

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОЦЕНКЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПОРТСМЕНОВ: СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СУДЕЙ НА ПРИМЕРЕ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКИ

Жирных Ольга Игоревна,

магистр, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Российская Федерация, г. Екатеринбург, zhirnyh.olya@yandex.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: профессиональные компетенции; цифровые технологии; искусственный интеллект; художественная гимнастика; судейская деятельность; спортивное судейство

АННОТАЦИЯ. Цифровизация спортивного судейства посредством технологий искусственного интеллекта не только трансформирует процесс оценивания выступлений, но и определяет требования к компетенциям судей. В связи с этим возникает проблема: как меняются требования к профессиональным компетенциям судей при внедрении технологий искусственного интеллекта в художественную гимнастику? Цель статьи – определить структуру и содержание профессиональных компетенций судей в условиях цифровизации судейской деятельности в виде спорта художественная гимнастика. Методология исследования включает анализ научно-методической литературы и нормативных документов в области цифровизации спорта и судейской деятельности в художественной гимнастике, а также опыта внедрения технологий искусственного интеллекта в сложнокоординационные виды спорта. Результат исследования показывает, что внедрение цифровых технологий изменяет функционал судей и требует следующих компетенций: интеграции информации, технического оперирования, экспертной оценки, коммуникации и этики. Научная новизна заключается в том, что структурированы профессиональные компетенции судей в художественной гимнастике, основанные на внедрении технологий искусственного интеллекта. Практическая значимость результатов состоит в возможности их применения. Выводы подтверждают, что разработка обновленной структуры компетенций судей является необходимым условием для реализации цифровизированной гибридной модели судейства для преодоления субъективизма в данном виде спорта.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Жирных, О. И. Цифровые технологии в оценке соревновательной деятельности спортсменов: структура и содержание профессиональных компетенций судей на примере художественной гимнастики / О. И. Жирных // Педагогическое образование в России. – 2026. – № 2. – С. 388–392.

DIGITAL TECHNOLOGIES IN EVALUATING ATHLETES' COMPETITIVE PERFORMANCE: THE STRUCTURE AND CONTENT OF JUDGES' PROFESSIONAL COMPETENCIES USING RHYTHMIC GYMNASTICS

Zhirnykh Olga Igorevna,

Master's Degree, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Russian Federation, Ekaterinburg

KEYWORDS: professional competencies; digital technologies; artificial intelligence; rhythmic gymnastics; refereeing; sports refereeing

ABSTRACT. The digitalization of sports judging through artificial intelligence technologies not only transforms the process of evaluating performances but also imposes specific requirements on judges' competencies. This raises the question: how do the requirements for judges' professional competencies change with the introduction of artificial intelligence technologies in rhythmic gymnastics? Accordingly, the aim of this article is to determine the structure and content of judges' professional competencies in the context of the digitalization of judging in rhythmic gymnastics. The research methodology includes an analysis of scientific and methodological literature and regulatory documents on the digitalization of sports and refereeing in rhythmic gymnastics, as well as the experience of implementing artificial intelligence technologies in complex coordination sports. The study's results demonstrate that the introduction of digital technologies changes the referees' functions, requiring the following competencies: information integration, technical operations, expert evaluation, communication, and ethics. The scientific novelty lies in the structuring of professional competencies for rhythmic gymnastics judges based on the implementation of artificial intelligence technologies. The practical significance of the results lies in their applicability. The findings confirm that the development of an updated competency structure for judges is a prerequisite for the implementation of a digitalized hybrid judging model to overcome subjectivity in this sport.

FOR CITATION: Zhirnykh, O. I. (2026). Digital Technologies in Evaluating Athletes' Competitive Performance: The Structure and Content of Judges' Professional Competencies Using Rhythmic Gymnastics. In *Pedagogical Education in Russia*. No. 2, pp. 388–392.

Введение

Цифровизация спорта – это требование современности. По мере того, как мы приближаемся к богатому миру технологий, мир спорта переживает кардинальные из-

менения. Появление технологии искусственного интеллекта, которая изучает способы обучить компьютер и его системы разумно мыслить, изменило взгляды людей на многие отрасли жизни [2]. Применение цифровых технологий в спорте изменяет

функционал основных профессий отрасли, что должно учитываться при разработке образовательных программ и профессиональных стандартов [4]. Особенно необходима цифровизация в сложнокоординационных видах спорта, к числу которых относится художественная гимнастика, ввиду субъективного оценивания выступлений. Соответственно, внедрение технологий искусственного интеллекта в модель судейства в данном виде спорта требует разработки структуры компетенций судьи.

