

Научная статья
УДК 796.012
DOI: 10.47438/1999-3455_2024_2_238

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ФИГУРИСТОВ



Анна Владиславовна Лелявская¹, Максим Андреевич Ершов²,
Владислав Андреевич Петров³

Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта¹
Санкт-Петербург, Россия
Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова Минздрава России,
Институт медицинского образования²
Санкт-Петербург, Россия
Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова³
Санкт-Петербург, Россия

¹ Старший преподаватель кафедры теории и методики конькобежного спорта и фигурного катания
тел.: +7(812) 495-03-10, e-mail: a.lelyavskaya@lesgaft.spb.ru
ORCID 0009-0003-3355-7809

² Ассистент кафедры физической культуры и спорта
тел.: +7(812) 702-37-49 доб. 005520, e-mail: ershovgto@gmail.com
ORCID 0009-0000-2939-6166

³ Студент
тел.: +7(812) 495-77-54, e-mail: vlad-hiff137@yandex.ru
ORCID 0009-0005-6842-0751

Аннотация. Одним из современных направлений совершенствования процесса спортивной тренировки является разработка и внедрение цифровых решений для планирования, организации и контроля тренировочного процесса. Специфика задач технико-тактической подготовки в фигурном катании: индивидуальный характер содержания соревновательных упражнений (короткой и произвольной программ) при групповом методе организации учебно-тренировочных занятий создает противоречие, требующее разрешения, в том числе, средствами информационных технологий. В ходе исследования были проанализированы и выделены методические задачи технико-тактической подготовки фигуристов, проанализированы существующие цифровые решения, применяемые тренерами по фигурному катанию, представлено обоснование необходимости разработки цифровых решений, направленных на методическое сопровождение постановки и разучивания соревновательных программ в фигурном катании. Методом опроса выявлены необходимые компоненты цифрового решения для осуществления технико-тактической подготовки в фигурном катании. В статье представлено цифровое решение технико-тактической подготовки в фигурном катании.

Ключевые слова: тренировка, спортивная подготовка, цифровизация спорта, фигурное катание, технико-тактическая подготовка, цифровое решение, программа фигурного катания, произвольная программа, короткая программа, постановка программы.

Для цитирования: Лелявская А. В., Ершов М. А., Петров В. А. Применение цифровых решений в процессе технико-тактической подготовки фигуристов // Культура физическая и здоровье. 2024. № 2. С. 238-243. DOI: 10.47438/1999-3455_2024_2_238.

Введение

Качественная оценка соревновательных упражнений фигурного катания, опосредованный характер соревнований определяют специфику тактической подготовки [2, 3] фигурного катания. Успешность выступления в фигурном катании зависит от выполнения набора элементов программы — комплекса упражнений вида

спорта, соответствующего правилам вида спорта (регламентированное количество прыжков, вращений, комбинаций шагов определенного уровня сложности, согласно возрасту и квалификации спортсмена) и достаточного для достижения заданного спортивного результата [2]. Программа фигурного катания — это комплекс стан-

дартных физических упражнений, содержание элементов которого определяется квалификационными правилами, последовательность элементов устанавливается при постановке и разучивании и исполняется в течение спортивного сезона [3]. Часто в содержание и последовательность программ вносятся изменения, связанные с освоением новых, более выигрышных в тактическом плане, упражнений, а также изменения, связанные с повышением скорости катания (характерно для фигуристов младших разрядов). При таком стандартном содержании композиции программ фигурного катания исполняются под музыку и имеют индивидуальные различия у каждого спортсмена в хореографических движениях, траектории и последовательности движений по ледовой площадке, связанных с характером музыкального произведения. При оценке исполнения программ на соревнованиях каждый выполненный элемент соревновательной программы оценивается отдельно по параметрам сложности и качества выполнения, сумма оценок за каждый элемент определяет техническую оценку за выступление [2]. Эти особенности вида спорта определяют задачи технико-тактической подготовки в фигурном катании.

Спортивный результат в фигурном катании определяется качественной оценкой соревновательной программы. Постановка и разучивание программ требует решения методических задач описания, объяснения тренером спортсмену различных (пространственных, временных) характеристик элементов в программе; а также разучивания, закрепления исполнения спортсменом сочетания элементов программы и музыкального сопровождения.

