

УДК 796.92

DOI 10.5930/1994-4683-2025-4-46-53

**Перспективы модернизации технической подготовки
в акробатических дисциплинах сноуборднга**

Власенко Павел Павлович, кандидат педагогических наук

*Спортивная школа олимпийского резерва по горнолыжному спорту и сноуборду,
Южно-Сахалинск*

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос модернизации процесса технической подготовки спортсменов, специализирующихся в акробатических дисциплинах сноуборднга, с учетом достижений научно-технического прогресса.

Цель исследования – обобщение опыта использования информационно-аналитических систем сопровождения процесса технической подготовки в различных видах спорта, преимущественно технико-эстетических; выявление оптимальных систем, подходящих для применения в технической подготовке спортсменов-сноубордистов, определение наиболее актуальных направлений дальнейших научно-технических разработок.

Методы исследования: анализ специальной литературы, сравнительный анализ, педагогическое наблюдение, метод экспертных оценок, опрос, методы математической статистики.

Результаты исследования и выводы. Модернизация процесса технической подготовки в акробатических дисциплинах сноуборднга невозможна без внедрения в практику современных технологий, в связи с этим наиболее востребованным направлением для разработки являются информационно-аналитические приложения для смартфонов и планшетов на базе IOS или Android, позволяющие моделировать идеальный вариант выполнения техники в конкретно взятых условиях, интерфейсом для выявления типичных ошибок и рекомендаций по их устранению на основе данных об индивидуально-биомеханических особенностях спортсменов, технических параметров соревновательных фигур и параметров внешних условий.

Ключевые слова: сноуборднг, техническая подготовка, теория и методика спорта, программно-аппаратные комплексы, информационно-аналитические системы, тренировочный процесс.

**Prospects for the modernization of technical training in the acrobatic disciplines
of snowboarding**

Vlasenko Pavel Pavlovich, candidate of pedagogical sciences

Olympic reserve sports school for skiing and snowboarding, Yuzhno-Sakhalinsk

Abstract. The article discusses the issue of modernization of the process of technical training of athletes specializing in acrobatic disciplines of snowboarding, taking into account the achievements of scientific and technological progress.

The purpose of the study is to generalize the experience of using information and analytical systems to support the process of technical training in various types of sports, mainly technical and aesthetic; identification of optimal systems suitable for use in the technical training of snowboarders, determination of the most relevant areas of further scientific and technical development.

Research methods: analysis of specialized literature, comparative analysis, pedagogical observation, expert evaluation method, surveys, methods of mathematical statistics.

Research results and conclusions. The modernization of the technical training process in acrobatic snowboarding disciplines is impossible without the implementation of modern technologies into practice. Therefore, the most in-demand direction for development is information-analytical applications for smartphones and tablets based on IOS or Android, allowing the modeling of the ideal technique execution under specific conditions, with an interface for identifying typical errors and recommendations for their correction based on data about the individual biomechanical characteristics of athletes, technical parameters of competitive figures, and external condition parameters.

Keywords: snowboarding, technical training, theory and methodology of sports, software and hardware complexes, information and analytical systems, training process.

ВВЕДЕНИЕ. На сегодняшний день процесс технической подготовки в акробатических дисциплинах сноуборднга вызывает наибольший научный интерес в общей структуре подготовки спортсменов. Современные подходы к обучению технике акробатического сноуборднга требуют комплексной модернизации как с точки зрения разработки научно-методического сопровождения, так и с позиции