Теоретический обзор

Ретроспективный анализ судейской деятельности в художественной гимнастике показывает, что с ростом требований к спортсменкам и повышением уровня их мастерства усложняется работа судейских бригад посредством роста количества критериев оценки выступления [1; 3; 7]. По мере

развития вида спорта происходит разделение судейских бригад от единой к независимому судейству каждого компонента программы гимнастики. В настоящее время в других сложнокоординационных видах спорта, таких как фигурное катание, спортивная гимнастика и др., ведутся исследования по использованию искусственного интеллекта в оценивании выступлений [8]. Для художественной гимнастики по-прежнему отсутствуют концепции внедрения данных возможностей в официальную судейскую практику. В этой связи выявляется необходимость разработки структуры и содержания профессиональных компетенций судей. В ходе вторичного анализа научной литературы выявлен системный характер ограничений традиционной модели судейства. Результаты аналитики исследований отражены в таблице.

Таблица. Сводный анализ системных проблем объективности судейства в художественной гимнастике на основе вторичных исследований

Уровень проблемы	Методология исследования	Количественные показатели	Интерпретация
Методологический	Статистический анализ согласованности оценок (D) на Чемпионате мира 2013 года	Корреляции между судьями при оценке гимнасток среднего уровня ниже 0,5 [11]	Регламент соревнований не обеспечивает судей критериями для оценки среднего по качеству исполнения, высокий уровень субъективной интерпретации
Этический	Сравнение оценок отдельных судей со средней оценкой на Олимпийских играх	73,7 % случаев завышения при оценке исполнения [13]	Субъективность судейства имеет системный характер, национальная предвзятость противоречит спортивным принципам
Когнитивная (перегрузка эксперта)	Опрос судей (61 чел.) для самооценки практических навыков	Стаж работы более 5 лет не приводит к значимому улучшению навыков [10]	Опыт не является гарантией объективности
Нейрофизиологические ограничения	Эксперимент с отслеживанием движений глаз судей	Обнаружение ошибок: международные судьи около 40 % [12]	Задача судьи превышает естественные пределы человеческого внимания; низкая эффективность в обнаружении ошибок

Вторичный анализ литературы выявляет когнитивные ограничения судьи. В гибридных человеко-машинных системах эффективным является распределение функций, где технологии обеспечивают обработку объективных метрик и данных, а человек сохраняет за собой компетенции в интерпретации эмоционально-зрелищных компонентов.

Методология исследования

Методологическую основу групп компетенций составили три подхода. Первый подход реализован в профессиональном стандарте «Спортивный судья» (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 марта 2019 г. № 193н)¹. Стандарт фиксирует основные

функции судьи, к которым относятся судейство соревнований, обеспечение соблюдения правил, взаимодействие с участниками и организаторами и ведение судейской документации. Также правила по виду спорта, разработанные совместно с Международной федерацией художественной гимнастики и утвержденные Министерством спорта, регламентируют работу 4 судейских бригад, критерии оценки элементов, этические нормы и квалификационные требования². Данные функции создают базу компетен-

социальной защиты Российской Федерации от 28 марта 2019 г. № 193н // СПС «КонсультантПлюс». URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 24.02.2026).

² Правила вида спорта «художественная гимнастика»: Приказ Минспорта РФ от 25.12.2024 г. № 1330 // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации: сайт. URL: https://legalacts.ru/doc/pravila-vida-sporta-khudozhestvennaja-gimnastika-utv-prikazom-minsporta-rossii_4/ (дата обращения: 24.02.2026).

¹ Об утверждении профессионального стандарта «Спортивный судья»: Приказ Министерства труда и

ций, необходимых для осуществления судейской деятельности в традиционной системе судейства художественной гимнастики.

Второй подход – классификационный, предложенный М. Г. Колядой для описания информационной компетентности тренера по спорту. Автор выделяет 7 компонентов информационной компетентности: технологический, технический, коммуникационный, моделирующий и прогнозирующий, компьютерной инженерии, защитный, информологический [5]. Данная классификация служит структурой компетенций, необходимых для работы с цифровыми технологиями в спорте, что находится в смежной плоскости со спортивным судейством.

Третий подход – содержательный, основанный на результатах исследования С. Диндорф и посвященный восприятию

систем искусственного интеллекта в спорте [9]. В ходе анализа выявлены 4 измерения для взаимодействия человека с искусственным интеллектом в спортивной сфере: передача знаний, целеустремленность, признание и мотивационная поддержка. Данная структура может применяться к деятельности спортивного судьи, где на первый план выходят компетенции интерпретации данных, обеспечения точности, следования правилам и этического взаимодействия с участниками.

