

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ДНЕВНИК УЧЕТА СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ»

Д.С. Степанов, stepanov.dmitrii01@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0783-6292>

В.С. Черепанов, cherepanovvadim@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0797-6383>

В.И. Ильиных, ilinyhvlada07530@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0006-1253-1310>

А.И. Ненашев, x715xevilpartizan@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6881-8963>

Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

Аннотация. Цель: разработать мобильное приложение для сохранения данных силовых тренировок спортсмена и отслеживания тренировочного процесса, анализа изменений в уровне силовой подготовки. **Материалы и методы.** Исследование проходило на базе Института спорта, туризма и сервиса Южно-Уральского государственного университета (НИУ) и физкультурно-спортивного клуба. Выборку составили спортсмены циклических видов спорта (лыжные гонки, легкая атлетика, спортивное ориентирование, $n = 50$) в возрасте от 17 до 25 лет. Программная реализация данного приложения осуществлялась в среде разработки (IDE) Android Studio с использованием языка программирования Kotlin. **Результаты.** Результатом работы стало создание мобильного приложения для платформы Android «дневник силовой подготовки» с подключением к облачной базе данных, предоставляющей возможность совместной работы над дневником спортсмена и его тренера. Приложение предоставляет пользователю следующие функции: запись и редактирование тренировок, тренировочных планов, просмотр автоматически формируемой статистики. **Заключение.** Разрабатываемое приложение предоставляет возможность выстраивать тренировку посредством выбора упражнений с учетом не только мышечных групп, но и двигательной адекватности соревновательному упражнению. Кроме того, оно призвано облегчить взаимодействие тренера и спортсменов за счет использования облачной базы данных для хранения записей.

Ключевые слова: мобильное приложение, дневник, силовая тренировка, android, kotlin

Для цитирования: Разработка мобильного приложения «Дневник учета силовой подготовки» / Д.С. Степанов, В.С. Черепанов, В.И. Ильиных, А.И. Ненашев // Человек. Спорт. Медицина. 2023. Т. 23, № 4. С. 95–101. DOI: 10.14529/hsm230412

Original article
DOI: 10.14529/hsm230412

DEVELOPMENT OF THE 'STRENGTH TRAINING RECORDS' MOBILE APPLICATION

D.S. Stepanov, stepanov.dmitrii01@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0783-6292>

V.S. Cherepanov, cherepanovvadim@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0797-6383>

V.I. Ilinykh, ilinyhvlada07530@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0006-1253-1310>

A.I. Nenashev, x715xevilpartizan@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6881-8963>

South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

Abstract. Aim. To develop a mobile application to save the data obtained during strength training, to monitor training progress, and to analyze changes in strength levels. **Materials and methods.** The study took place at the Institute of Sport, Tourism and Service of South Ural State University (National Research University) and the Physical Education and Sport Club. The sample involved cross-country skiers, track-and-field athletes, and orienteers ($n = 50$), ages 17–25. The application was created in an integrated development environment (Android Studio) with the Kotlin programming language. **Results.** A mobile cloud application for the Android OS was developed to provide prospects for simultaneous training record monitoring for both a coach and an athlete. The application also allows making and amending training records

and training plans, as well as monitoring automatically formed records. **Conclusion.** The application allows athletes and coaches to form their training plans by choosing physical activities that are adequate with respect to their muscle groups and physical activity levels. Moreover, it facilitates coach-athlete interaction due to the cloud storage of training data.

Keywords: mobile application, training records, strength training, android, kotlin

For citation: Stepanov D.S., Cherepanov V.S., Ilinykh V.I., Nenashev A.I. Development of the 'Strength training records' mobile application. *Human. Sport. Medicine.* 2023;23(4):95–101. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm230412

Введение. Проблема повышения эффективности тренировочного процесса квалифицированных спортсменов циклических видов спорта была и остается актуальной. Анализ литературных источников показывает, что одним из лимитирующих факторов в росте физической работоспособности атлетов является силовая подготовка. Подтверждением актуальности темы стали сотни экспериментальных исследований в области спортивной подготовки, в которых показано, что некоторые режимы силовых упражнений позволяют повысить спортивный результат и экономичность двигательных действий [3, 5, 7, 9, 14].