Одним из актуальных направлений совершенствования спортивной подготовки является применение цифровых решений. Как правило, цифровые решения в спортивной подготовке представляют собой аппаратно-программный комплекс, позволяющий анализировать пространственно-временные показатели движений спортсмена и физиологические параметры нагрузки. Цифровые решения для организации спортивной подготовки наиболее распространены в циклических и командных видах спорта. Фигурное катание как сложнокоординационный вид спорта имеет специфические особенности: упражнения представляют собой выраженный динамический стереотип, движения имеют преимущественно ациклическую структуру, в двигательном режиме преобладает кратковременный период физической работы с продолжительными периодами отдыха и подготовительными мероприятиями на соревнованиях.

Существующие методы цифровой обработки данных о спортивных результатах фигуристов представлены преимущественно программным обеспечением для оценивания параметров отдельных технических элементов и подсчета технической оценки [2, 6, 7, 8, 10, 12].

Следует отметить, что существующие виды программного обеспечения (ПО) ориентированы только на оценку соревнований, не предусматривая применение ПО в тренировочном процессе [2, 6, 7], между тем как тактическая подготовка подразумевает контроль спортивных результатов (технических) и создание тактических схем соревновательных программ фигурного катания при постановке и разучивании программ [3]. Таким образом, разработка инструмента интерпретации показателей в рамках тренировочного процесса актуальна и представляет собой перспективу развития методики подготовки фигуристов.

Другая группа применяемых в спортивной подготовке цифровых сервисов [1, 9, 11], разработанных для циклических и игровых видов спорта, позволяют осуществлять планирование тренировочного процесса и

осуществлять контроль показателей нагрузки, однако не в полной мере учитывают особенности организации тренировочного процесса в фигурном катании.

Цель исследования: разработать модель цифрового решения для управления спортивной подготовкой фигурного катания, учитывающую специфику и особенности организации тренировочного процесса в фигурном катании, особенностей технико-тактической подготовки фигуристов.

Практическое значение разработанного цифрового решения выражается в создании инструмента моделирования соревновательных программ, организации тренировочного процесса, контроля физической подготовленности фигуристов для решения задач технико-тактической подготовки.

Материалы и методы исследования

Для достижения цели исследования применялись такие методы, как анализ данных специальной литературы, опрос.

Для определения круга задач, для решения которых тренеры по фигурному катанию обращаются к цифровым сервисам, а также для определения технической реализации цифровых инструментов проводился опрос тренеров. Выявлялись готовность, мотивация, технические (аппаратные) возможности тренеров и специалистов к работе с цифровым инструментом для того, чтобы в разработке цифрового инструмента для тренеров в фигурном катании учесть, какими устройствами пользуются тренеры, в каком режиме они могут работать с сервисом на тренировочных занятиях со спортсменами.

Результаты исследования

В опросе приняли участие 75 тренеров различных возрастной и квалификационных категорий.

1. Постановка программы, конструирование программ.
2. Тренировка элементов программы, прокат программы в тренировочном режиме.
3. Организация соревнований, подсчет баллов технической оценки.

Данные задачи определили набор компонентов и сценарии использования разрабатываемого цифрового решения- модули “Конструктор” для работы при постановке программ, модуль “Тренировка” - для работы с тренировочными прокатами программ фигурного катания и модуль “Соревнования” для проведения контрольных/соревновательных прокатов программ фигурного катания, выставления оценки по правилам соревнований по фигурному катанию.

По итогам опроса выяснено, что 72 % тренеров используют цифровые сервисы для организации работы со спортсменами для контроля и учета посещаемости, работы с аудиофайлами, содержащими музыкальное сопровождение для соревновательных упражнений, а также используют фото и видео для контроля технической подготовленности. Тренеры отмечают, что используют знакомые офисные программы, функции и приложения в их персональном компьютере - таблицы, аудио-, фото-, видеоредакторы. 44 % опрошенных тренеров с цифровыми сервисами работают на компьютере (ноутбуке), 56 % – на смартфоне, из которых 36 % на базе iOS, 48 % – на базе Android, 16% – на других платформах.

По результатам опроса тренеров можно заключить, что с учетом разнообразных аппаратных средств эффективным способом организации цифрового решения может стать браузерное приложение.

