

**ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ БІОМЕХАНІЧНОГО КОНТРОЛЮ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ СТУДЕНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ**

*В статті розглянуто можливість застосування в навчальному та тренувальному процесі студентів комплексної методики реєстрації рухових дій – стабілографії. Представлено досвід використання стабілографічної методики при викладанні курсу біомеханіки фізичного виховання та спорту.*

*Ключові слова: стабілографія, характеристики, контроль.*

**Постановка проблеми.** Діяльність людини в значній мірі визначається здатністю економічно й з високим робочим ефектом утримувати певні пози, змінювати їх, домагаючись гармонії в рухах. Рациональні рухи й пози обумовлюють результат діяльності людини й завжди привертають увагу фахівців з фізіології праці й спорту, біомеханіки, педагогіки, біології, медицини, фізичного виховання. Саме тому регуляція пози тіла людини є предметом досліджень й експериментів протягом багатьох десятиліть і навіть століть, що і визначає актуальність даної проблеми.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Функцію рівноваги тіла визначає здатність людини зберігати стійке вертикальне положення в стані спокою, при ходьбі й при виконанні різних рухових актів. Почуття рівноваги – одне з найбільш древніх придбань людини в процесі його еволюції. В умовах нормального функціонування системи рівноваги інформація, що надходить від кожної із сенсорних систем організму, модулюється іншими, формуючи загальний інформаційний потік, необхідний для регулювання пози.

Методика стабілографії була розроблена В.С. Гурфинкелем зі співавторами ще в 1952 році й потім багаторазово вдосконалювалася, але лише інтенсивний розвиток комп'ютерної техніки, який дає можливість точно вимірювати й інтерпретувати біомеханічні параметри стійкості дав методиці стабілографії друге народження [1, 2, 3].

Сьогодні стабілографія – це один з перспективніших методів дослідження механізмів підтримки людиною вертикальної пози [7].

Біомеханічно рациональні рухи та пози часто визначають кінцевий результат тієї чи іншої діяльності людини й тому є предметом детального дослідження фахівців і в галузі фізичного виховання та спорту (А.М. Лапутін, 2005; В.Б. Коренберг, 1998; Носко М.О., 2005; В.М. Болобан, Т.Е. Містулова, 1990). Ще в минулому столітті угорський лікар Ромберг ввів у клінічну практику спостереження за вертикальним положенням тіла та розробив методики оцінки ступеня коливання тіла й тремору кінцівок. Їм було доведено, що оцінка вертикального положення тіла є важливим індикатором функціонального стану організму людини, її здоров'я.

**Мета роботи** – довести рациональність застосування методики стабілографії в навчальному процесі студентів при викладанні біомеханіки фізичного виховання та спорту.

**Результати дослідження.** Впровадження в практику вивчення рухів людини передових досягнень біомеханіки спричинило за собою зміну методології досліджень, що виразилося в усе більшій їхній комп'ютеризації на всіх рівнях, розробкою і використанням високопродуктивних мікрокомп'ютерів. Саме тому важливою відмітною рисою цих змін з'явилася поява більш ефективних методів вимірювання складною високоточною вимірювальною апаратурою, здатною зафіксувати всі необхідні параметри рухових дій спортсменів. У цій області на перший план стали виступати дистанційні і безконтактні методи дослідження. Дані положення на сьогоднішній день визначають основні напрямки розвитку вимірювальних систем у біомеханіці спорту та спортивній підготовці взагалі, заснованих на застосуванні: високошвидкісних відеокамер у комплексі з дешифраторами відеофільмів для персональних комп'ютерів (ПК); стаціонарно встановлених динамографічних та стабілографічних платформ, що працюють у природних умовах реєстрації рухів людини, з виводом даних через аналогово-цифрові

перетворювачі на ПК; автоматизованих систем обробки відеограм на базі ПК. В усіх трьох випадках технологія фіксування й обробки інформації з використанням ПК у режимі реального часу дає можливість оперувати великим обсягом даних [1, 2, 4, 5, 6].

