УДК 796:378-057.87 ISSN (Ukrainian ed. Online) 2523-4161
2024, №3(33), 13–20
doi: 10.15391/si.2024-3.02

Вплив експериментальної програми з фізичної підготовки на показники швидкості бігу на 100 м здобувачів освіти груп спортивної спрямованості з настільного тенісу закладу вищої освіти. Динаміка та прогнозування

Гринько В. М.[1], Ржавська Ю. В.[1], Назаренко І. І.[2], Джерелій В. В.[3], Долгарева М. Г.[4]
[1]*Український державний університет залізничного транспорту*
[2]*Українська інженерно-педагогічна академія*
[3]*Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого*
[4]*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»*

Анотація. *Проблема вдосконалення процесу фізичного виховання здобувачів освіти вже багато років є предметом уваги фахівців. Аналіз літературних джерел показує, що рівень фізичної підготовленості, психічних та моральних сил основної маси здобувачів освіти залишається доволі низьким. Це потребує пошуку нових шляхів для покращення фізичного, психічного та морального стану студентської молоді.* ***Мета:*** *експериментально перевірити вплив спеціально розроблених занять, включених до програми фізичної підготовки здобувачів освіти груп спортивної спрямованості з настільного тенісу закладу вищої освіти на показник швидкості бігу на 100м .* ***Матеріал:*** *у експерименті приймали участь 106 здобувачів освіти першого курсу різної статі (53 – контрольна група та 53 – експериментальна). Для обробки експериментальних даних був запропонований R/S метод. Від всіх учасників було отримано інформовану згоду на участь в цьому експерименті.* ***Результати:*** *в кінці експерименту (травень) результати здобувачів освіти експериментальної групи якісно відрізнялась від результатів здобувачів освіти контрольної групи. Результати педагогічного експерименту вказують на необхідність включення запропонованих занять в навчальну програму з фізичного виховання здобувачів освіти у групах зі спортивною спрямованістю, зокрема (секційні заняття) настільний теніс. Експериментальна програма включала в себе заняття з бігом в максимальному темпі на короткі дистанції від 15 до 30 м, на дистанції 60 та 100 м, біг в максимальному темпі схресним кроком у різних напрямках. Також використовувалися естафети з бігом, різним способом пересування, рухливі ігри та спортивні командні ігри. Організація здобувачів освіти відбувалася фронтальним методом та методом кругового тренування. Під час використання кругового тренування застосовувалися прискорення на 100 м із швидкістю до 65-70% від максимальної, які чергувалися з бігом на дистанцію 50 м у повільному темпі. До програми підготовки також входили заняття з елементами кросової підготовки та елементів базової аеробіки, степ-аеробіки, танцювальної аеробіки, які складали до 25 % часу. Педагогічний експеримент проводився протягом навчального року з жовтня 2020 року по червень 2021 року.* ***Висновки:*** *на даному експерименті було доведено, що включення в навчальну програму секції з настільного тенісу спеціально розроблених занять, дало змогу покращити показники здобувачів освіти в пробіганні дистанції у 100 м. Метод експоненційного згладжування дав можливість прогнозувати результати на майбутнє. Одна з переваг методу розрахунків які пропонуються в статті полягає в тому, що фрактальний аналіз дозволяє виявити стохастичні (випадкові) часові ряди. В таких часових рядах відсутня довготривала статистична залежність.*

Ключові слова: *побудова моделі; RS-аналіз; розвиток швидкості; здобувачі освіти; 100 м; метод Херста; фрактальний аналіз.*

Вступ. Проблема вдосконалення процесу фізичного виховання здобувачів освіти

© Гринько В. М., Ржавська Ю. В., Назаренко І. І., Джерелій В. В., Долгарева М. Г.

вже багато років є предметом уваги фахівців (Grynko, 2015, Гринько 2020; Grinko, & Kudelko, 2022; Grinko, & Sapehina, 2022). Аналіз літературних джерел показує, що рівень фізичної підготовленості, психічних та моральних сил основної маси здобувачів освіти залишається доволі низьким. Це свідчить про погіршення фізичного, психічного та морального розвитку молодого покоління, прогресу дефіциту рухової активності, що веде до погіршення здоров'я студентства (Grynko, 2015).