Среди применяемых аппаратных средств опрошенные тренеры называют стационарные и портативные

аудиоколонок для проигрывания музыки, звукокодирования для уточнения темпа, ритма движений, секундомер, носимые устройства, отображающие ЧСС для контроля за реакцией организма спортсмена на нагрузку.

Под цифровым решением понимается аппаратно-программный комплекс, включающий программную часть - кроссплатформенное приложение для браузера (веб-приложение) и аппаратную (носимые устройства-пульсометры, датчики движений, звуковоспроизводящее устройство, подключающиеся средствами беспроводной связи к ПК — ноутбуку или смартфону).

Браузерное приложение включает в себя базу данных, хранящую информацию о содержании соревновательной программы фигуристов, калькулятор расчета оценок с учетом разного качества исполнения элементов, поле для графического изображения тактической

схемы программы фигурного катания с установленным временем исполнения элемента согласно музыкальному сопровождению, аудиоплеер для музыкального сопровождения программ фигурного катания. Веб-приложение «Конструктор программ» позволяет сохранять созданные схемы программ в аккаунте («личном кабинете» пользователя), и просматривать ранее разработанные схемы в режиме тренировки со звуковыми ориентирами по времени, и в режиме контрольного проката с возможностью выставления оценок по правилам, принятым в фигурном катании. В табл. 1 представлены задачи технико-тактической подготовки фигуристов и соответствующие им компоненты цифрового решения «Конструктор программ».

Таблица 1 – Структура цифрового решения технико-тактической подготовки фигуристов «Конструктор программ»

Методические задачи	Предлагаемые функциональные элементы цифрового решения «Конструктор программ»	Варианты использования
Составление и постановка программы	Модуль «Конструктор»: схема площадки, аудиоплеер	Схематическое изображение расположения отдельных упражнений (элементов программы), согласование отдельных упражнений по времени с музыкальным сопровождением
Отработка исполнения программы, уточнение пространственной и временной структуры содержания программы в сочетании с музыкальным сопровождением; осуществление оперативного контроля	Модуль «Тренировка»: отображение схемы содержания программы для спортсмена и тренера, контроль нагрузки по ЧСС, секундомер, звуковые / голосовые подсказки	Одновременное воспроизведение музыкального сопровождения и отображение данных носимых устройств (ЧСС), тренировочный прокат программы с подсказками, корректировками тренера;
Осуществление текущего, этапного контроля и управления тренировкой	Модуль «Соревнование» Калькулятор оценки технических элементов программы Аудиоплеер	Контрольный прокат программы с оценками программы по правилам вида спорта

На рис. 1 представлен снимок рабочего экрана цифрового решения «Конструктор программ».

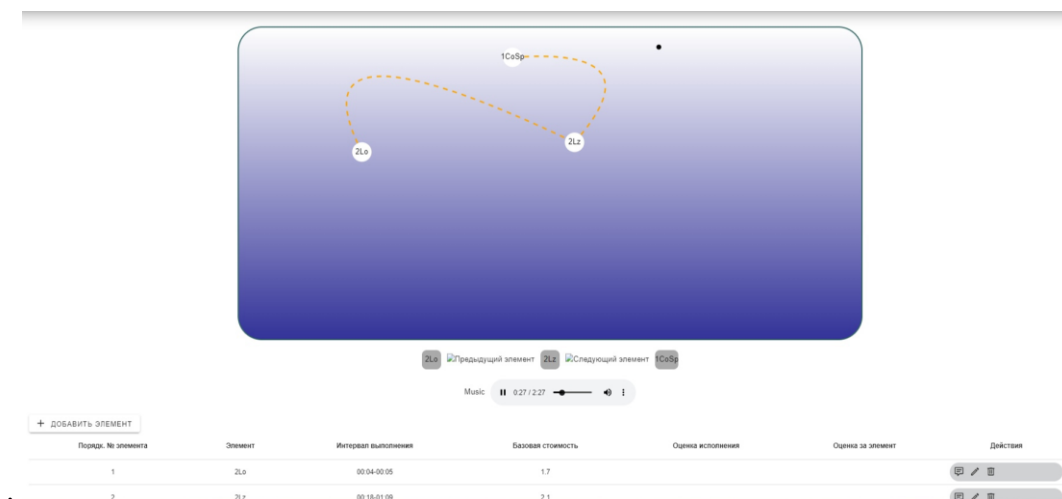


Рис. 1 – Снимок рабочего экрана цифрового решения «Конструктор программ»

На рис. 2 представлена схема аппаратно-программного комплекса цифрового решения «Конструктор программ».

