

УДК: 618.14, 331.015.11.

Юрій Попадюха,  
Наталія Степанюк,  
Семен Шалда

## Біотехнічна система профілактики травматизму суглобів нижніх кінцівок і відновлення спортсменів із використанням віброплатформи

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут" (м. Київ)

### Постановка наукової проблеми та її значення. Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми.

Серед технічних засобів для відновлення самопочуття людини, стану її опорно-рухового апарату (ОРА), особливо хребта й суглобів нижніх кінцівок, значне місце займають віброапарати, що здійснюють струс усього тіла. Вібраційне тренування застосовується у фітнесі, спорті та фізіотерапії як новий і високоефективний метод, де в процес залучаються м'язи й кістки, сухожилля та кровonosні судини. Здійснюється комплексний вплив на фізіологічні системи людини, роблячи вібраційний вплив невід'ємною частиною тренувального процесу. Проте ще не створено такої технічної системи, яка б дає змогу оперативного в реальному часі оцінити й коригувати функціональний стан (ФС) людини, котра перебуває на діючій платформі-тренажері для профілактики травматизму суглобів нижніх кінцівок і відновлення спортсменів із використанням віброплатформи.

Для підвищення ефективності фізичної реабілітації після травм і захворювань ОРА, прискорення відновлення стану організму людини використовують технічні засоби механотерапії, тракційної терапії, вібротерапії, апаратного масажу, активного й пасивного відновлення функцій хребта й суглобів тощо [1–5]. Під час відновлення ОРА та стану організму людини після травм і фізичних навантажень застосовують різноманітні віброплатформи [1, 6–11]: *Power Plate*, *Globus*, *Power Step Plus*, *Yo-Life Villa Wave 6200*, *Bremshy CONTROL*, *Atlantic AV-400* та інші.

**Мета роботи** – оцінка особливостей та ефективності застосування сучасних віброплатформ для відновлення й зміцнення ОРА, стану організму людини після фізичних навантажень, зняття втоми, профілактики перетренування й травмування ОРА (хребет, суглоби нижніх кінцівок). Розробка структурної схеми та створення біотехнічної системи (БТС) оперативної оцінки ФС людини в реальному часі, перед заняттям на віброплатформі й оцінки та корекції ФС людини, під час її знаходження на діючій віброплатформі й після тренування на тренажері.

Роботу виконано за планом двох НДР кафедри фізичної реабілітації НТУУ "КПІ" – "Розробка технологій оцінки та корекції функціональних станів людини при впливах факторів середовища з використанням біологічних зворотних зв'язків" (№ держ. реєстр. 0111U003540) та "Розробка технологій забезпечення психофізичної реабілітації та оздоровлення людини" (№ держ. реєстр. 0111U003539).

**Завдання дослідження:** 1) проаналізувати особливості сучасних віброплатформ для відновлення та зміцнення ОРА людини (хребет, суглоби нижніх кінцівок) після фізичних навантажень;

2) оцінити вплив віброплатформи-тренажера *ViaGym* на стан організму й самопочуття людини під час і після тренування, для зняття втоми після фізичних навантажень, профілактики перетренування та травмування ОРА – хребет, суглоби нижніх кінцівок;

3) визначити перспективи застосування сучасної віброплатформи-тренажера *ViaGym* у фізичному вихованні та спорті, для відновлення стану організму людини після фізичних навантажень, зняття втоми й профілактики перетренування, травмування хребта і суглобів нижніх кінцівок;

4) розробити структурну схему та створити БТС із використанням віброплатформи-тренажера *ViaGym* і системи АТМ "VEGA-Test" для оперативної оцінки ФС людини в реальному часі перед заняттям на платформі, оперативної оцінки та корекції ФС людини під час її знаходження на діючій віброплатформі та після тренування на тренажері;

5) провести експериментальну оцінку впливу віброплатформи *ViaGym* на стан організму й самопочуття, зняття втоми спортсменів і випробування надійного кріплення електродів нової конструкції для верхніх та нижніх кінцівок системи АТМ "VEGA-Test" (складової БТС) під час перебування людини на діючій віброплатформі;

б) визначити перспективи застосування БТС для профілактики травматизму суглобів нижніх кінцівок і відновлення спортсменів ыз використанням віброплатформи у фізичному вихованні та спорті.