Объединение данных подходов позволяет дополнить традиционную структуру компетенций компонентами, необходимыми для работы в цифровизированной гибридной модели судейства.

Обсуждение результатов

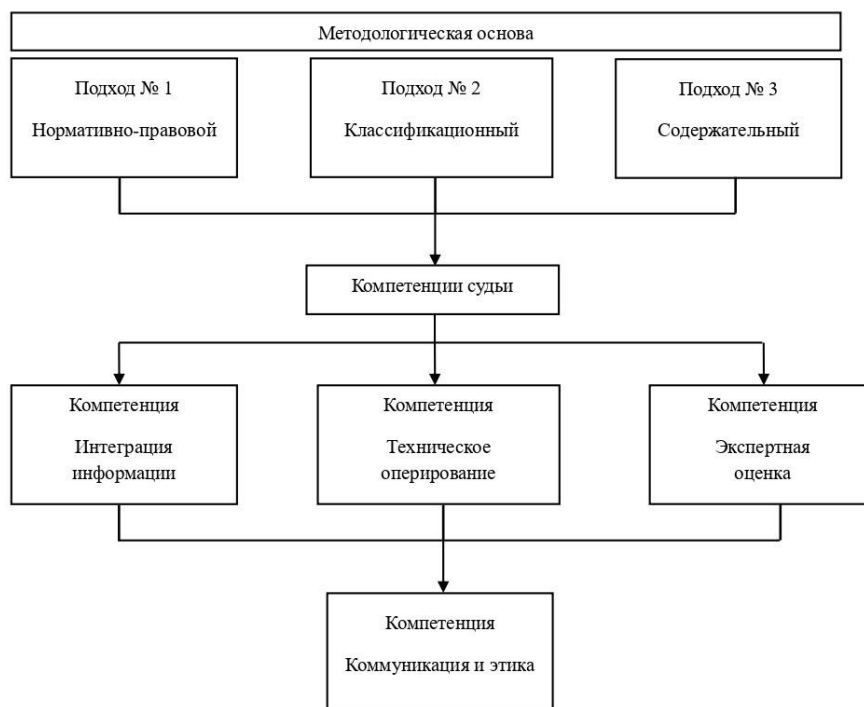


Рис. Структура профессиональных компетенций судьи в гибридной модели судейства художественной гимнастики

Содержание компетенций. Компетенция интеграции информации обеспечивает способность судьи работать с разными источниками данных, которые поступают от алгоритма искусственного интеллекта и визуального наблюдения. Судья должен уметь интерпретировать алгоритмические метрики, т. е. показатели точности исполнения элементов (углы в суставах, траектории движений). На основе субъективного экспертного восприятия и объективных показателей судья принимает решение. Данная компетенция опирается на информологический компонент классификации М. Г. Коляды, измерение «передача знаний» в исследовании С. Диндорф, а также на требо-

вания к оценке элементов D и E бригад (сложность тела, техника исполнения) в правилах по виду спорта художественная гимнастика.

Компетенция технического оперирования включает взаимодействие судьи с цифровыми инструментами гибридной модели, т. е. работа с интерфейсом программы. Важным компонентом является понимание базовых принципов работы алгоритма. Кроме того, данная компетенция предполагает фиксацию «цифрового следа» в электронном протоколе соревнований, отметку о том, какие решения приняты на основе алгоритма, а какие экспертом. Техническое оперирование основывается на технологи-

ческом и техническом компонентах классификации М. Г. Коляды, на измерении «целестремленность» в исследовании С. Диндорф, отражающем способность точно и последовательно работать с системой для достижения цели.

Компетенция экспертной оценки включает способность судьи к целостной художественной оценке, что особенно важно для оценки артистизма. Артистизм в художественной гимнастике представлен в музыке и созданием целостных художественных образов [6]. Компетенция предполагает умение обосновывать субъективные компоненты оценки. Данная компетенция опирается на требования профессионального стандарта к оценке бригады А (артистизм), а также на измерение «признание» в исследовании С. Диндорф, отражающее важность поддерживающего и понимающего взаимодействия.

Компетенция коммуникации и этики выводится из результатов работы первых трех и обеспечивает внешнее взаимодействие между тренерами, судьями и участниками соревнований. Только после того, как судья понял данные (компетенция 1), технически корректно с ними поработал (компетенция 2) и сформировал экспертное суждение (компетенция 3), он может обосновать принятые решения. Данная компетенция включает умение объяснять решения тренерам и спортсменам, подкрепляя

их данными алгоритмических метрик. Важным компонентом выступает соблюдение баланса между доверием к технологии и пониманием, что алгоритм может ошибаться. Компетенция также предполагает обеспечение защиты персональных данных спортсменов. Источниками данной компетенции выступают функция взаимодействия с участниками в профессиональном стандарте, этические нормы правил по виду спорта художественная гимнастика, коммуникационный и защитный компоненты классификации М. Г. Коляды.