внедрения современных технологий и продуктов научно-технического прогресса. Впервые о возможности разработки специальных информационно-аналитических систем для сопровождения и контроля подготовки спортсменов заявили представители Международной федерации по аналитической информации еще в 1959 г. на Международном компьютерном конгрессе в Париже. Начало систематического применения передовых научно-технических разработок в подготовке спортсменов приходится ориентировочно на 2004–2006 гг., когда значительно увеличилось количество научных публикаций, описывающих опыт внедрения различных систем видеоанализа и функциональных программно-аппаратных комплексов в процесс подготовки спортсменов. Именно в этот период в Канаде была запущена первая долгосрочная широкомасштабная программа «Top Secret Project», в которой были задействовано около 150 сотрудников из 17 университетов Канады и около 80 спортсменов и тренеров национальных сборных команд по зимним видам спорта. Исследования проводились в течение пяти лет под грифом «совершенно секретно», все участники процесса, в том числе тренеры и спортсмены, давали подписку о неразглашении информации. Широкой публике о программе стало известно за несколько недель до начала Олимпиады в Ванкувере в 2010 г. Руководитель проекта Т. Аллингер (Т. Allinger) сообщил о некоторых его направлениях: модернизация спортивного оборудования; исследование изменений структуры снежного покрова; биомеханика движений спортсменов с фиксацией параметров движения и физиологических данных. К тому времени канадскими специалистами было разработано и внедрено в подготовку спортсменов оборудование с применением GPS-систем, систем видеоконтроля биомеханики двигательных действий (12 HD-видеокамер с возможностью замедленной съемки и создания кинограмм движений), профильные программно-аппаратные тренажеры с возможностью оперативного анализа информации, автоматизированные базы данных, учитывающие такие показатели, как характеристики оптимальной позы на основе биомеханических и аэродинамических показателей, структура снежного покрова, температура воздуха, снега, параметры влажности, солнечной радиации и др.

Если на заре своего развития подобные системы и комплексы использовались весьма ограниченно, в основном в подготовке спортсменов высокой квалификации и членов сборных национальных команд, то сегодня они находят применение еще до выбора ребенком спортивной секции (АПК «Спортивная ориентация детей и подростков», разработан в 2017 г.) и на протяжении многолетней спортивной подготовки. Таким образом, в современных условиях достижение спортсменами высоких спортивных результатов в любом виде спорта невозможно представить без применения в тренировочном процессе высокотехнологичных разработок – систем видеоанализа, функционально-диагностического оборудования, аналитических баз данных, силовых платформ, программируемых функциональных тренажеров и др. [1–5].

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ. В процессе исследования применялись следующие методы: анализ специальной литературы, сравнительный анализ, педагогическое наблюдение, метод экспертных оценок, опросные методы, методы математической статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Проведенный анализ специальной литературы, научных публикаций и интернет-ресурсов по теме исследования выявил,

что наиболее распространенными системами сопровождения тренировочного процесса являются системы видеорегистрации, программы для спортивного видеоанализа, программно-аппаратные комплексы и информационно-аналитические системы [1–8].

Системы видеорегистрации представляют собой комплексы из нескольких видеокамер, установленных в определенных точках и соединенных посредством кабелей или Wi-Fi. Видеокамеры могут быть статичными или поворотными (управляемыми с пульта), с функцией замедленного воспроизведения, увеличения видеофрагмента, одновременного просмотра с нескольких камер в формате «одного окна» и хранения информации на обычном ПК. Они предназначены для видеосопровождения тренировочного и соревновательного процесса, используются, в том числе, судейскими бригадами в процессе проведения соревнований, организаторами соревнований для локальной (для зрителей на площадке проведения соревнований) или широкой интернет-трансляции. Как правило, такие системы используются стационарно, не оснащены дополнительным интерфейсом и графическими редакторами для аналитической обработки записи тренировочного процесса. Примерами подобных систем являются HDShift, videoReferee, Televue MartsComp 6 и др.

Программы для спортивного видеоанализа представляют собой приложения для смартфонов и планшетов на базе iOS или Android. Они обладают функцией замедленного воспроизведения, увеличения видеофрагмента, просмотра одновременно двух видео в формате «одного окна» с возможностью синхронизации и последующего управления совмещенным видео, а также возможностью записи аудиокомментариев и простейшим графическим редактором для отражения замечаний. При работе используют камеры и программное обеспечение устройства, на котором установлены. Некоторые имеют возможность облачного хранения данных и обмена данными с другими пользователями. Предназначены для использования тренерами и спортсменами высокой квалификации в повседневной работе. Примерами подобных программ видеоанализа являются Coach's Eye, CoachCam, my Dartfish Express, CoachNow, Hudl и др.

