцій → постановка мети занять → визначення потреби у технічному засобі → індивідуальний добір та налаштування → навчання користуванню → включення технічного засобу до програми занять → дозування фізичного навантаження → поточний контроль → оцінювання динаміки функціональних можливостей → корекція технічного засобу та програми занять.

Такий підхід передбачає зміщення акценту з самого факту наявності порушення або втрати певної функції на функціональні можливості людини та потенціал їх розвитку**.** Відповідно, технічний засіб виступає сполучною ланкою між наявними можливостями особи та вимогами конкретної рухової діяльності.

У цьому контексті доцільно виокремити три взаємопов'язані напрями впливу технічних засобів адаптивного спорту. Компенсаційний напрям передбачає заміщення або підтримання втраченої функції; розвивальний напрям орієнтований на вдосконалення збережених рухових функцій і фізичних якостей; адаптаційний напрям забезпечує пристосування умов спортивної діяльності до функціональних можливостей конкретної людини.

Важливо наголосити, що результативність застосування технічного засобу доцільно визначати не лише за показниками фізичної підготовленості. Критеріями ефективності можуть бути збільшення обсягу самостійної рухової активності, покращення якості виконання рухових дій, розширення спектра доступних фізичних вправ, підвищення толерантності до навантаження, зменшення потреби у сторонній допомозі, підвищення безпеки та можливість систематичної участі у тренувальній і змагальній діяльності.

Технічні засоби адаптивного спорту утворюють багатокомпонентну систему, яка охоплює засоби компенсації втрачених функцій, спортивної мобільності, спеціалізоване тренажерне обладнання, засоби контролю та сучасні цифрові технології. Їх науково обґрунтоване, індивідуалізоване та системне застосування створює умови для компенсації частково або повністю втрачених функцій, розвитку збережених функціональних можливостей, удосконалення рухової діяльності та розширення участі людини в адаптивному спорті.

Висновки. Проведений теоретичний аналіз та узагальнення сучасних наукових підходів дали змогу встановити, що застосування технічних засобів є важливою складовою організації занять адаптивним спортом та створює умови для компенсації, відновлення і розширення частково або повністю втрачених функціональних можливостей організму людини. Використання відповідних технічних засобів забезпечує доступність рухової та спортивної діяльності, сприяє розвитку збережених функцій, удосконаленню рухових навичок, підвищенню фізичної працездатності, самостійності та активності осіб із функціональними обмеженнями.

Застосування технічних засобів у сфері адаптивного спорту доцільно розглядати як цілісну технологію функціональної адаптації**,** у якій поєднуються індивідуальне оцінювання, відповідний технічний засіб, спеціально підібрані фізичні вправи, дозоване фізичне навантаження, контроль його впливу та систематична корекція програми занять. Саме таке поєднання створює передумови для максимально можливої реалізації рухового потенціалу людини та підвищення ефективності її участі в адаптивному спорті.

Перспективою вважаємо розроблення та експериментальну апробацію моделі комплексного застосування технічних засобів адаптивного спорту для ветеранів війни та осіб із наслідками бойових травм, яка поєднуватиме

оцінювання функціонального стану, індивідуальний добір технічного засобу, програмування фізичних навантажень, цифровий моніторинг отриманих результатів та корекцію індивідуальної програми занять адаптивним спортом.

Література

1.Євтифієва І. І., Донець Ю. Г., Євтифієв А. С., Бочкарев С., Будник І. Адаптивний теніс як засіб фізичної та психосоціальної реабілітації осіб з інвалідністю. *Спортивні ігри*. 2025. № 3 (37). С. 30–37. DOI: 10.15391/si.2025-3.05.

2.Кашуба А. А., Ковальський В. В., Годлевський П. М., Бовсунюк Д. В. Соціальна інтеграція та адаптація ветеранів та учасників бойових дій в процесі занять адаптивним спортом. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2024. Вип. 6 (179). С. 113–117. DOI: 10.31392/UDU-nc.series15.2024.6(179).21.