**Методи та організація досліджень.** Аналіз особливостей дії сучасних біомеханічних віброплатформ проводився методом інформаційного пошуку з літературних, каталожних та інформаційних джерел мережі Internet.

Експериментально проаналізовано вплив віброплатформи *ViaGym* на стан організму й самопочуття спортсменів, які займаються фізичними вправами, зняття втоми після фізичних навантажень і профілактики перетренування, проведеного на базі кафедри фізичної реабілітації НТУУ “КПІ”. У дослідженнях брали участь студенти віком 18–25 років, спортсмени-початківці, кваліфіковані спортсмени (розрядники, майстри спорту й майстри спорту міжнародного класу) з різних видів спорту. Загальна кількість бажаючих узяти участь в оцінці впливу віброплатформи *ViaGym* на стан організму та самопочуття, профілактики травматизму колінного суглоба, зняття втоми й відновлення спортсменів становила 65 осіб [6].

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Вібромасаж є різновидом апаратного масажу – це простий, доступний та ефективний засіб для зняття втоми, підвищення працездатності, профілактики й лікування деяких видів захворювань. Ступінь впливу вібрації на тіло людини обумовлена частотою та амплітудою коливань, тривалістю її дії. Вібромасаж ефективно впливає на різні системи організму людини – збуджує або заспокоює занадто збуджені нервові закінчення, широко застосовується як засіб реабілітації після значних навантажень, травм і захворювань. Апаратний вібромасаж покращує працездатність утомлених м’язів та їх кровопостачання, окислювально-відновні процеси в м’язовій тканині, викликає позитивні реакції нервової системи. Технічні засоби для вібромасажу поділяють на пристрої для місцевого масажу й на апарати загальної вібрації, що здійснюють струс усього тіла, до яких належать і віброплатформи-тренажери різноманітних конструкцій.

**Біомеханічна віброплатформа** – унікальний тренажер, дія якого заснована на принципі вібрації та рефлекторної здатності м’язів швидко скорочуватися (частота 30–50 Гц) і розслаблятися. Це новітній спосіб придбання хорошої фізичної форми й краси тіла. Унікальність тренажера полягає в тому, що активні тренувальні заняття не викликають втоми, характерної для посиленних фізичних навантажень, це новий підхід до занять фізичною культурою й спортом, який дає змогу значно скоротити тривалість і число тренувань за рахунок збільшення їхньої інтенсивності. Усього 10 хвилин вправ на тренажері в день і 2–3 рази на тиждень створюють ефект, що порівнюється з повноцінним 2-годинним заняттям у тренажерному залі. Вправи на віброплатформі можуть бути спрямовані на розслаблення, масаж, розтягнення або силове навантаження. Тренажер стимулює спалювання жиру, ефективно зупиняє целюліт і підтримує здоровим тіло.

Комплекс вправ, що виконується на віброплатформах, дає позитивні реакції за короткий час: прискорене збільшення м’язової сили, покращення кровообігу й гнучкості зв’язок, зменшення целюліту, збільшення щільності кісткової тканини, зниження ваги, очищення організму від шлаків, зниження болю та ефективне відновлення після хвороби. Дослідженнями доведено, що периферичний кровообіг підвищується зі 100 % до 150 %, а ритмічні скорочення підтримують циркуляцію крові, а продукти розпаду виводяться з організму швидше й він швидше відновлюється [1; 6–11].

**Показання до застосування віброплатформи.** Застосування тренажера позитивно позначається на серцево-судинній системі (ССС). Обмін речовин збільшується, швидше виводячи з організму зайві рідини та шлаки. Унаслідок цього покращується загальний стан організму в цілому, що позитивно позначається на самопочутті й настрої. Тренуючись на віброплатформі, людина непомітно для себе створює гарну фігуру, відмінне самопочуття, зміцнює суглоби та всі групи м’язів. Тренування ефективно в післяопераційний період, процес реабілітації після операції й серйозних захворювань скорочується.

**Біомеханічні віброплатформи** класифікують за тим, у якому положенні проводяться заняття – виділяють горизонтальний і вертикальний види тренажера. *Горизонтальна* модель надає механічну дію на всю поверхню тіла, а *вертикальна* – тільки на ступні ніг, а вплив на весь організм відбувається за рахунок рефлексогенних точок на ступнях ніг.