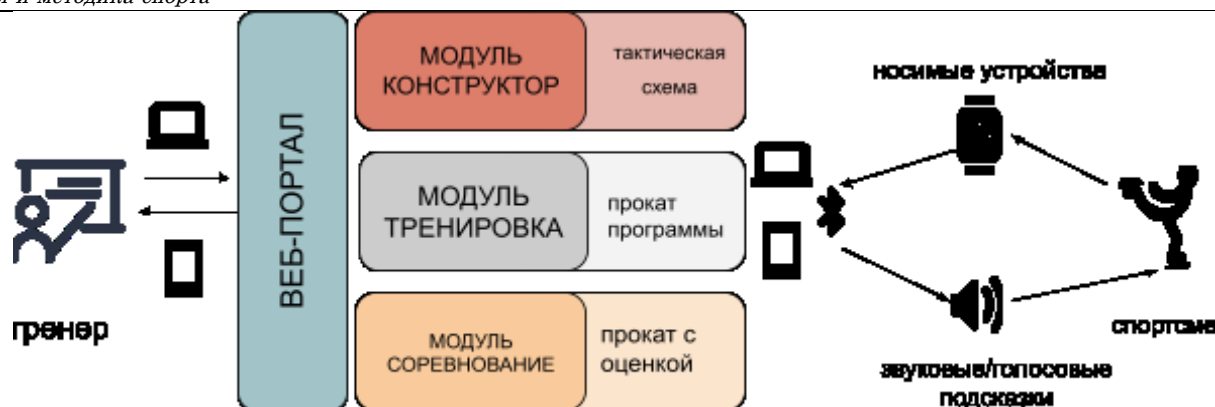


Рис. 2 – Компоненты цифрового решения “Конструктор программ”

Выводы

Таким образом, разработанное цифровое решение предоставляет возможность планирования, моделирования, контроля и учета технико-тактической подготовки, учитывает особенности средств и методов спортивной тренировки в фигурном катании и позволит повысить эффективность управления тренировкой в фигурном катании.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Библиографический список

- Егорова, Н.М. Цифровизация российского спорта: проблемы и перспективы // Известия СПбГЭУ. — 2022. — №4 (136). С. 102-106.
- Кондаков, А.А. профессиональная подготовка специалистов по фигурному катанию на коньках на основе моделирования соревновательных программ : автореф. дис. ... канд. пед.наук :13.00.08 / А.А. Кондаков. — М.:2011.— 23 с.
- Лелявская А.В, Учет педагогических условий при постановке программы юным фигуристам 8-10 лет // Материалы итоговой научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава Национального государственного университета физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф Лесгафта, Санкт-Петербург. Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. Ч. 1. СПб.: 2018. С. 62-65.
- О ведомственной программе цифровой трансформации Министерства спорта Российской Федерации на 2021-2023 г. URL: https://storage.minsport.gov.ru/cms-uploads/cms/Vedomstvennaya_programma_cifrovoj_transformacii_VP_Cz_T_ot_26_04_2021_c5ead5cef9.pdf (дата обращения: 29.01.2024).
- Стратегическое направление цифровой трансформации в сфере физической культуры и спорта. URL: <https://www.minsport.gov.ru/activity/digital-transformation/> (дата обращения: 29.01.2024).
- Чепурова, О. А. Методика превизуализации программ фигурного катания / О. А. Чепурова, Д. И. Бурлов // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО, Санкт-Петербург, 03–06 февраля 2015 года. Т. 3. – СПб: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2015. – С. 210-212.
- Чепурова, О. А. Особенности подхода к превизуализации программ фигурного катания / О. А. Чепурова, Д. И. Бурлов // Сборник трудов IV Всероссийского конгресса молодых ученых, Санкт-Петербург, 07–10 апреля 2015 года. – СПб: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2015. – С. 413-416.
- Bruening DA, Reynolds RE, Adair CW, Zapalo P, Ridge ST. A sport-specific wearable jump monitor for figure skating. PLoS One. 2018 Nov 21;13(11):e0206162. doi: 10.1371/journal.pone.0206162. PMID: 30462651; PMCID: PMC6248918.
- Justin J. Merrigan, J. Hannah Stovall, Jason D. Stone, Mark Stephenson, Victor S. Finomore & Joshua A. Hagen (2023) Validation of Garmin and Polar Devices for Continuous Heart Rate Monitoring During Common Training Movements in Tactical Populations, Measurement in Physical Education and Exercise Science, 27:3, 234-247, DOI: 10.1080/1091367X.2022.2161820
- King, D. L., Arnold, A. S., & Smith, S. L. (1994). A Kinematic Comparison of Single, Double, and Triple Axels. Journal of Applied Biomechanics, 10(1), 51-60. Retrieved Feb 29, 2024, from <https://doi.org/10.1123/jab.10.1.51>
- Lei, Q.; Du, J.-X.; Zhang, H.-B.; Ye, S.; Chen, D.-S. A Survey of Vision-Based Human Action Evaluation Methods. Sensors **2019**, *19*, 4129. <https://doi.org/10.3390/s19194129>
- Panfili A, Spant A, Cortesi A. A Wearable System for Jump Detection in Inline Figure Skating. Sensors (Basel). 2022 Feb 20;22(4):1650. DOI: 10.3390/s22041650. PMID: 35214552; PMCID: PMC8876048.