Программно-аппаратные комплексы (ПАК или АПК), в зависимости от спортивного назначения, включают в себя различное диагностическое, тестирующее, регистрирующее и другое оборудование, а также программы для обработки и анализа собранной информации. В рамках данного обзора остановимся на отечественных разработках Центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России: АПК «Спортивная ориентация детей и подростков» – система тестирования и оценки психофизиологических, морфологических особенностей, текущей физической работоспособности, уровня двигательной обучаемости, уровня развития физических качеств детей и подростков с целью разработки рекомендаций по ранней спортивной ориентации; АПК «Спортивная диагностика» – автоматизированная система общей диагностики функционального состояния спортсменов; АПК «Спортивная ориентация и этапный контроль в дзюдо и самбо» – система специально разработанных тестов для видов спорта самбо и дзюдо; «Система биомеханической и электромиографической оценки тяжелоатлетических упражнений», основанная на анализе работы опорно-двигательного аппарата спортсменов по дан-

ным инфракрасных маркеров, регистрирующих отдельные движения в фазах выполнения упражнений с широким спектром регистрируемых показателей; АПК «Спортивная ориентация детей к занятиям художественной гимнастикой» и АПК «Психофизиологический контроль состояния при занятиях художественной гимнастикой» – система психофизиологических тестов для оценки сенсомоторных реакций, выявления типа темперамента и свойств нервной системы, психической обрабатываемости и др. Данные комплексы включают достаточно сложное оборудование, требующее специальных навыков и подготовки, и предназначены для использования специалистами, прошедшими соответствующее обучение [6].

Информационно-аналитические системы (ИАС) – дорогостоящие системы расширенного видеоанализа, работающие в совокупности с электромагнитными регистраторами, микродатчиками, контактными силовыми платформами и оснащенные широким спектром различного дополнительного высокотехнологичного оборудования. Это позволяет получать и обрабатывать биомеханические и электромиографические данные в едином отчете. В зависимости от комплектации используются: комплексы видеокамер высокого разрешения (от 6 до 16); инфракрасные, биометрические и/или ЭМГ-датчики, устанавливаемые на теле спортсмена и регистрирующие в режиме реального времени информацию о положении тела, ускорении, балансе и других параметрах, передаваемую на компьютер; ПК с предустановленным программным обеспечением; дополнительные совмещаемые тренажеры, силовые платформы и т. п. ИАС используются учеными, проводящими исследования в области спорта, тренерами и аналитиками сборных команд при участии специально обученного научного персонала. Примеры ИАС: Dartfish, Неврокор «Биомеханика», UltraMotion Pro SPORT, Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC), Sports Body Sensor Networks (Sports-BSN), SMART BTS Motion System и др. Подробнее рассмотрим некоторые из них.

ИАС Dartfish (с упрощенной версией myDartfish Express для планшетов и мобильных телефонов) – одна из первых аналитических программ на основе видеоанализа. Она постоянно обновляется, используется более чем в 70 видах спорта (применима к любому виду спорта) и обладает запатентованным инструментом SimulCam – возможностью наложить один кадр на другой, сравнить технику выполнения движения одного и того же спортсмена в разных попытках или двух разных спортсменов в одной точке, сопоставляя параметры с лучшим показателем или моделируя идеальные параметры. Инструмент StroMotion позволяет покадрово разложить движения спортсмена в каждой фазе выполнения технических элементов; в последних версиях программы эта функция доступна в виде панорамной прокрутки статической картинки со всеми фазами движения спортсмена или в виде клипа, где все фазы фиксируются в пространстве и могут разворачиваться на 360°. Программа позволяет сравнить четыре видеозаписи одновременно, имеет функцию «картинка в картинке», графический инструментарий и возможность создания электронной библиотеки с индивидуальными параметрами (разгон, фаза отталкивания, фаза вращения и т. п.).

ИАС «Биомеханика Неврокор» на основе биомеханических датчиков «Бисенс» и (или) «Неврокор» позволяет регистрировать линейные и ротационные движения, кинематику, асимметрию, биоэлектрическую активность мышц, размах амплитуд колебаний, среднеквадратические отклонения, спектр, ускорения, мощность

выполняемой работы (оценка энергозатрат) и другие биомеханические параметры на 3D-моделях «Скелет» и «Мышечный каркас» с визуализацией локомоций и фаз мышечной активности. В комплекс встроены функции анализа и сравнения данных, выявления усредненных результатов и сопоставления с «нормативными» параметрами. Одновременно могут подключаться до 16 автономных биомеханических сенсоров «Неврокор». ИАС может обеспечивать синхронную регистрацию по 32 каналам ЭМГ и 144 каналам движений, позволяет подключать дополнительно видеокамеры, полиграфические датчики, систему визуализации.