**Принцип тривимірних вібрацій** є основним у дії будь-якого виду тренажера, який викликає природний (вроджений) рефлекс скорочення м’язів. Вібрація від віброплатформи стимулює всі тканини й змушує скорочуватися м’язи в усьому тілі, стимулює активність тканин від кінчиків

пальців лівої руки, до кінчиків пальців правої руки, від мизинців ніг до тім'яної ділянки голови. Тренажер може змусити скорочуватися до 97 % м'язової маси. Кількість волокон у кожному окремо взятому м'язі, задіяних вібрацією, буде значно вища, ніж кількість волокон, задіяних при звичайному фізичному тренуванні, а при класичному тренуванні складно досягти такої швидкості скорочення м'язів. При цьому немає такої вправи, при якій скорочувалася б така кількість м'язів – для цього, наприклад, довелося б підтягуватися, тренувати черевний прес і литкові м'язи одночасно.

На гіпергравітаційній віброплатформі *Power Plate* [1; 9; 10] виконуються вправи рівноприскореного тренінгу. Це новий оптимальний метод тренування, що дає змогу фізично навантажувати тіло людини, уникаючи ймовірності травм і стресових факторів. Сила тяжіння дає навантаження на людину щомиті, при кожному її русі, а під час виконання вправ рівноприскореного тренінгу на цьому тренажері тіло людини "важить" більше кожного разу при збільшенні прискорення. У той час, як на звичайних традиційних заняттях у тренажерному залі активізується тільки 40 % м'язової тканини, під час тренувань на тренажері цей показник сягає 100 % значень. У результаті навантаження тіло починає чинити опір змінній силі тяжіння при кожній виконуваній вправі. Таке явище є основою всіх силових та оздоровчих програм *Power Plate*. Заняття на віброплатформі – це не просто вправи, а високоефективний метод, який використовується в професійному спорті, оздоровчій медицині, фітнесі, реабілітації й фізіотерапії.

При своїх позитивних якостях заняття на таких тренажерах мають і низку протипоказань. Абсолютними є епілепсія, пухлини, шунтування, захворювання в період загострення, запальні процеси в організмі, тромбоз, наявність імплантантів, свіжі післяопераційні рубці, шкірні захворювання, вагітність і годування грудьми, остеопороз у вираженій стадії, важка форма діабету, жовчні й ниркові камені, штучні суглоби та протези кінцівок. Відносні – мігрень, грижа у період загострення, дископатії й спондилоз, захворювання ССС, перші вісім тижнів після встановлення металевих штифтів, пластин і гвинтів, захворювання або дисфункція сітківки ока.

**Тренажер-віброплатформа *ViaGym*** [8] (рис. 1) помітно стимулює кровообіг, покращує лімфатичну циркуляцію, сприяє боротьбі з целюлітом. Тренування вібрацією збільшує ізометричну (статичну) та ізотонічну (динамічну) силу м'язів, покращує гнучкість, рухливість і координацію, рівновагу тіла людини. *Медичний вплив* регулює обмін речовин, сприяє виведенню токсинів з організму, попереджає остеопороз (покращує кров'яне постачання кісткової тканини та сприяє її зростанню) і венозну недостатність, прискорює післятравматичне відновлення. *Неврологічний вплив* зменшує стрес і депресію, додає життєві сили, підвищує настрій, покращує відчуття часу й простору, психомоторну координацію рухів, лікування безсоння.

*Естетичний вплив* підвищує тонус м'язів, тренованість, інтенсивну антицелюлітну дію, формує фігуру, покращує стан і тонус шкіри, поставу. Тренування на апараті можна використовувати як частину розминки перед тренуванням (розігрівання м'язів), під час тренування (сприяння виведенню шлаків з організму) і після значних фізичних навантажень для відновлення організму й зняття втоми. Тренуючись на апараті, доцільно виконувати вправи по чергово для різних груп м'язів – для верхньої та нижньої частин тіла й черевного преса, для надання відпочинку кожній групі м'язів. Оскільки під час фізичного навантаження (оптимум 10 хв) активізується лімфосистема та організм утрачає рідину, слід за 0,5 години до тренування пити воду. Вплив апарата на організм ґрунтується на горизонтально рухомій вібрації, яка імітує рухи людини під час ходьби й стимулює всі тканини тіла, при цьому виникає відчуття, ніби тисячі мікроскопічних валиків масажують тіло від стоп до шиї.