References

1. Egorova, N.M. (2022) Digitalization of the Russian sports: problems and prospect. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*. (4) 102-106. (In Russian)
2. Kondakov, A.A. (2011) Professional'naya podgotovka specialistov po figurnomu kataniyu na kon'kah na osnove modelirovaniya sorevnovatel'nyh programm: avtoreferat dis. ... kandidata pedagogicheskikh nauk [Professional training of figure skating specialists based on modeling of competitive programs. PhD ped. sci. abs. diss. Moscow]. 23 p (In Russian)
3. Lelyavskaya, A.V. (2018) Uchet pedagogicheskikh uslovij pri postanovke proizvol'noj programmy yunym figuristam 8-10 let [Taking into account pedagogical conditions when staging a free program for young skaters 8-10 years old]. *Materialy itogovoj nauchno-prakticheskoy konferencii professorsko-prepodavatel'skogo sostava Nacional'nogo gosudarstvennogo Universiteta fizicheskoy kul'tury, sporta i zdorov'ya im. P.F. Lesgafta, Sankt-Peterburg za 2017 g., posvyashchennyj Dnyu rossijskoj nauki* [Materials of the final scientific and practical conference of the teaching staff of the National State University of Physical Culture, Sports and Health named after. P.F. Lesgafta, St. Petersburg for 2017, dedicated to the Day of Russian Science, St. Petersburg] 8th-28th February 2018, Saint- Petersburg, Russia, Lesgaft University of the physical education, sport and health publ., 62-65 (In Russian)
4. O vedomstvennoj programme cifrovoj transformacii Ministerstva sporta Rossijskoj Federacii na 2021- 2023 g. [About the departmental digital transformation program of the Ministry of Sports of the Russian Federation for 2021-2023.] Available from: https://storage.minsport.gov.ru/cms-uploads/cms/Vedomstvennaya_programma_cifrovoj_transformaczii_VP_Cz_T_ot_26_04_2021_c5ead5cef9.pdf [Accessed 29th January 2024] (In Russian)
5. Strategicheskoe napravlenie cifrovoj transformacii v sfere fizicheskoy kul'tury i sporta [Strategic direction of digital transformation in the field of physical culture and sports]. Available from: <https://www.minsport.gov.ru/activity/digital-transformation/> [Accessed 29th January 2024] (In Russian)
6. Chepurova, O.A. (2015) Metodika previzualizacii programm figurnogo kataniya [Methodology for previsualization of figure skating programs]. In *Al'manah nauchnyh rabot molodyh uchenyh Universiteta ITMO* [Almanac of scientific works of young scientists of ITMO University] 3rd- 6th February 2015, Saint-Petersburg, St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics publ., 210-212. (In Russian)
7. Chepurova, O.A. (2015) Osobennosti podhoda k previzualizacii programm figurnogo kataniya [Features of the approach to previsualization of figure skating programs]. In *Sbornik trudov IV Vserossijskogo kongressa molodyh uchenyh, Sankt-Peterburg* [Collection of proceedings of the IV All-Russian Congress of Young Scientists, St. Petersburg] 7-20 April 2015, Saint-Petersburg, St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics publ., 413-416. (In Russian)
8. Bruening DA, Reynolds RE, Adair CW, Zapalo P, Ridge ST. A sport-specific wearable jump monitor for figure skating. *PLoS One*. 2018 Nov 21;13(11):e0206162. doi: 10.1371/journal.pone.0206162. PMID: 30462651; PMCID: PMC6248918.
9. Justin J. Merrigan, J. Hannah Stovall, Jason D. Stone, Mark Stephenson, Victor S. Finomore & Joshua A. Hagen (2023) Validation of Garmin and Polar Devices for Continuous Heart Rate Monitoring During Common Training Movements in Tactical Populations, *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 27:3, 234-247, DOI: 10.1080/1091367X.2022.2161820
10. King, D. L., Arnold, A. S., & Smith, S. L. (1994). A Kinematic Comparison of Single, Double, and Triple Axels. *Journal of Applied Biomechanics*, 10(1), 51-60. Retrieved Feb 29, 2024, from <https://doi.org/10.1123/jab.10.1.51>
11. Lei, Q.; Du, J.-X.; Zhang, H.-B.; Ye, S.; Chen, D.-S. A Survey of Vision-Based Human Action Evaluation Methods. *Sensors* **2019**, *19*, 4129. <https://doi.org/10.3390/s19194129>
12. Panfili A, Spani A, Cortesi A. A Wearable System for Jump Detection in Inline Figure Skating. *Sensors (Basel)*. 2022 Feb 20;22(4):1650. DOI: 10.3390/s22041650. PMID: 35214552; PMCID: PMC8876048.