Помимо перечисленного оборудования, можно также выделить разработки непосредственно для видов спорта «горные лыжи» и «сноуборд»:

– Optical Navigation – система контроля бокового смещения, предназначенная для контроля положения лыж или сноуборда. Она позволяет оценивать прохождение поворотов или контролировать «проскальзывание» сноуборда, посылая звуковой сигнал спортсмену при минимальном боковом смещении в режиме реального времени.

– AIS Micro-Tech Pipe Challenge – система, основанная на микродатчиках инерции AIS/Catapult Mini Max, установленных на теле спортсменов и их оборудовании. Она регистрирует время нахождения в воздухе, количество оборотов и другие биомеханические параметры. Исследования с применением данной системы в хафпайпе (2007–2008 гг.) выявили, что более опытные спортсмены «демонстрируют меньшую контактную силу при движении, меньшее давление и более короткий импульс при отрыве и повышенную последовательность (плавность) движений» [4, 7].

Сравнительный анализ представленных систем и оборудования выявил, что, несмотря на широкий функционал, системы ограничены такими функциями, как подробная фиксация выполнения упражнения с возможностью регистрации биомеханических и физиологических параметров, а также подробное сравнение выполненного упражнения с другой попыткой или с эталонным вариантом, с возможностью графического выделения ошибок и рекомендаций по их исправлению.

В результате педагогического наблюдения нами было выявлено, что в повседневной работе тренеры по сноуборду используют продукты современных технологий в довольно ограниченном формате. Как правило, тренеры, находясь в оптимальной точке фигуры (точке на трамплине, где видны действия спортсмена во всех фазах выполнения элемента), используют мобильные устройства, оснащенные видеокамерами с высоким разрешением, для видеосъемки выполняемых технических действий, и различные мессенджеры для оперативной передачи спортсмену информации со своими комментариями в виде сопровождающего видеофрагмент аудиосообщения или скриншота с короткими письменными пояснениями. Подобный оперативный контроль позволяет своевременно вносить коррективы в технику выполнения движений. После окончания тренировочного процесса осуществляется анализ техники выполнения элементов на «большом» экране (как правило, телевизор или ноутбук) с выявлением основных ошибок и обсуждением вариантов их исправления.

Для определения первоочередных функций ИАС, необходимых тренерам в практической работе, нами было проведено анкетирование и опрос тренеров по сноубордингу с последующим обсуждением достоинств и недостатков существующих ИАС. В устном и анкетном опросе приняли участие тренеры спортивных школ, ре-

гиональных центров спортивной подготовки различных федеральных округов, тренеры региональных сборных команд и тренеры сборной команды Российской Федерации (n = 42). Исследование проводилось в 2021–2024 гг. в период проведения всероссийских соревнований и тренировочных мероприятий по подготовке к ним. Стаж работы опрошенных тренеров составлял от 3 до 30 лет, высшую тренерскую категорию имели 26 человек, четверо из которых являлись заслуженными тренерами РФ. Респондентам было предложено охарактеризовать указанные параметры ИАС по восьми категориям, используя шкалу от 1 до 8 баллов (8 – «очень важно», 1 – «не очень важно»), выбрав наиболее и наименее важные, по их мнению. При этом одну оценку можно было использовать только один раз. Таким образом, один критерий мог набрать максимум 336 баллов из общего количества 1512 баллов (1 – 42, 2 – 84, 3 – 126, 4 – 168, 5 – 210, 6 – 252, 7 – 294, 8 – 336), что было взято за 100%. Анкетирование тренерского состава выявило следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1 – Рейтинг параметров ИАС по результатам опроса тренеров

Параметр	Доля ответов, %	Количество баллов
Оснащение интерфейсом для выявления типичных ошибок и рекомендаций по их устранению на основе ИИ и (или) управляемое	19,31	292
Возможность моделирования «идеального» выполнения соревновательного элемента посредством ИИ на основе исходных данных	16,93	256
Мобильность и простота использования	15,21	230
Возможность управляемого моделирования («конструктор поз») выполнения соревновательного элемента	13,36	202
Регистрация дополнительных технических параметров (параметров соревновательных фигур на трассе)	12,17	184
Регистрация параметров и условий внешней среды	10,32	156
Регистрация биомеханических параметров	6,94	105
Регистрация психофизиологических параметров	5,75	87