Рис. 1. Тренажер-віброплатформа *ViaGym*

Під час занять задіяно більшість груп м'язів, які напружуються й розслабляються з частотою 15–30 Гц та не задіяні під час звичайного тренування. Після навантаження в м'язах не утворюється

молочної кислоти. *Терапія апаратом ViaGym* пройшла медичні дослідження та використовується в багатьох клініках, оздоровчих центрах, отримала визнання серед професійних спортсменів. Вона впливає на загальний стан організму, на корекцію фігури, тренуваність тіла, підходить для дітей, підлітків і дорослих. Тренування на віброплатформі дає м'язам таке ж навантаження, як 1 година тренування в тренажерному залі; 2 години гри в теніс; 2 години легкого бігу. Тренування на цих апаратах не заміщає звичайне фізичне навантаження, а доповнює його.

Деякі фізичні вправи на віброплатформі *ViaGym* (рис. 2). *Вправи для всього тіла* – стоячи на віброповерхні, ноги паралельно на ширині плечей. *Позиція стоячи на напівзігнутих ногах*. *Позиція згинаючи верхню половину тулуба* – руки на ширині плечей. *Позиція з нахилом тулуба вперед* – ноги ширше плечей, руками спиратися на віброповерхню. *Позиція для тренування нижньої частини ніг* – нижня частина ніг перебуває паралельно на віброповерхні, тіло утримується руками, поміщеними за спиною. *Позиція сидячи* – сідниці на віброповерхні.



**Рис. 2.** Фізичні вправи на віброплатформі *ViaGym*

В усіх учасників експерименту, які бажали оцінити вплив віброплатформи *ViaGym* на стан організму й самопочуття, зняття втоми, контролювалися такі показники та функціональні інформативні параметри, як вік, стать, вага, зріст, спортивна кваліфікація, загальний термін занять спортом, вид спорту, мета застосування (розминка, травма, відновлення), частота серцевих скорочень (ЧСС) і артеріальний тиск (АТ) до й після навантаження. Самими учасниками здійснено суб'єктивний аналіз – самопочуття (1–10 бал), стану втоми (1–10 бал), психоемоційного стану (+, –), оцінки тривалого застосування тренажера (позитивна, негативна).

Час одноразового безперервного тренування на тренажері складав 10 хвилин, використовувались три режими (P1, P2, P3) з частотами вібрації платформи (16 Гц – P1 професійний, 10 Гц – P2 тренування, 6 Гц – P3 – розігріваючий режими). Деякі вправи на віброплатформі *ViaGym* під час попередніх досліджень наведено на рис. 3.





Рис. 3. Фізичні вправи на віброплатформі ViaGym (під час попередніх досліджень)

Усі учасники *позитивно* оцінили застосування тренажера і свій психоемоційний стан після тренування; аналіз загального самопочуття оцінено у 8–10 балів; стан втоми – у 1–2 бали. ЧСС після тренування підвищилась на (2–12 уд./хв) – 21 випадок, ЧСС після тренування знизилася на (1–10 уд./хв) – шість випадків. Значення АТ після тренування підвищилося (сист. і діаст.) на (10–25 / 2–20 пунктів) – 22 випадки, АТ після тренування – знизилося на (3–22 / 2–21 пункт) – три випадки. Застосування віброплатформи ViaGym забезпечує підвищення якості та ефективності тренування, швидке відновлення людини після навантажень, зменшує стрес, прискорює процес спалювання жиру, покращує обмін речовин і кровообіг кровоносних судин, укріплює суглоби нижніх кінцівок і підвищує тонус м'язів.