Спортивный дневник – инструмент, используемый спортсменом и его тренером для фиксации проделанной работы, её контроля и анализа. Ведение спортивного дневника позволяет оценить эффективность тех или иных видов нагрузки для достижения поставленной тренировочной цели, также это позволяет отслеживать прогресс атлета. Для этого необходимо учитывать объективные параметры: тоннаж, количество подходов, повторений, движений, виды упражнений, продолжительность в контексте управления, контроля и анализа тренировочного процесса.

Для отслеживания данных параметров на сегодняшний день существует ряд решений, к примеру, GymPad, GymKeeper и GymUp [11–13], однако ни одно из них не учитывает основного принципа современной силовой тренировки – двигательной адекватности соревновательному упражнению (по углам в суставах, по угловой скорости и амплитуде) [1, 2, 8, 15].

Цель: разработать мобильное приложение для сохранения данных силовых тренировок спортсмена и отслеживания тренировочного процесса, анализа изменений в уровне силовой подготовки.

Организация и методы исследования. Программная реализация данного приложе-

ния осуществлялась в среде разработки (IDE) Android Studio с использованием языка программирования Kotlin [6]. Выбор IDE и языка программирования обоснован существующими стандартами программирования для платформы Android. Для хранения данных и получения к ним доступа с разных устройств использовали облачную базу данных на платформе Google Firebase.

Результаты исследования и их обсуждение. Применение данного приложения позволит оперативно оценивать эффективность тех или иных видов силовых нагрузок для достижения поставленной тренировочной цели. Нововведением данного программного решения является использование классификации силовых упражнений по принципу двигательной адекватности соревновательному движению.

Разрабатываемое приложение должно соответствовать ряду требований:

1) приложение должно позволять пользователю сохранять данные о проделанных тренировках;

2) приложение должно позволять пользователю просматривать и редактировать данные о тренировках;

3) приложение должно позволять пользователю создавать тренировочные планы;

4) приложение должно позволять пользователю просматривать созданные планы и редактировать их;

5) приложение должно позволять пользователю просматривать тренировочную статистику за выбранный период, результаты анализа проделанной работы;

6) приложение должно позволять пользователю-тренеру создавать, редактировать и отправлять планы для спортсменов, а также просматривать их тренировки.

Use-case диаграмма (диаграмма вариантов использования) разрабатываемого приложения представлена на рис. 1.