Поступила в редакцию 06.05.2024
Подписана в печать 27.06.2024

Original article
UDC 796.012
DOI: 10.47438/1999-3455_2024_2_238

APPLYING DIGITAL DECISION IN THE TECHNICAL AND TACTICAL TRAINING FOR FIGURE SKATING

Anna V. Lelyavskaya ¹, Maxim A. Ershov ², Vladislav A. Petrov ³

Lesgaft State University of Physical Education, Sport and Health ¹

St. Petersburg, Russia

Russia V. A. Almazov National Medical Research Center ²

St. Petersburg, Russia

³ Baltic State Technical University named after D. F. Ustinov ³

St. Petersburg, Russia

¹ Senior lecturer of the department theory and methods of the speed skating and the figure skating

ph.: +7(812) 495-03-10, e-mail: a.lelyavskaya@lesgaft.spb.ru

ORCID 0009-0003-3355-7809

² Assistant of the department Physical Education and sport of the Institute of Medical Education

ph.: +7(812) 702-37-49 (ext. 005520), e-mail: ershovgto@gmail.com

ORCID

³ Student

ph.: +7(812) 495-77-54, e-mail: vlad-hiff137@yandex.ru

ORCID 0009-0005-6842-0751

Abstract. The study presents the theoretical explanation and design of the digital tool for figure skating coaches. One of the modern trends in improving the sports training process is the development and implementation of digital solutions for planning, organizing and monitoring the training process. Purpose of the study: to develop a digital decision model taking into account the specifics and features of the organization of the training process in figure skating. The methods of the study: analysis of the special literature, the figure skating coach survey. The study presents web tool for the monitoring and the management of the technical and tactical training for figure skating. The developed web services is the software for the creating of the programmes for figure skating. Authors have analysed the main tasks and the function for the survey method. Based on the results of the study, a digital decision was developed to support, record and control the technical and tactical training of figure skaters of various skill levels. In result the authors present the design of the web services “Constructor of the programmes”.

Keywords: sport training, digitalization, digital decision in the sport, figure skating, technical training, tactical training, the figure skating program, short program, free skating.

Cite as: Lelyavskaya, A. V., Ershov, M. A., Petrov, V. A. (2024) Applying digital decision in the technical and tactical training for figure skating. *Physical Culture and Health*. (2), 238-243. (In Russ., abstract in Eng.). doi: 10.47438/1999-3455_2024_2_238.

Received 06.05.2024

Accepted 27.06.2024