Тренеры отметили, что на сегодняшний день наиболее удобными в практическом применении являются программы-приложения для анализа спортивной техники. Использование дополнительного оборудования (видеокамер, микродатчиков и т. п.) затруднено в повседневной работе с группой спортсменов. Возможность регистрации биомеханических и психофизиологических параметров необходима для исследования техники движений, но не является обязательной в повседневной тренерской работе. При обсуждении параметров ИАС респонденты были едины во мнении, что все указанные параметры, безусловно, важны, и идеальным вариантом ИАС будет комплекс, учитывающий все указанные компоненты. В применении к акробатическим дисциплинам сноубординга исходными данными являются: индивидуально-биомеханические показатели; психофизиологические показатели спортсмена (темперамент, текущее психофункциональное состояние, влияющие на скорость и своевременность движения, оценку ситуации); физиологическое состояние (функциональная готовность к выполнению двигательной задачи); технические условия (длина, угол разгона, длина/отсутствие транзита, длина и угол отрыва на трамплине, минимальное, среднее и максимальное время нахождения в воздухе, угол и длина приземления, расстояние до следующей фигуры и т. д.); погодные

условия и консистенция снега. Большинство тренеров отдали предпочтение синхронным системам контроля техники (оперативной информации с возможностью внесения корректировок онлайн), в отличие от асинхронных (систем обработки информации по завершении тренировки).

На основе результатов анализа научно-методической и специальной литературы, сравнительного анализа, педагогического наблюдения, проведенного опроса и анкетирования тренерского состава выявлено, что наиболее востребованным направлением для разработки являются информационно-аналитические системы со следующими параметрами:

1) Обладающие интерфейсом для выявления типичных ошибок и рекомендаций по их устранению. Рассмотренные системы не оснащены интерфейсом, автоматически фиксирующим типичные ошибки и предлагающим варианты коррекции техники. Например, недостаточная мощность опережающего вращения при отрыве от трамплина, автоматически выявленная на основе инфографики позы, принятой спортсменом (на основе расчета процентного соотношения масс звеньев тела). Также отсутствует возможность управляемой фиксации ошибок (выбор тренера из предлагаемых вариантов).

2) Имеющие возможность моделирования «идеального» варианта выполнения техники в конкретных условиях. У рассмотренных в исследовании систем отсутствует возможность цифрового аватар-моделирования с применением искусственного интеллекта (в логике настоящего исследования под аватар-моделированием понимается идеальный вариант выполнения соревновательного упражнения или комбинации упражнений, созданный искусственным интеллектом на основе исходных данных) и (или) управляемого (под управлением тренера или группы специалистов) идеального варианта выполнения техники: точки старта, позиционирования на разгоне; точки начала, позиционирования и способа перекантовки; точки начала, позиционирования и способа инициации вращения и т. д.

3) Разработанные в виде приложений на базе iOS или Android для удобства повседневного использования во время тренировочного процесса. Большинство рассмотренных ИАС работают на специальном программном обеспечении, требующем использования ПК, как правило, в совокупности с дополнительным оборудованием и возможностью подробного анализа только по окончании тренировочного процесса.

4) Имеющие возможность интеграции технических условий выполнения упражнений и технических параметров отдельно взятых фигур. Существующие системы не способны интегрировать данные о технических условиях трассы и не учитывают взаимосвязь биомеханических характеристик и технических параметров.

5) Имеющие возможность добавления параметров условий внешней среды, таких как консистенция снега (искусственный/настоящий, «старый/новый», жесткий/мягкий, сухой/влажный, кристаллический и т. п.), ветер (скорость и порывы), температура воздуха, температура снега, влажность, погодные условия (дождь, туман, облачность).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Модернизация процесса технической подготовки в акробатических дисциплинах сноубординга невозможна без внедрения современных технологий. Однако современная аналитико-информационная аппаратура редко