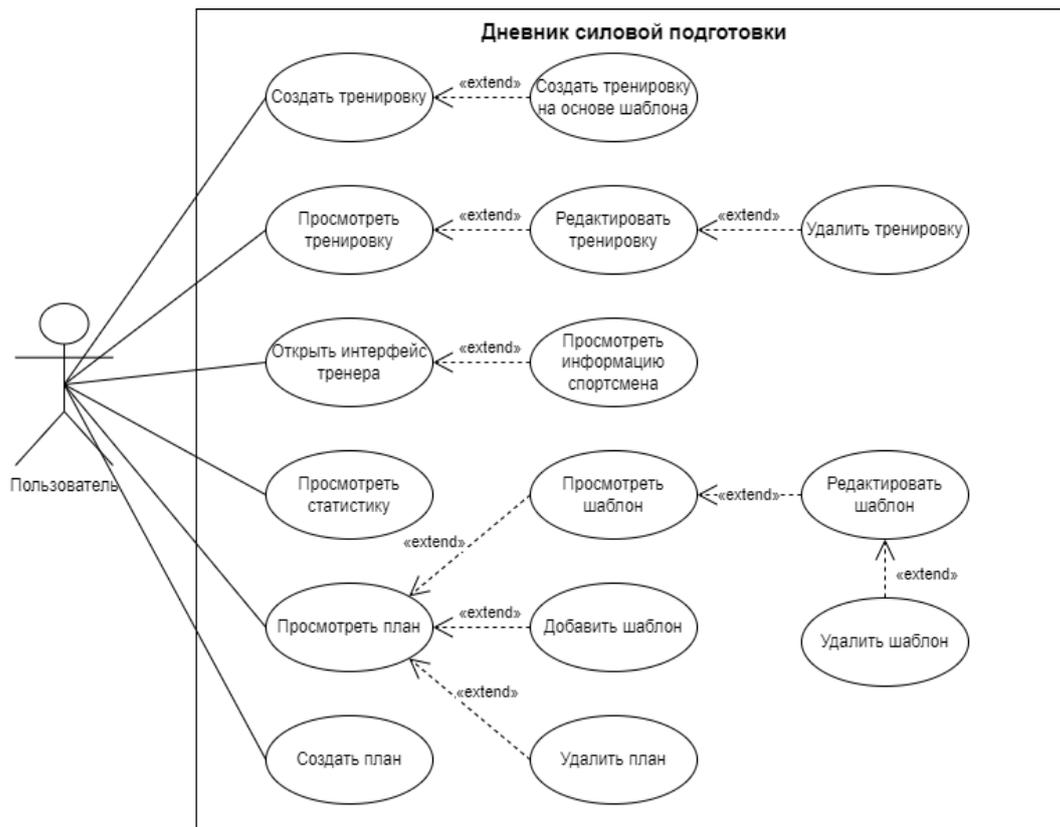


Рис. 1. Диаграмма вариантов использования
Fig. 1. Use-case diagram

```

"users": {
  "user_id": {
    "workouts": {
      "workout_id": {
        "exercises": {
          "exercise_name": {
            "exerciseMuscle": int,
            "exerciseName": string,
            "exerciseTypeId": int,
            "rounds": [
              {
                "reps": int,
                "restTime": int,
                "roundId": int,
                "weight": int
              }
            ]
          }
        },
        "weight": {
          "group0Weight": int,
          "group1Weight": int,
          ...
          "group9Weight": int
        },
        "workoutDate": string,
        "workoutDesc": string,
        "workoutDifficulty": int,
        "workoutId": string,
        "workoutName": string
      }
    }
  }
}