Выводы

Разработанная структура компетенций отражает специфику работы судьи в цифровизированной гибридной модели судейства в художественной гимнастике. Четыре компетенции находятся в иерархической взаимосвязи: компетенции интеграции информации, технического оперирования и экспертной оценки являются базовыми и обеспечивают формирование судейского решения, а компетенция коммуникации и этики выводится из первых трех и обеспечивает обоснованность принятых решений. Предложенная структура компетенций будет способствовать повышению объективности, прозрачности и качества судейства в условиях цифровизации художественной гимнастики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакулина, Е. Д. Правила судейства соревнований и критерии мастерства в процессе формирования и развития художественной гимнастики / Е. Д. Бакулина // Вестник спортивной науки. – 2006. – № 4. – С. 62–64. – EDN MSXYQV.
2. Бакулина, Е. Д. Проблема качества судейства в сложнокоординационных видах спорта / Е. Д. Бакулина // Организация и совершенствование форм физического воспитания в вузе : материалы годичных научных чтений, Москва, 01–03 февраля 2007 года. – Москва : Российский государственный социальный университет, 2007. – С. 62–71. – EDN VDPSON.
3. Гирфанова, А. И. Эволюция правил соревнований по художественной гимнастике / А. И. Гирфанова, Л. А. Коновалова // Проблемы и перспективы физического воспитания, спортивной тренировки и адаптивной физической культуры : материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 45-летию Поволжской государственной академии физической культуры, спорта и туризма, Казань, 22 ноября 2019 года. – Казань : Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма, 2019. – С. 715–718. – EDN JBJVZ.
4. Ермаков, А. В. Цифровая трансформация профессий в отрасли «Физическая культура и спорт» / А. В. Ермаков, Е. Н. Скаржинская, М. А. Новоселов // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 3. – С. 6–8. – EDN VJAUVS.
5. Коляда, М. Г. Сущность и содержание информационной компетентности будущего тренера по спорту / М. Г. Коляда, Т. И. Бугаева, Е. Ю. Дониченко // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 8. – С. 57–60. – EDN DIBVPN.
6. Лукичева, А. В. Художественная гимнастика: синтез спорта и искусства / А. В. Лукичева // Проблемы совершенствования физической культуры, спорта и олимпизма. – 2019. – № 1. – С. 31–38. – EDN VMYMYK.
7. Ретроспективный анализ соревновательных результатов ведущих гимнасток мира / Р. Н. Терехина, Е. С. Крючек, Е. Н. Медведева, И. А. Винер-Усманова // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2016. – № 1 (131). – С. 255–259. – DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2016.01.131.p255-259. – EDN VJFVWL.
8. A review of artificial intelligence for sports: Technologies and applications / W. Li, M. Liu, J. Liu [et al.] // Intelligent Sports and Health. – 2025. – Vol. 1, no. 3. – P. 113–126. – DOI: 10.1016/j.ish.2025.05.001. – EDN JMVHDS.

9. Characteristics and perceived suitability of artificial intelligence-driven sports coaches: A pilot study on psychological and perceptual factors / C. Dindorf, J. Dully, E. Bartaguiz [et al.] // *Frontiers in Sports and Active Living*. – 2025. – Vol. 7. – P. 1548980. – DOI: 10.3389/fspor.2025.1548980. – EDN IEMKSD.
10. Fernandez-Villarino, M. A. Practical skills of rhythmic gymnastics judges / M. A. Fernandez-Villarino, M. Bobo-Arce, E. Sierra-Palmeiro // *Journal of Human Kinetics*. – 2013. – Vol. 39. – P. 243–249. – URL: <https://archive.org/details/pubmed-PMC3916910/page/n1/mode/2up> (mode of access: 23.02.2026).
11. Judging in Rhythmic Gymnastics at Different Levels of Performance / C. Leandro, L. Ávila-Carvalho, E. Sierra-Palmeiro, M. Bobo-Arce // *Journal of Human Kinetics*. – 2017. – Vol. 28 (60). – P. 159–165. – DOI: 10.1515/hukin-2017-0099.
12. Judging the judges' performance in rhythmic gymnastics / K. Flessas, D. Mylonas, G. Panagiotaropoulou [et al.] // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. – 2015. – Vol. 47, no. 3. – P. 640–648. – DOI: 10.1249/MSS.000000000000425.
13. Popović, R. International bias detected in judging rhythmic gymnastics competition at Sydney-2000 Olympic Games / R. Popović // *Facta universitatis. Series: Physical Education and Sport*. – 2000. – Vol. 1, no. 7. – P. 1–13. – URL: <http://facta.junis.ni.ac.rs/pe/pe2000/pe2000-01.pdf> (mode of access: 23.02.2026).