У практиці спорту часто зустрічаються різні статичні положення та пози. До таких статичних положень відносять різні стійки, виси, упори в спортивній гімнастиці, стартові положення в легкій атлетиці, плаванні та інших видах спорту, пози важкоатлетів, стрільців, вихідні положення для виконання технічних дій тощо. Роль цих положень та поз як елементів спортивної техніки може бути зовсім різною, якщо розглядати їх основні три фази – початкову, проміжну та кінцеву. Залежно від того, до якої з цих фаз належить досліджувана статична поза, можна конкретно оцінити її роль в ефективному розв'язанні рухового завдання [3].

Процес збереження положення та пози тіла – це складний процес управління та регуляції. Тіло людини з біомеханічної точки зору в біостатиці можна уявити як багатоланкову механічну систему, що складається з ряду ланок, котрі не деформуються. Ці ланки з'єднані за допомогою шарнірів, у яких діють суглобні моменти, що забезпечують жорсткість статичного положення усієї рухомої системи. Для оцінки умов рівноваги тіла людини нині досить широко застосовується методика стабілографії [7].

Останнім часом ця методика, окрім дослідження власне біомеханічних основ стійкості, застосовується також для вивчення функціонального стану організму людини, стерпності до навантажень статичного характеру, оцінки координаційних можливостей людини з точки зору професійного відбору.

Використовувати методику також доцільно і в освітніх цілях. В навчальному процесі студентів факультету фізичного виховання Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка при викладанні біомеханіки фізичного виховання та спорту застосовується саме методика електронної стабілографії. Програмно-апаратний комплекс методики включає: електротензодинамометричну платформу «Модуль-ПД-3А», тензопідсилювач ТОПАЗ-4; блок номеруючих підсилювачів (БНУ); універсальна плата перетворення електричних сигналів WAD-ADC 16-32; персональний комп'ютер із спеціальним програмним забезпеченням та принтер.

На практичних заняттях студенти мають можливість детально ознайомитись з принципом дії та безпосередньої апробації роботи методики стабілографії, яка дозволяє оперативно виконувати оцінку здатності до збереження стійкого положення рівноваги спортсменів, що спеціалізуються в різних видах спорту, різного рівня підготовленості та осіб, які не займаються фізичним вихованням.

За всієї складності електронного комплексу апаратури, що використовується в методиці стабілографії, досліджуваний за час вимірювань не обтяжується прикріпленням датчиків до біоланок його тіла: йому лише необхідно стати на стабілографічну платформу та виконати відповідний контрольний тест (проба Ромберга стандартна та ускладнена, проба Бірюк, технічні дії в різних видах спорту, стартові положення тощо) (рис.1).

Методика стабілографії дає можливість вирішити ряд актуальних спортивно-педагогічних задач, а саме:

- досліджувати статодинамічну стійкість (СДС) тіла спортсмена та системи тіл, дати кількісну та якісну оцінку цієї стійкості, доповнити знання про спортивну техніку вправ;
- здійснювати контроль якості навчання вправ, які пов'язані зі складною руховою навичкою зберігання рівноваги тіла;
- визначати функціональний стан організму спортсмена за показниками СДС, реєструючи стан сенсорних систем і перенесення тренувальних навантажень за показниками координації ортогоградного та перевернутого положення тіла (до тренування, після розминки, після видів багатобор'я тощо);
- визначати рівень та динаміку тренуваності функції балансування в системі взаємодіючих тіл;
- проводити прогнозування та професійний відбір спортсменів у команду.

Структуру статодинамічної стійкості при виконанні рівноваги різної координаційної складності розкривають такі елементи: пози та положення тіла, час їх фіксації; амплітуда, частота і період коливань тіла та системи тіл; час стабілізації стійкості; функціональні зв'язки і відношення між усіма структурними елементами (рис.2).