Проте з метою більш якісної оперативної оцінки ФС людини, яка тренується на віброплатформах, профілактики травматизму суглобів нижніх кінцівок і відновлення спортсменів необхідне створення БТС, яка може діяти в режимі реального часу, перед заняттям людини на віброплатформі, оперативної оцінки й корекції ФС спортсмена під час його знаходження на діючій віброплатформі-тренажері в реальному часі, а також після тренування на апараті. З цією метою розроблено структурну схему такої БТС (рис. 4), яка вміщує віброплатформу-тренажер і систему АТМ "VEGA-Test" (рис. 5), за допомогою якої здійснюється комплексне неінвазивне обстеження організму, органів і систем людини [6; 7].

Система АТМ "VEGA-Test" дає змогу оцінити загальний стан організму, визначити реактивність та адаптивні можливості, тип вегетативної нервової системи, екзогенне й ендогенне навантаження, наявність або відсутність бактеріального та вірусного обтяження, пошкодження мікробіологічного циклу в кишечнику, крові, лімфі, стан центральної нервової системи, імунної, лімфатичної, ендокринної систем, стан хребта.

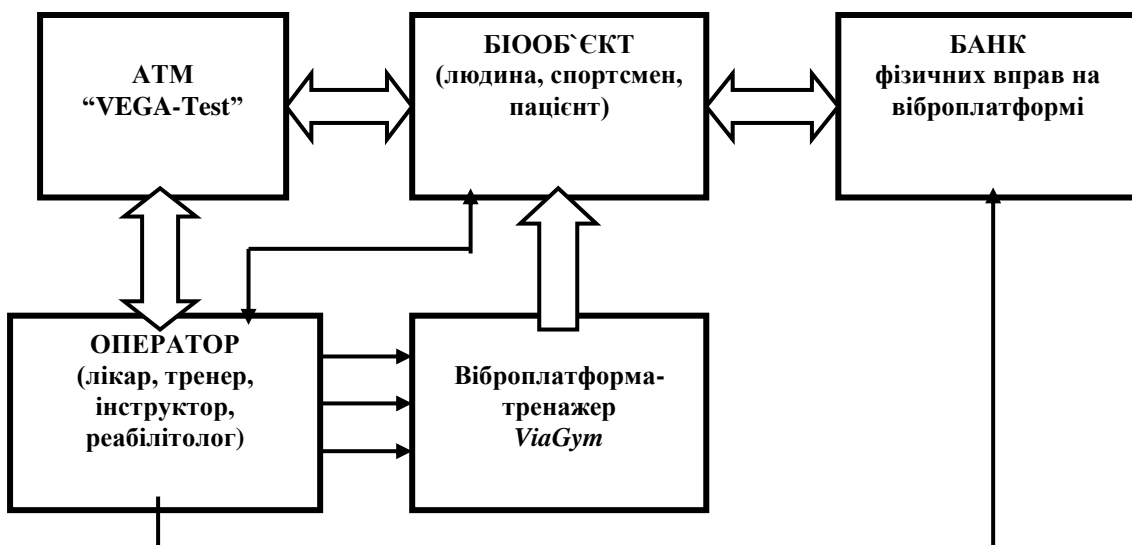


Рис. 4. Структурна схема БТС

Система автоматично визначає органи-мішені, на які необхідно звернути увагу. На підставі інтегрального аналізу 30-ти показників можливе прогнозування ризику виникнення захворювань, здійснення їх ранньої діагностики, оцінки умов розвитку патології. Система *ATM "VEGA-Test"* забезпечує керування функціями за допомогою комп'ютера, можливість багаторазового зняття інформації, не вводячи похибки в контур система – людина, автоматичне калібрування протягом декількох секунд, перевірку цілісності ланцюгів і контакту електродів із тілом людини, інтегровану систему автоматичного контролю й знімання інформації.



Рис. 5. Система *ATM "VEGA-Test"*

*Програмне забезпечення системи* дає змогу проводити діагностику таких станів: бактеріальні та вірусні інфекції; хронічна інтоксикація; новоутворення; стан травної, дихальної, сечостатевої, ССС, ендокринної, імунної й лімфатичної систем; стан ОРА людини – хребет і суглоби.

Фірмою "Алтимед" створено електроди нової конструкції для верхніх і нижніх кінцівок, які необхідно використовувати під час оцінки ФС людини, котра перебуває на діючій віброплатформі та виконує відповідні фізичні вправи з Банку фізичних вправ на віброплатформі [7].

