

УДК 793.3:006.91

Панасейко І. В.1, Сахно П.О.2, Кокарева С.М.3

1 студ. гр. УФКС-414, НУ «Запорізька політехніка»

2 студ. гр. УФКС-413, НУ «Запорізька політехніка»

3 к.фіз.вих., доц., декан факультету УФКС НУ «Запорізька політехніка»

МЕТРОЛОГІЧНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІКИ ПОВОРОТІВ У СУЧАСНОМУ ТАНЦІ

Анотація. У статті розглянуто особливості метрологічного підходу до оцінювання техніки поворотів у сучасному танці. Проаналізовано рухову структуру танцювальних елементів, систему аналізу руху Рудольфа фон Лабана та біомеханічні аспекти обертальних рухів. Розроблено систему метрологічних критеріїв оцінювання поворотів за просторовими, часовими, динамічними та координаційними параметрами. Розглянуто сучасні методи

вимірювання параметрів руху, зокрема відеоаналіз, сенсорні системи та комп'ютерне відстеження тіла. Обґрунтовано доцільність використання об'єктивних метрологічних критеріїв для підвищення ефективності підготовки танцівників.

Ключові слова: сучасний танець, повороти, піруети, метрологічні критерії, аналіз руху, Laban Movement Analysis, відеоаналіз, біомеханіка.

Abstract. The article examines the specifics of the metrological approach to evaluating turning technique in contemporary dance. The motor structure of dance elements, the Rudolf von Laban Movement Analysis system, and the biomechanical aspects of rotational movements are analyzed. A system of metrological evaluation criteria for turns is developed based on spatial, temporal, dynamic, and coordination parameters. Modern methods of movement measurement, including video analysis, sensor systems, and body motion tracking, are considered. The feasibility of applying objective metrological criteria to improve dancer training effectiveness is substantiated.

Keywords: contemporary dance, turns, pirouettes, metrological criteria, motion analysis, Laban Movement Analysis, video analysis, biomechanics.

Вступ. Сучасний танець є складною синтетичною формою мистецтва, у якій поєднуються музика, пластика рухів, ритм та сценічна виразність. Технічна майстерність танцівника визначається не лише художнім виконанням, але й точністю рухів, координацією та відповідністю рухів музичному ритму. Одним із найскладніших технічних елементів сучасної хореографії є повороти, які потребують високого рівня рівноваги, контролю тіла, швидкості та координації [4].

У наукових дослідженнях дедалі частіше застосовується метрологічний підхід до аналізу рухів, що дозволяє об'єктивно вимірювати параметри рухової діяльності танцівників. Метрологія у сфері рухових дій передбачає використання систем вимірювання, визначення показників точності та формування критеріїв оцінювання технічної майстерності. Актуальність дослідження полягає у необхідності розроблення об'єктивних метрологічних критеріїв для оцінювання техніки поворотів у сучасному танці, що сприятиме підвищенню ефективності навчального процесу та вдосконаленню професійної підготовки танцівників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання аналізу рухів у танці розглядалося в чисельних наукових роботах. Система аналізу руху Рудольфа фон Лабана та її застосування у хореографічній освіті досліджена у праці Чакавої Т. О. [2]. Біомеханічні аспекти піруетів – зокрема механізм збереження моменту імпульсу, стратегії генерації кутового моменту та координація опорної кінцівки – ґрунтовно висвітлені в роботах Кім і співавт. [4] та Лотт і Ло [5]. Цифрові методи класифікації танцювальних стилів на основі

характеристик руху розглядаються у публікаціях Гамшера і співавт. [6] та Чжоу і співавт. [7].

Мета статті – розробити систему метрологічних критеріїв оцінювання техніки поворотів у сучасному танці на основі просторових, часових, динамічних і координатних параметрів.

Особливості рухової структури танцю. Танець є системою координованих рухів, що виконуються у певному ритмі та просторі. Основними елементами танцювальної техніки є позиції та переміщення тіла, обертальні рухи (повороти), стрибки та ритмічні комбінації. Ритм і музичність відіграють ключову роль у танцювальному виконанні, оскільки саме вони забезпечують гармонійне поєднання рухів і музики [7].

Крім технічних аспектів, танець має емоційно-виразну складову, що дозволяє передавати художній образ через пластику тіла. У сучасному танці особливе значення має індивідуальність виконання та свобода творчої інтерпретації рухів.

Системи аналізу руху в танці. Однією з найвідоміших систем дослідження танцювальних рухів є Laban Movement Analysis (LMA), розроблена Рудольфом фон Лабаном. У цій системі рух аналізується за чотирима основними параметрами: тілом (Body), зусиллям (Effort), формою (Shape) та простором (Space). Завдяки такому підходу можна систематично досліджувати структуру руху, визначати його якість та виявляти закономірності рухової діяльності танцівника [2].

Сучасні дослідження також використовують цифрові методи аналізу руху, що дозволяють вимірювати швидкість, прискорення та кутові параметри рухів на основі відеоданих або сенсорів руху. Так, Гамшер і співавт. запропонували систему класифікації танцювальних стилів на основі просторово-часових дескрипторів, натхнених LMA [6]. Окремим напрямом є оцінювання стильової узгодженості між музикою та танцем, яку Чжоу і співавт. формалізували у метриці MDSC (Music-Dance Style Consistency) [7].

Метрологічний підхід до оцінювання рухів. Метрологія – це наука про вимірювання, методи забезпечення їх точності та єдності. У сфері фізичної культури та хореографії метрологічний підхід застосовується для об'єктивного аналізу рухів людини. Основними характеристиками метрологічного оцінювання є точність вимірювання, повторюваність результатів та об'єктивність оцінювання.