REFERENCES

1. Bakulina, E. D. (2006). Pravila sudeystva sorevnovaniy i kriterii masterstva v protsesse formirovaniya i razvitiya khudozhestvennoy gimnastiki = Rules for judging competitions and criteria for mastery in the process of formation and development of rhythmic gymnastics. *Bulletin of Sports Science*, 4, 62–64. EDN MSXYQV.
2. Bakulina, E. D. (2007). Problema kachestva sudeystva v slozhnokordinatsionnykh vidakh sporta = The problem of the quality of judging in complex coordination sports. *Organization and improvement of forms of physical education in universities*, 62–71. Moscow: Russian State Social University. EDN VDPSON.
3. Girfanova, A. I., Konovalova, L. A. (2019). Evolyutsiya pravil sorevnovaniy po khudozhestvennoy gimnastike = Evolution of the rules of rhythmic gymnastics competitions. *Problems and prospects of physical education, sports training and adaptive physical culture*, 715–718. Kazan: Volga Region State Academy of Physical Culture, Sports and Tourism. EDN JBJVYZ.
4. Ermakov, A. V., Skarzhinskaya, E. N., Novoselov, M. A. (2022). Tsifrovaya transformatsiya professiy v ot-rasli «Fizicheskaya kul'tura i sport» = Digital transformation of professions in the industry “Physical Education and Sports”. *Theory and Practice of Physical Education*, 3, 6–8. EDN BJAUVS.
5. Kolyada, M. G., Bugaeva, T. I., Donichenko, E. Yu. (2022). Sushchnost' i soderzhanie informatsionnoy kompetentnosti budushchego trenera po sportu = The essence and content of information competence of a future sports coach. *Theory and Practice of Physical Education*, 8, 57–60. EDN DIBVPN.
6. Lukicheva, A. V. (2019). Khudozhestvennaya gimnastika: sintez sporta i iskusstva = Rhythmic gymnastics: Synthesis of sports and art. *Problems of Improving Physical Education, Sports and Olympism*, 1, 31–38. EDN VMYMYK.
7. Terekhina, R. N., Kryuchek, E. S., Medvedeva, E. N., Viner-Usmanova, I. A. (2016). Retrospektivnyy analiz sorevnovatel'nykh rezul'tatov vedushchikh gimnastok mira = Retrospective analysis of competition results of the world's leading gymnasts. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 1(131), 255–259. DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2016.01.131.p255-259. EDN VJFVWL.
8. Li, W., Liu, M., Liu, J. et al. (2025). A review of artificial intelligence for sports: Technologies and applications. *Intelligent Sports and Health*, 1(3), 113–126. DOI: 10.1016/j.ish.2025.05.001. EDN JMVHDS.
9. Dindorf, C., Dully, J., Bartaguiz, E. et al. (2025). Characteristics and perceived suitability of artificial intelligence-driven sports coaches: A pilot study on psychological and perceptual factors. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1548980. DOI: 10.3389/fspor.2025.1548980. EDN IEMKSD.
10. Fernandez-Villarino, M. A., Bobo-Arce, M., Sierra-Palmeiro, E. (2013). Practical skills of rhythmic gymnastics judges. *Journal of Human Kinetics*, 39, 243–249. Available at February 23, 2026 from <https://archive.org/details/pubmed-PMC3916910/page/n1/mode/2up>.
11. Leandro, C., Ávila-Carvalho, L., Sierra-Palmeiro, E., Bobo-Arce, M. (2017). Judging in Rhythmic Gymnastics at Different Levels of Performance. *Journal of Human Kinetics*, 28(60), 159–165. DOI: 10.1515/hukin-2017-0099.
12. Flessas, K., Mylonas, D., Panagiotaropoulou, G. et al. (2015). Judging the judges' performance in rhythmic gymnastics. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(3), 640–648. DOI: 10.1249/MSS.000000000000425.
13. Popović, R. (2000). International bias detected in judging rhythmic gymnastics competition at Sydney-2000 Olympic Games. *Facta Universitatis. Series: Physical Education and Sport*, 1(7), 1–13. Available at February 23, 2026 from <http://facta.junis.ni.ac.rs/pe/pe2000/pe2000-01.pdf>.