Кафедрою фізичної реабілітації (аспірант Н. В. Степанюк і старший викладач С. В. Шалда) проведено попередні дослідження з оцінки надійності кріплення створених електродів нової конструкції для верхніх і нижніх кінцівок під час виконання фізичних вправ на віброплатформі *ViaGym* (рис. 6–9).

За результатами випробування визначили, що жорстке кріплення електродів не забезпечує надійний контакт із поверхнею кінцівок людини (руки, ноги). Для забезпечення надійного контакту електродів із поверхнею кінцівок необхідно електроди вмонтувати в еластичні "браслети", які можна надійно закріпити на кінцівках. Доцільно розробити й виготовити електроди підпружинистими.



Рис. 6



Рис. 7



Рис. 8



Рис. 9

Рис. 6–9. Кріплення створених електродів нової конструкції для верхніх і нижніх кінцівок під час виконання фізичних вправ на віброплатформі *ViaGym*

#### Висновки:

1. Проведено оцінку особливостей та ефективності застосування сучасних віброплатформ для відновлення й зміцнення ОРА (особливо колінного суглоба), стану організму людини після фізичних навантажень, зняття втоми, профілактики перетренування та травмування ОРА людини.

2. Проаналізовано особливості впливу сучасної віброплатформи-тренажера *ViaGym* на стан організму й самопочуття людини після тренування, зняття втоми після фізичних навантажень.

3. Проведено експериментальну оцінку впливу віброплатформи *ViaGym* на стан організму й самопочуття, зняття втоми спортсменів (хлопці і дівчата віком 18–25 років), спортсмени-початківці, кваліфіковані спортсмени різних видів спорту. Тренажер підвищує якість та ефективність розминки й тренування, швидке відновлення після фізичних навантажень, знижує стрес, прискорює кровообіг і підвищує тонус м'язів, укріплює та відновлює суглоби нижніх кінцівок (особливо колінного суглоба) після їх травмування.

4. Розроблено структурну схему БТС для експрес-оцінки ФС людини в реальному часі за допомогою системи АТМ "VEGA-Test" перед заняттям на віброплатформі, експрес-оцінки й корекції в реальному часі ФС людини, яка перебуває на діючій віброплатформі, а також після тренування. Створено електроди нової конструкції для верхніх і нижніх кінцівок та проведено випробування їх надійного кріплення на діючій віброплатформі.

**Перспективи подальших досліджень.** Доцільне подальше проведення експериментів із визначення особливостей дії БТС оцінки та корекції ФС людини у фізичному вихованні й спорті з використанням системи АТМ "VEGA-Test", віброплатформи *ViaGym*, впливу віброплатформи на стан організму та самопочуття, профілактики травмування суглобів нижніх кінцівок, відновлення й зняття втоми спортсменів, з експрес-оцінкою та коригуванням ФС людини (її інформативних показників) до початку тренувань, під час знаходження на віброплатформі й після тренувань.

#### Література

1. Попадюха Ю. А. Особливості використання сучасних і перспективних реабілітаційних технологій та засобів для відновлення опорно-рухового апарату спортсмена / Ю. А. Попадюха // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт) : зб. наук. пр. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова. – Вип. 11. – 2011. – С. 203–207.
2. Мирзоев О. М. Восстановительные средства в системе подготовки спортсменов / Мирзоев О. М. – М. : ФиС, 2005. – 220 с.
3. Мухін В. М. Фізична реабілітація / Мухін В.М. – К. : Олімпійська літ., 2005. – 471 с.