```

Рис. 2. Фрагмент базы данных
Fig. 2. Fragment of a database structure

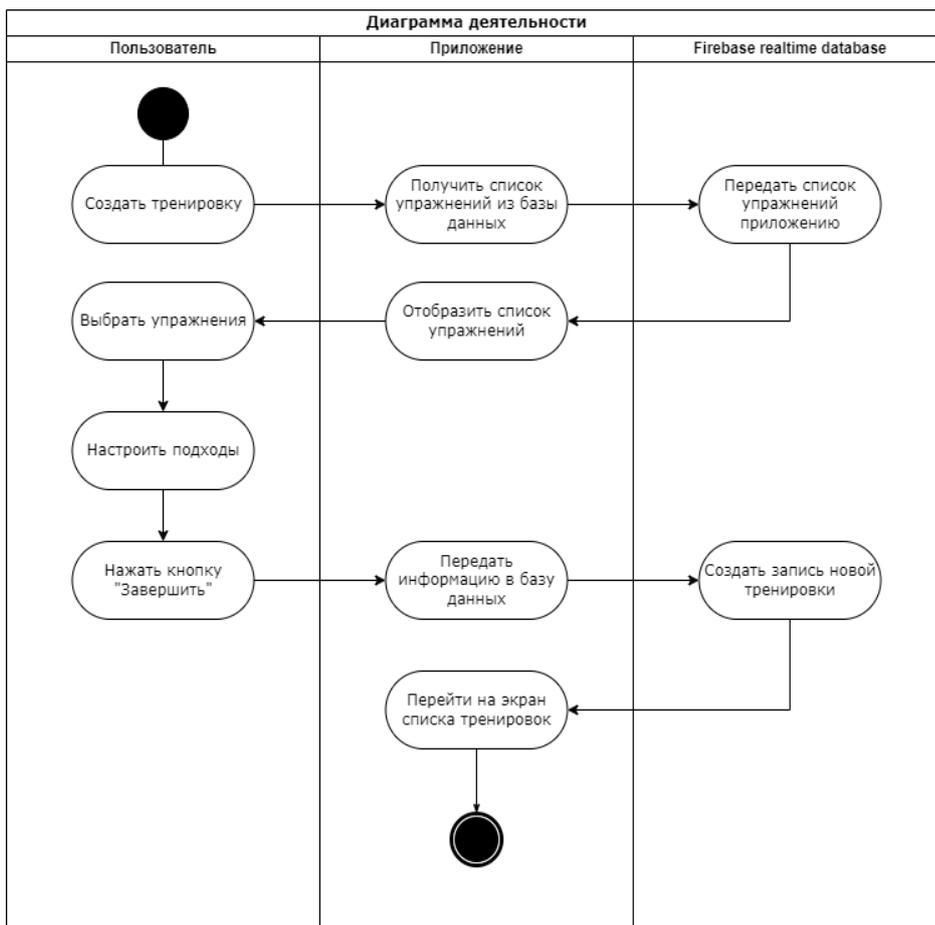


Рис. 3. Диаграмма деятельности
Fig. 3. Activity diagram

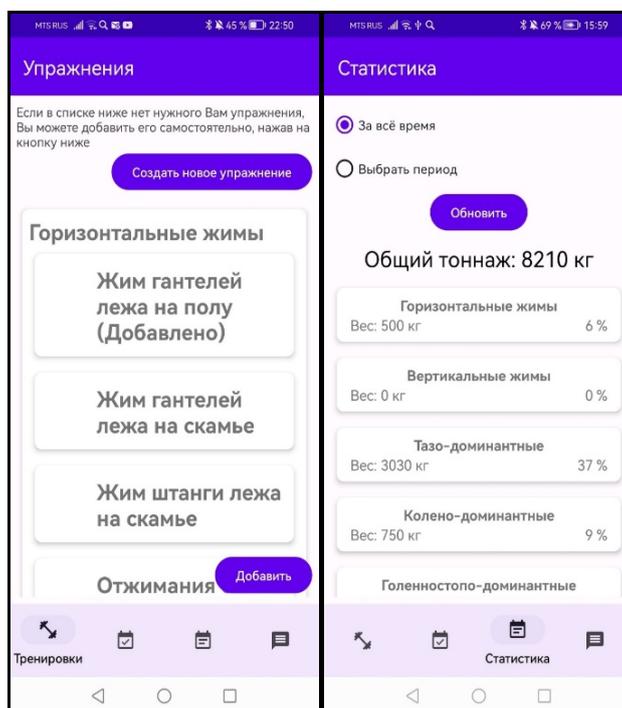


Рис. 4. Скриншоты приложения на устройстве
Fig. 4. Screenshots of the application

Для хранения данных и получения к ним доступа с разных устройств необходимо использовать облачную базу данных на платформе Google Firebase, предлагающую готовую к использованию систему для аутентификации пользователей любым из распространенных способов, а также доступ к базе данных firebase realtime database, хранящей данные в формате json файла [4, 10]. Фрагмент базы данных представлен на рис. 2.

На рис. 3 представлена диаграмма деятельности процесса создания записи тренировки.

На рис. 4 представлены скриншоты при-

ложения, запущенного на устройстве Honor 20S на системе Android.

Заключение. Таким образом, в перспективе заложены развитие проекта и разработка носимого устройства (часов, браслета, датчика) или android-приложения для существующих носимых устройств для сбора объективных данных автоматически. Планируется добавить графические инструменты для анализа тренировочного процесса, такие как график, отражающий изменения абсолютного и относительного веса, с которым работает спортсмен в рамках теста (рис. 5).