применяется в ежедневном тренировочном процессе из-за сложности использования и высокой стоимости оборудования. Информационно-аналитические системы (ИАС), отвечающие всем запросам тренерского состава и подходящие для повседневной работы, современной спортивной наукой пока не представлены. Наиболее востребованным направлением для разработки являются информационно-аналитические программы в виде приложений для смартфонов и планшетов на базе iOS или Android, с возможностью моделирования идеальной техники выполнения в конкретных условиях, с интерфейсом для выявления типичных ошибок и рекомендаций по их устранению, на основе информации об индивидуальных биомеханических особенностях спортсменов, технических параметрах соревновательных фигур и внешних условиях.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Петров П. К. Цифровые тренды в сфере физической культуры и спорта // Теория и практика физической культуры. 2021. № 12. С. 6–8. EDN: ZWSPKH.
2. Димитров И. Л., Карпов Р. Д. Специфические особенности спортивных IT-систем // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2019. № 3 (169). С. 93–96. EDN: ZBOWIH.
3. Ермаков А. В., Мьякинченко П. Е. Прогнозирование с использованием методов математического моделирования в спорте высших достижений на примере зимних видов спорта // Теория и практика физической культуры. 2021. № 2. С. 52–54. EDN: EXFWXQ.
4. Review of real-time biomechanical feedback systems in sport and rehabilitation / Hribernik M., Umek A., Tomazic S., Kos A. DOI: 10.3390/s22083006 // Sensors. 2022. Vol. 22, No. 8. P. 3006. EDN: HEMXWM.
5. Ettema G., Danielsen J., Sandbakk Ø. Comparison of center of mass energy fluctuations by use of force and motion capture recordings // 3rd International Congress on Science and Nordic Skiing – ICSNS 2015. Vuokatti, 2015. P. 55.
6. Корягина Ю. В., Нопин С. В. Разработка информационно-аналитических систем для исследования физиологии и биомеханики спортивных движений, спортивно важных двигательных качеств // Цифровая трансформация физкультурного образования и сферы физической культуры и спорта. Всероссийская научно-практическая конференция. Ижевск, 2023. С. 251–261. EDN: UMULTB.
7. Automated scoring for elite half-pipe snowboard competition: important sporting development or techno distraction? / Harding J. W., Mackintosh C. G., Martin D. T., Hahn A. G., James D. A. // Sports Technology. 2009. Vol. 2, No. 3–4. P. 277–290.
8. Krüger A., Edelmann-Nusser J. Biomechanical analysis in freestyle snowboarding: application of a full-body inertial measurement system and a bilateral insole measurement system // Sports Technology. 2009. Vol. 2, No. 12. P. 17–23.

REFERENCES

1. Petrov P. K. (2021), “Digital progress trends in national physical education and sports sector”, *Theory and practice of physical education*, no. 12, pp. 6–8.
2. Dimitrov I. L., Karpov R. D. (2019), “Specific features of sports IT-systems”, *Scientific notes of the P. F. Lesgaft University*, no. 3(169), pp. 93–96.
3. Ermakov A. V., Myakinchenko P. E. (2021), “Progress forecasting mathematical model for elite sports: winter sports case study”, *Theory and practice of physical education*, no. 2, pp. 52–54.
4. Hribernik M., Umek A., Tomazic S., Kos A. (2022), “Review of real-time biomechanical feedback systems in sport and rehabilitation”, *Sensors*, vol. 22, no. 8, p. 3006.
5. Ettema G., Danielsen J., Sandbakk Ø. (2015), “Comparison of center of mass energy fluctuations by use of force and motion capture recordings”, *3rd International Congress on Science and Nordic Skiing – ICSNS 2015*, Vuokatti, p. 55.
6. Koryagina Yu. V., Nopin S. V. (2023), “Developing information and analytical systems for the study of physiology and biomechanics of sports movements, important motor qualities in sports”, *Digital transformation of physical education and the sphere of physical culture and sports*, All-Russian scientific and practical conference, Izhevsk, pp. 251–261.
7. Harding J. W., Mackintosh C. G., Martin D. T., Hahn A. G., James D. A. (2009), “Automated scoring for elite half-pipe snowboard competition: important sporting development or techno distraction?”, *Sports Technology*, vol. 2, no. 3–4, pp. 277–290.
8. Krüger A., Edelmann-Nusser J. (2009), “Biomechanical analysis in freestyle snowboarding: application of a full-body inertial measurement system and a bilateral insole measurement system”, *Sports Technology*, vol. 2, no. 12, pp. 17–23.

Информация об авторе: Власенко П. П., тренер, кандидат педагогических наук, судья по сноуборду всероссийской категории, технический делегат FIS, SPIN-код 9807-7725.

Поступила в редакцию 14.02.2025. Принята к публикации 11.03.2025.