4. Башкиров В. Ф. Комплексная реабилитация спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата / Башкиров В. Ф. – М. : Физкультура и спорт, 1984. – 240 с.
5. Медицинская реабилитация (руководство) : в 3 т. / под ред. акад. РАМН, проф. В. М. Боголюбова. – М. : [б. и.], 2007. – Т. 2. – 629 с.
6. Попадюха Ю. А. Застосування віброплатформи ViaGym як складової інформаційної технології профілактики травматизму колінного суглоба та відновлення спортсменів / Ю. А. Попадюха, Н. В. Степанюк, С. В. Шалда // Матеріали щорічної науково-технічної школи-семінару “Біологічна і медична інформатика та кібернетика”, 21–24 червня 2011 р. – К. : ФМШ Жукин, 2011. – С. 72–74.
7. Попадюха Ю. А. Біотехнічна система оцінки та корекції функціонального стану людини у фізичному вихованні та спорті з використанням віброплатформ-тренажерів / Ю. А. Попадюха, О. А. Тараненко // Тезиси і доклади Междунар. конф. “Интегративная медицина”, 28.05.2011 г. – Киев : ООО “Алтимед”, 2011. – С. 66–71.
8. Віброплатформа ViaGym // Технічний опис і інструкція з експлуатації. – 21 с.
9. [http://www.vekka.ru/product/2099/Vibroplatforma\\_Physio\\_Plate\\_MED\\_GOLD](http://www.vekka.ru/product/2099/Vibroplatforma_Physio_Plate_MED_GOLD)
10. [http://www.vekka.ru/product/2100/Vibroplatforma\\_Physio\\_Plate\\_My\\_FIT](http://www.vekka.ru/product/2100/Vibroplatforma_Physio_Plate_My_FIT)
11. [http://www.samamed.ru/review/review\\_331.html](http://www.samamed.ru/review/review_331.html)

#### Анотації

*Розглянуто особливості дії сучасних віброплатформ-тренажерів для відновлення стану опорно-рухового апарату та організму спортсмена після травм і фізичних навантажень, зняття втоми й профілактики перетренування та травматизму хребта і суглобів нижніх кінцівок. Створено біотехнічну систему з використанням віброплатформи ViaGym і системи АТМ “VEGA-Test” для профілактики травматизму суглобів нижніх кінцівок людини, оперативної оцінки її функціонального стану у реальному часі, перед заняттям на віброплатформі, під час перебування на діючій віброплатформі-тренажері та після тренування на тренажері для відновлення стану спортсменів. Проведено експериментальну оцінку впливу віброплатформи ViaGym на опорно-руховий апарат, стан організму й самопочуття, зняття втоми спортсменів.*

**Ключові слова:** система, віброплатформа, суглоб, хребет, функціональний стан, профілактика, травматизм, втома, відновлення, спортсмен.

**Юрий Попадюха, Наталья Степанюк, Семен Шалда. Биотехническая система профилактики травматизма суставов нижних конечностей и восстановления спортсменов с использованием виброплатформы.** Рассмотрены особенности действия современных виброплатформ-тренажеров для восстановления состояния опорно-двигательного аппарата и организма спортсмена после травм и физических нагрузок, снятия усталости и профилактики перетренировки и травматизма позвоночника и суставов нижних конечностей. Создано биотехническую систему с использованием виброплатформы ViaGym и системы АТМ “VEGA-Test” для профилактики травматизма суставов нижних конечностей человека, оперативной оценки его функционального состояния в реальном времени, перед занятием на виброплатформе, во время нахождения на действующей виброплатформе-тренажере и после тренировки на тренажере для восстановления состояния спортсменов. Проведено экспериментальную оценку влияния виброплатформы ViaGym на опорно-двигательный аппарат, состояние организма и самочувствия, снятия усталости спортсменов.

**Ключевые слова:** система, виброплатформа, сустав, позвоночник, функциональное состояние, профилактика, травматизм, усталость, восстановление, спортсмен.

**Yurii Popadiukha, Natalia Stepaniuk, Semen Shalda. Biotechnical System of Prevention of Traumatism of Lower Limb Joints and Sportsmen Rehabilitation Using the Vibroplatform.** Peculiarities of modern vibroplatform-simulator activity have been discussed in this article. These simulators are designed to restore the state of the locomotive system and the athlete rehabilitation after traumas and physical exercises, fatigue, overtraining, injury prevention of spine and joints of the lower limb. The authors have created biotechnological system using vibroplatform ViaGym and АТМ “VEGA-Test” for joints of the lower limb prevention, quick assessment of functional status in real time, for the state restoration of athletes before going on vibroplatform, while on active vibroplatform-trainer and after training on trainer. Experimental evaluation of the vibroplatform ViaGym influence on the locomotive system, body condition and health and removing the athletes' fatigue was conducted in the article.

**Key words:** system, vibroplatform, joint, spine, functional state, prevention, traumatism, fatigue, recovery, athlete.