У техніко-естетичних видах діяльності, таких як танець або художня гімнастика, застосовуються експертні та інструментальні методи оцінювання рухів. Зокрема, використовуються педагогічні спостереження, експертні оцінки та методи математичної статистики.

Критерії оцінювання техніки танцю. У практиці танцювального спорту та хореографічної освіти існують критерії, що дозволяють оцінювати технічну майстерність танцівників. Система оцінювання включає такі компоненти:

технічна якість виконання; рух відповідно до музики; партнерська взаємодія; хореографічна композиція та презентація. Для більш точного аналізу рухів у наукових дослідженнях застосовують кількісні параметри, що дозволяють об'єктивно оцінити якість виконання танцювальних елементів [3].

Техніка поворотів у сучасному танці. Повороти є важливим елементом сучасної хореографії і використовуються для створення динаміки композиції та підкреслення музичних акцентів. Основними видами поворотів є піруети, спіни, повороти на одній нозі, повороти у стрибку та серійні обертання. Виконання поворотів вимагає поєднання рівноваги, координації, сили м'язів корпусу та просторової орієнтації [4].

З точки зору біомеханіки, ефективність повороту залежить від правильного розташування центру ваги та узгодженої роботи м'язів. Основними параметрами повороту є кутова швидкість, центр маси тіла, радіус обертання та сила інерції. Зменшення радіуса обертання сприяє збільшенню швидкості обертання, що пояснюється законом збереження моменту імпульсу [4]. Дослідження Лотт і Ло показали, що координаційні стратегії опорної кінцівки суттєво впливають на стабільність обертання, а відхилення центру тиску є ключовим предиктором кількості успішно виконаних обертів [5].

Метрологічні критерії оцінювання техніки поворотів. Просторові критерії включають: точність траєкторії руху; стабільність положення корпусу; положення рук і ніг під час обертання. Ці параметри дозволяють оцінити геометричну правильність виконання руху.

Часові параметри охоплюють: тривалість обертання; ритмічну відповідність музичному супроводу; швидкість виконання повороту. Синхронізація рухів з музикою є важливим фактором, що визначає музикальність танцювального виконання [7].

До динамічних характеристик належать: плавність руху; рівномірність обертання; контроль швидкості. Аналіз цих параметрів дозволяє оцінити технічну якість виконання.

Координаційні показники включають: баланс; координацію рухів рук і корпусу; здатність утримувати стабільне положення під час обертання [5]. Координаційні показники визначають рівень професійної підготовки танцівника.

Методи вимірювання параметрів руху. Для оцінювання техніки поворотів можуть використовуватися різні методи. Відеоаналіз дозволяє визначати траєкторії рухів та кутові параметри, а його можливості суттєво розширилися завдяки системам тривимірного захоплення рухів (motion capture) [4]. Сенсорні системи руху використовують датчики для вимірювання швидкості та прискорення; зокрема, носимі сенсори демонструють прийнятну валідність для хронометражного аналізу піруетів порівняно із золотим стандартом motion capture [1]. Комп'ютерний аналіз рухів дозволяє визначати параметри руху на основі даних трекінгу тіла, а сучасні алгоритми машинного

навчання – автоматично класифікувати танцювальні стилі та оцінювати їх відповідність ритму [6].

Висновки. Проведений аналіз показав, що застосування метрологічного підходу до оцінювання техніки поворотів у сучасному танці дозволяє підвищити об'єктивність аналізу рухів танцівників. Основними метрологічними критеріями є просторові параметри руху, часові характеристики, динамічні та координатні показники. Використання сучасних методів аналізу руху – відеоаналізу, цифрових сенсорних систем та засобів машинного навчання – відкриває нові можливості для дослідження танцювальної техніки. Розроблення системи метрологічних критеріїв сприятиме підвищенню ефективності підготовки танцівників, удосконаленню методики навчання та об'єктивному оцінюванню їхньої технічної майстерності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Aguado X., Del Ama-Espinosa A., Martínez-Bebia M. та ін. Wearable Sensors for Pirouette Timing Analysis in Ballet: Validation against Motion Capture. *Sensors*. 2022. Vol. 22(4). P. 1347. <https://doi.org/10.3390/s22041347>
2. Чакава Т. О. Система аналізу руху Рудольфа фон Лабана. Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 14. Теорія і методика мистецької освіти. 2015. Вип. 19 (24). URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/18430>
3. Чакава Т. О. Критерії оцінювання якості виконання танцювальних рухів у підготовці майбутніх хореографів. Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 14. 2018. Вип. 23 (28). С. 107–112.
4. Kim J., Wilson M. A., Singhal K., Gamblin S., Suh C.-Y., Kwon Y.-H. Generation of vertical angular momentum in single, double, and triple-turn pirouette en dehors in ballet. *Sports Biomechanics*. 2014. Vol. 13 (3). P. 215–229. <https://doi.org/10.1080/14763141.2014.933580>
5. Lott M. B., Xu D. Joint angle coordination strategies during whole body rotations on a single lower-limb support: an investigation through ballet pirouettes. *Journal of Applied Biomechanics*. 2020. Vol. 36 (2). P. 103–112. <https://doi.org/10.1123/jab.2019-0209>
6. Hamscher B., Brosch A., Binnering N., Dejna M. J., Maag K. Dance Style Classification using Laban-Inspired and Frequency-Domain Motion Features. arXiv. 2025. arXiv:2511.20469. URL: <https://arxiv.org/abs/2511.20469>
7. Zhou Z., Li W., Wang B. MDSC: Towards Evaluating the Style Consistency Between Music and Dance. arXiv. 2023. arXiv:2309.01340. URL: <https://arxiv.org/abs/2309.01340>