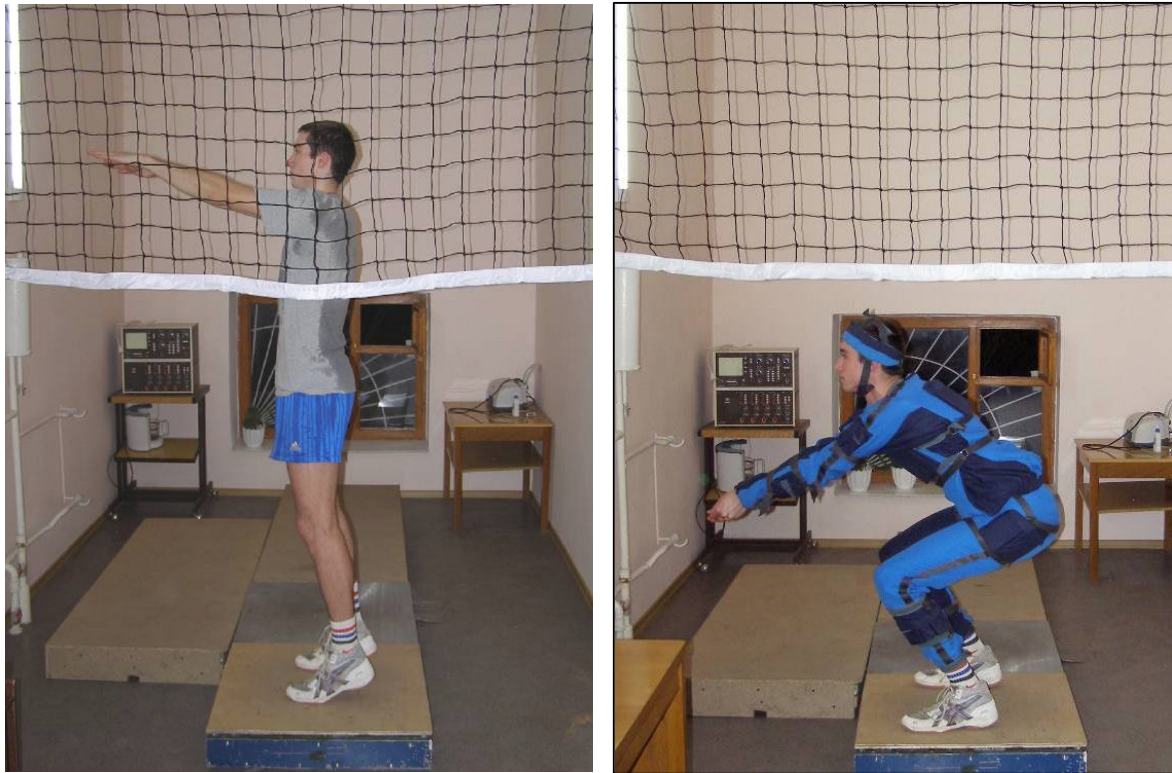


Рис. 1. Проведення стабілографічних досліджень студентів факультету фізичного виховання

Основними кількісними критеріями статичних поз є показники амплітудних, частотних коливань в сагітальній і фронтальній площинах, а саме реєструються такі стабілографічні показники:  $A_{\text{ср.}(x)}$  – середня амплітуда коливань загального центру маси (ЗЦМ) по осі  $x$  (фронтальна вісь – коливання вліво-вправо), мм;  $A_{\text{ср.}(y)}$  – середня амплітуда коливань ЗЦМ по осі  $y$  (сагітальна вісь – коливання вперед-назад), мм;  $A_{\text{ср.}}$  – загальна середня амплітудна складова коливань ЗЦМ, мм;  $A_{\text{max}(x)}$  – максимальна амплітуда коливань ЗЦМ по осі  $x$ , мм;  $A_{\text{max}(y)}$  – максимальна амплітуда коливань ЗЦМ по осі  $y$ , мм;  $A_{\text{max}}$  – максимальна амплітудна складова коливань ЗЦМ, мм;  $f_{\text{ср.}(x)}$  – середня частота коливань ЗЦМ по осі  $x$ , Гц;  $f_{\text{ср.}(y)}$  – середня частота коливань ЗЦМ по осі  $y$ , Гц;  $f_{\text{ср.}}$  – загальна середня частота коливань ЗЦМ, Гц;  $t(x)$  – період коливань по осі  $x$ , с;  $t(y)$  – період коливань по осі  $y$ , с.