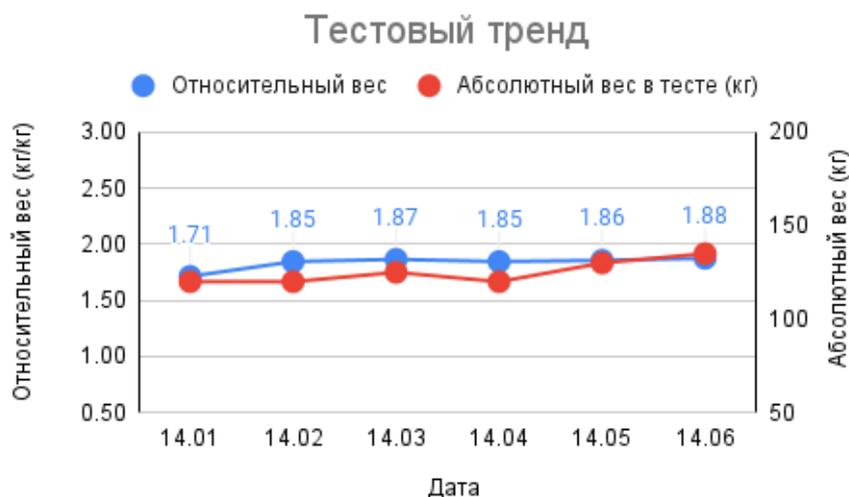


Рис. 5. Тестовые тренды
Fig. 5. Test trends

Список литературы

1. Бомпа, Т. Периодизация спортивной тренировки / Т. Бомпа, Т.С. Бузичели; [пер. с англ. М. Прокопьевой]. – 3-е изд. – М.: Спорт, 2016. – 383 с.
2. Карр, К. Анатомия функциональных тренировок / К. Карр, М.К. Фейт, В.М. Боженова. – Минск: Попурри, 2022. – 208 с.
3. Особенности выбора упражнений силового тестирования лыжников-гонщиков / А.С. Бахарева, А.П. Шаховский, Э.Ф. Латыпова и др. // Человек. Спорт. Медицина. – 2021. – Т. 21, № 2. – С. 59–66. DOI: 10.14529/hsm210207
4. Силовая подготовка спортсменов высокого класса в циклических видах спорта с преимущественным проявлением выносливости: моногр. / Е.Б. Мякинченко, А.С. Крючков, Т.Г. Фомиченко. – М.: Спорт, 2022. – 280 с.
5. Сысоев, Ю.В. Топография и специфика развития максимальной относительной силы мышц сгибателей и разгибателей нижних конечностей и туловища женщин спринтеров различной спортивной квалификации / Ю.В. Сысоев, А.А. Федорива-Шпаер // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 3 (145). – С. 195–201.
6. Android Studio. – <https://developer.android.com/studio> (дата обращения: 15.02.2022).
7. Auto-regulation method vs. fixed-loading method in maximum strength training for athletes: a systematic review and meta-analysis / X. Zhang, H. Li, Shilin Bi, Y. Luo et al. // Front. Physiol. – 2021. – Vol. 12. DOI: 10.3389/fphys.2021.651112
8. Comparative analysis of perceived exertion and objective physiological standards of load intensity in the exercise test among skilled cross-country skiers / A.S. Bakhareva, A.S. Aminov, V.S. Cherepanov et al. // Journal of Physical Education and Sport. – 2022. – No. 7. – P. 1799–1803.

9. Effect of heavy strength training on muscle thickness, strength, jump performance, and endurance performance in well-trained Nordic Combined athletes / B.R. Ronnestad, O. Kojedal, T. Losnegard et al. // *Eur J Appl Physiol.* – 2012. – Vol. 112 (6). – P. 2341–2352.
10. Firebase. – <https://firebase.google.com/> (дата обращения: 25.02.2022).
11. GymKeeper. – <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kg.app.sportdiary> (дата обращения: 28.02.2022).
12. GymPad. <https://www.gympad.ru/> (дата обращения: 28.02.2022).
13. GymUp. – <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.adaptech.gympup> (дата обращения: 28.02.2022).
14. Slimani, M. A meta-analysis to determine strength training related dose-response relationships for lower-limb muscle power development in young athletes / M. Slimani, A. Paravlic, U. Granacher // *Front. Physiol.* – 2018. – Vol. 9. DOI: 10.3389/fphys.2018.01155
15. The effects of feedback with and without strength Training on lower extremity biomechanics / D.C. Herman, J.A. Oñate, P.S. Weinhold et al. // *The American Journal of Sports Medicine* – 2009. – Vol. 37, iss. 7. – P. 1301–1308. DOI: 10.1177/0363546509332253