3.Латенко С. Б., Хіміч І. Ю. Використання технічних засобів асистивних технологій в адаптивному спорті ветеранів війни. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2025. Вип. 3К (188). С. 186–190. DOI: 10.31392/UDU-nc.series15.2025.03к(188).41.

4.Chaikhot D., Taylor M. J. D., de Vries W. H. K., Hettinga F. J. Biomechanics of wheelchair turning manoeuvres: novel insights into wheelchair propulsion. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2023. Vol. 5. Article 1127514. DOI: 10.3389/fspor.2023.1127514.

5.Jamieson A. R., Wijesundara H. D. A review of adaptive equipment and technology for exercise and sports activities for people with disabilities. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2024. DOI: 10.1080/17483107.2024.2372323.

6.Mueller E., Major M. J. The effects of slope-adaptive prosthetic feet on sloped gait performance and quality in unilateral transtibial prosthesis users: a scoping review. *Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2024. DOI: 10.1097/JPO.0000000000000501.

7.Pereira J. de Souza, Xavier A. S. M. S., Monteiro R. da S., Cruz V. V., Pereira M. F. de S., Tholl A. D., Felisbino J., Machado W. C. A. 3D-printed orthoses and prostheses for people with physical disability in rehabilitation centers: a scoping review. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2024. Vol. 25. Article 783. DOI: 10.1186/s12891-024-07875-3.

References:

1.Yevtyfiieva, I. I., Donets, Yu. H., Yevtyfiiev, A. S., Bochkarev, S., & Budnyk, I. (2025). Adaptive tennis as a means of physical and psychosocial rehabilitation of persons with disabilities. *Sports Games*, 3(37), 30–37. https://doi.org/10.15391/si.2025-3.05

2.Kashuba, A. A., Kovalskyi, V. V., Godlevskyi, P. M., & Bovsunyuk, D. V. (2024). Social integration and adaptation of veterans and combatants in the process of practicing adaptive sports. *Scientific Journal of Mykhailo Drahomanov State University. Series 15. Scientific and Pedagogical Problems of Physical Culture (Physical Culture and Sports)*, 6(179), 113–117. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.6(179).21.

3.Latenko, S. B., & Khimich, I. Yu. (2025). The use of assistive technology devices in adaptive sports for war veterans. *Scientific Journal of the Ukrainian State Dragomanov University. Series 15. Scientific and Pedagogical Problems of Physical Culture (Physical Culture and Sports)*, 3К(188), 186–190. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03k(188).41

4.Chaikhot, D., Taylor, M. J. D., de Vries, W. H. K., & Hettinga, F. J. (2023). Biomechanics of wheelchair turning manoeuvres: Novel insights into wheelchair propulsion. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1127514. https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1127514

5.Jamieson, A. R., & Wijesundara, H. D. (2024). A review of adaptive equipment and technology for exercise and sports activities for people with disabilities. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. https://doi.org/10.1080/17483107.2024.2372323

6.Mueller, E., & Major, M. J. (2024). The effects of slope-adaptive prosthetic feet on sloped gait performance and quality in unilateral transtibial prosthesis users: A scoping review. *Journal of Prosthetics and Orthotics*. https://doi.org/10.1097/JPO.0000000000000501

7.Pereira, J. de Souza, Xavier, A. S. M. S., Monteiro, R. da S., Cruz, V. V., Pereira, M. F. de S., Tholl, A. D., Felisbino, J., & Machado, W. C. A. (2024). 3D-printed orthoses and prostheses for people with physical disability in rehabilitation centers: A scoping review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 25, 783. https://doi.org/10.1186/s12891-024-07875-3

Стаття надійшла до редакції / Received 21.07.2026
Прийнята до друку / Accepted 14.08.2026
Опубліковано / Published 26.08.2026