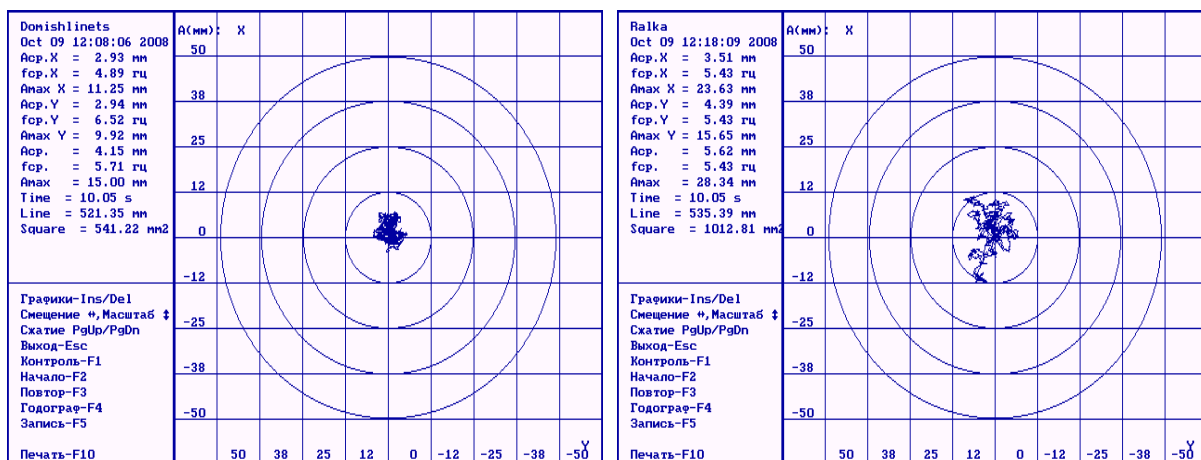


Рис. 2. Приклад стабілограми проби Ромбегра студентів, що спеціалізуються в різних видах спорту (ліворуч – боротьба, праворуч – легка атлетика)

Оптимальними взаємозв'язками структурних елементів є: довгий час фіксації поз та положень тіла, оптимальні амплітуда, частота і період коливань, малий час стабілізації стійкості, сформований темпоритм у динамічних рівновагах. Співвідношення двох провідних компонентів СДС – амплітуди і чистоти коливань тіла – має свої специфічні особливості для різних спортивних спеціалізацій та спортсменів різної спортивної кваліфікації (рис. 2).

За підсумками стабілографічних досліджень роблять індивідуальні висновки про рівень та динаміку СДС в структурі функціональної і технічної підготовленості спортсменів різних видів спорту та рівня підготовленості.

**Висновки.** Розвиток педагогічних технологій сприяє збагаченню професійно-педагогічної і зокрема професійно-методичної підготовки студентів, наповнюючи їх новим змістом, формами, методами та прийомами навчання, створюючи нові засоби навчання та вдосконалюючи їх. Технологічна грамотність майбутнього вчителя фізичного виховання дозволяє усвідомлювати своє істинне покликання, більш реально оцінити потенційні можливості, подивитися на педагогічний процес із позицій кінцевого результату.

Використання методики стабілографії в навчальному процесі студентів для вивчення біомеханічних параметрів функції рівноваги тіла спортсменів є сучасним діагностичним засобом вимірювання біомеханічних параметрів рухових дій спортсменів.

Основними напрямками застосування методики стабілографії є олімпійський спорт, фізична культура й спорт для всіх, фізична реабілітація, дидактика спорту, медицина, клінічна ортопедія, фізіологія спорту, профотбор і профорієнтація.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у впровадженні в навчальний процес студентів факультету фізичного виховання нових методів та засобів контролю рухових дій спортсменів.