References

1. Bompa T., Buzicheli T.S. *Periodizatsiya sportivnoy trenirovki* [Periodization of Sports Training], english translation: M. Prokopeva. 3rd ed. Moscow: Sport Publ., 2016. 383 p.
2. Karr K., Feyt M.K., Bozhenova V.M. *Anatomiya funktsional'nykh trenirovok* [Anatomy of Functional Training]. Minsk, Popurri Publ., 2022. 208 p.
3. Bakhareva A.S., Shakhovskiy A.P., Latypova E.F. et al. Features of the Choice of Exercises for Strength Testing of Cross-Country Skiers. *Human. Sport. Medicine*, 2021, vol. 21, no. 2, pp. 59–66. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm210207
4. Myakinchenko E.B., Kryuchkov A.S., Fomichenko T.G. *Silovaya podgotovka sportsmenov vysokogo klassa v tsiklicheskiykh vidakh sporta s preimushchestvennym proyavleniyem vynoslivosti: monografiya* [Strength Training of High-class Athletes in Cyclic Sports with a Predominant Manifestation of Endurance]. Moscow, Sport Publ., 2022. 280 p.
5. Sysoyev Yu.V., Fedoriva-Shpayer A.A. [Topography and Specific Development of the Maximum Relative Strength of the Muscles of the Flexors and Extensors of the Lower Extremities and Torso of Female Sprinters of Various Sports Qualifications]. *Uchenyye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta* [Scientific notes of the University P.F. Lesgaft], 2017, no. 3 (145), pp. 195–201. (in Russ.)
6. Android Studio. Available at: <https://developer.android.com/studio> (accessed 15.02.2022).
7. Zhang X., Li H., Shilin Bi et al. Auto-regulation Method vs. Fixed-loading Method in Maximum Strength Training for Athletes: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Front. Physiology*, 2021, vol. 12. DOI: 10.3389/fphys.2021.651112
8. Bakhareva A.S., Aminov A.S., Cherepanov V.S. et al. Comparative Analysis of Perceived Exertion and Objective Physiological Standards of Load Intensity in the Exercise Test Among Skilled Cross-country Skiers. *Journal of Physical Education and Sport*, 2022, no. 7, pp. 1799–1803.
9. Ronnestad B.R., Kojedal O., Losnegard T. et al. Effect of Heavy Strength Training on Muscle Thickness, Strength, Jump Performance, and Endurance Performance in Well-trained Nordic Combined Athletes. *European Journal Appl Physiology*, 2012, vol. 112(6), pp. 2341–2352. DOI: 10.1007/s00421-011-2204-9
10. Firebase. Available at: <https://firebase.google.com/> (accessed 25.02.2022).
11. GymKeeper. Available at: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kg.app.sportdiary> (accessed 28.02.2022).
12. GymPad. Available at: <https://www.gympad.ru/> (accessed 28.02.2022).
13. GymUp. Available at: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.adaptech.gympup> (accessed 28.02.2022).
14. Slimani M., Paravlic A., Granacher U. A Meta-analysis to Determine Strength Training Related Dose-response Relationships for Lower-limb Muscle Power Development in Young Athletes. *Front. Physiology*, 2018, vol. 9. DOI: 10.3389/fphys.2018.01155
15. Herman D.C., Oñate J.A., Weinhold P.S. et al. The Effects of Feedback with and without Strength Training on Lower Extremity Biomechanics. *The American Journal of Sports Medicine*, 2009, vol. 37, iss. 7, pp. 1301–1308. DOI: 10.1177/0363546509332253

Информация об авторах

Степанов Дмитрий Сергеевич, студент кафедры системного программирования, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия.

Черепанов Вадим Сергеевич, аспирант кафедры спортивного совершенствования, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия.

Ильиных Владлена Игоревна, студент кафедры спортивного совершенствования, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия.

Ненашев Александр Игоревич, студент кафедры теории и методики физической культуры и спорта, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия.

Information about the authors

Dmitry S. Stepanov, Undergraduate Student, Department of System Programming, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia.

Vadim S. Cherepanov, Postgraduate Student, Department of Athletic Performance Enhancement, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia.

Vladlena I. Ilinykh, Undergraduate Student, Department of Athletic Performance Enhancement, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia.

Alexander I. Nenashev, Undergraduate Student, Department of Theory and Methods of Physical Education and Sport, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 20.08.2023

The article was submitted 20.08.2023