#### **Література**

1. Дмитриев О.Б., Ахмедзянов Э.Р., Калинина Е.А. Совершенствование учебного процесса по курсу "Биомеханика" на основе применения компьютерных мультимедиа информационных технологий // Теория и практика физической культуры. – 1999. – №10. – С. 10-14.
2. Донской Д.А., Слепцов Н. В. Об особенностях и проблемах применения информационных технологий в учебном процессе // Педагогическая информатика. – 2005. - №3. – С. 35-40.
3. Болобан В.Н., Мистулова Т.Е. Стабилография: достижения и перспективы // Наука в олимпийском спорте/ Спец. Выпуск ГНИИФК, 2000.-С.5-13.
4. Носко Н.А. Педагогические основы обучения молодежи и взрослых движениям со сложной биомеханической структурой. – К.: Науковий світ, 2000. – 336 с.
5. Лапугин А.Н. Практическая биомеханика. – К.: Науковий світ, 2000. – 298 с.
6. Підготовка майбутнього вчителя до впровадження педагогічних технологій / За ред. І.Ю. Зязюна, О.М. Пехоти. – К.: А.С.К. – 2003. – 239 с.
7. <http://www.stabilo-mera.ru/stati.htm>.

**Гаркуша С.В.**

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ БИОМЕХАНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ**

*В статье рассматривается возможность применения в учебном и тренировочном процессе студентов комплексной методики регистрации двигательных действий – стабิโลграфии. Представлено опыт использования стабילוграфической методики в преподавании курса биомеханики физического воспитания и спорта.*

**Ключевые слова:** стабילוграфия, характеристики, контроль.

**USE OF METHODS OF THE BIOMECHANICAL CONTROL IN EDUCATIONAL PROCESS OF STUDENTS OF FACULTY OF PHYSICAL TRAINING**

*In article application possibility in educational and training process of students of a complex technique of registration of impellent actions – стабілографію is considered. It is presented use experience стабілографічної techniques in teaching of a course of biomechanics of physical training and sports.*

**Keywords:** *стабілографія, characteristics, the control.*

**Надійшла до редакції 01.09.2009 р.**

УДК 796.012.1

**Дмитриев С.В.**

**ОТ ПРАКСИСА К ЛОГОСУ: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СФЕРЕ БИОМЕХАНИКИ СПОРТА**

*Семантикой пронизаны наука, искусство, педагогика, психология человека. Однако в традиционной дидактике данная проблема не нашла достаточного освещения.*

**Ключевые слова:** *моделирование, обучение через деятельность, антропные технологии.*

**Постановка проблемы.** Известно, что полноценная научная и образовательная деятельность немислима без постоянного накопления и переосмысливания знаний об исследуемой предметной области. Некоторые исследователи считают, что в теории изучаются не реальные объекты, а их мысленные модели. Другие специалисты говорят, что предметом теории являются реальные объекты, а модели (идеализированные объекты) служат лишь средством познания. Где граница между эмпирическим и теоретическим уровнями познания? Мы полагаем, что «демаркационную линию» необходимо провести следующим образом. К эмпирическим знаниям следует относить информацию, полученную в процессе взаимодействия исследователя с «реальным объектом». В теоретическом же исследовании имеют дело не с самим объектом, а со знаниями о нём, полученными в процессе эмпирического исследования. К законам природы можно идти не только «снизу», путем обобщения фактов, но и «сверху», в данном случае от теоретических принципов. Закон в известном смысле (на уровне принципов научного обобщения) имеет своей задачей «сгруппировать факты». Общенаучная теория (на уровне интертеоретического взаимодействия, включая методологию и мировоззрение) призвана «группировать законы».

Откуда берется «педагогическая модель» у технолога–дидакта–методиста? Может ли она быть продуктом эмпирического уровня познания? Эмпирия даёт нам факты, знания о явлениях. Для формирования же педагогической модели (биомеханической, дидактической, технологической) требуется «проектная работа мысли» – модель появляется в результате размышлений, системного анализа и обобщения как теоретического, так и эмпирического материала. Необходимо различать *научные биомеханические модели*, отражающие закономерности двигательных действий, и *технолого-дидактические модели*, отражающие принципы, методы и средства построения операционных систем движений. Научные модели дают познание в «интересах познания» – на основе эксперимента, «испытания природы» («пытки», по Р.Декарту). Технолого-дидактические модели дают познание в «интересах