Все це потребує пошуку нових шляхів для покращення фізичного, психічного та морального стану студентської молоді. За результатами попередніх досліджень, здобувачі освіти оцінили важливість розвитку фізичних якостей наступним чином: 1) витривалість – 41,8%, 2) сила – 14,9%, 3) спритність – 13,7%, 4) гнучкість – 12,2%, 5) координація – 9,8%, 6) швидкість – 7,6%. А власний рівень фізичної підготовленості оцінили так: 1) сила – 22,3%, 2) координація – 19,5%, 3) швидкість – 16,1%, 4) гнучкість – 15,3%, 5) спритність – 14,9%, 6) витривалість – 11,9% (Grinko, et al., 2023). Питання вдосконалення фізичної підготовки студентства останнім часом розглядалися у роботах значної кількості дослідників. Є значна кількість робіт, в яких вивчається така фізична якість, як швидкість. Але недостатньо робіт з методик покращення даної якості, зокрема у групах зі спортивною спрямованістю (секційні заняття) з настільного тенісу. Виходячи з цього автором проведено дослідження, метою якого було дослідити вплив занять аеробного характеру на швидкість студентів у групах зі спортивною спрямованістю (секційні заняття) настільний теніс.

Мета дослідження – експериментально перевірити вплив спеціально розроблених занять, включених до програми фізичної підготовки здобувачів освіти груп спортивної спрямованості з настільного тенісу закладу вищої освіти на показник швидкості бігу на 100 м.

Матеріал та методи дослідження. У дослідженні приймали участь 106 здобувачів освіти першого курсу різної статі (53 – контрольна група та 53 – експериментальна). Від всіх учасників було отримано інформовану згоду на участь в цьому експерименті. Для обробки експериментальних даних був запропонований R/S метод.

На першому етапі було проведено констатуючий експеримент, протягом якого було визначено початковий рівень розвитку швидкості учасників експерименту. Було виявлено відсутність достовірних відмінностей між показниками контрольних і експериментальних груп.

На другому етапі відбулося впровадження в навчальний процес експериментальної групи з настільного тенісу спеціально розроблених занять, включених до програми фізичної підготовки здобувачів освіти.

З метою розвитку швидкості у здобувачів освіти використовувалися наступні вправи:

- біг в максимальному темпі на короткі дистанції від 15 до 30 м;
- біг в максимальному темпі на дистанції 60 та 100 м;
- біг в максимальному темпі схресним кроком у різних напрямках;
- пересування в максимальному темпі в ігровій стойці вправо-вліво та вперед-назад.

Також використовувалися естафети з бігом, різним способом пересування, рухливі ігри та спортивні командні ігри.

Організація здобувачів освіти відбувалася фронтальним методом та методом кругового тренування.

Під час використання кругового тренування використовувалися прискорення на 100 м із швидкістю до 65-70% від максимальної, які чергувалися з бігом на дистанцію 50 м у повільному темпі.

До програми підготовки також входили заняття з елементами кросової підготовки та елементів базової аеробіки, степ-аеробіки, танцювальної аеробіки, які складали до 25 % часу.

Здобувачі освіти експериментальної групи отримували завдання самостійно виконувати бігові вправи зі зміною швидкості.

Педагогічний експеримент проводився протягом навчального року з жовтня 2020 року по червень 2021 року.

До середини грудня здобувачі освіти експериментальних груп кожне четверте заняття займалися на свіжому повітрі. Потім перейшли до спортивного залу. Наприкінці березня заняття продовжилися на свіжому повітрі.

Здобувачі освіти контрольних груп займалися за програмою закладу вищої освіти для груп зі спортивною спрямованістю (секційні заняття) з настільного тенісу. Програма складалася з наступних розподілів навчального матеріалу: теоретична підготовка, загально-фізична та спеціально-фізична підготовка, технічна підготовка, залікові та контрольні нормативи, змагання.

Заняття як в експериментальній, так і в контрольній групах проходили чотири години на тиждень протягом навчального року.

На третьому етапі було проведено порівняльний експеримент, впродовж якого було перевірено ступінь впливу спеціально розроблених занять на стан швидкості здобувачів освіти експериментальної групи.

Для визначення стану швидкісної підготовленості використовувався тест «Біг на 100 м».

Для фрактального аналізу даних бігу на 100 м був використаний алгоритм Херста який наведений в роботі Clegg R. G. (2005), який застосовувався у працях A .A Anis (1976).

Для прогнозування результатів бігу на 100 м по методу експоненційного згладжування (метод екстраполяції) використовувалася формулу професора Брауна:

$$U_{t+1}= \alpha*Y_t+ (1- \alpha)*U_t$$

Результати дослідження та їх обговорення. На основі одержаних статистичних показників побудований графік Ln(R/S) від Ln(n) для бігу на 100 м контрольної групи, яка досліджувалась в жовтні місяці (рис. 1.), та знайдемо нахил шляхом лінійної апроксимації. Тангенс кута цього нахилу і є показник Херста. Показник Херста може приймати значення від 0 до 1 (Чайковська, 2014).

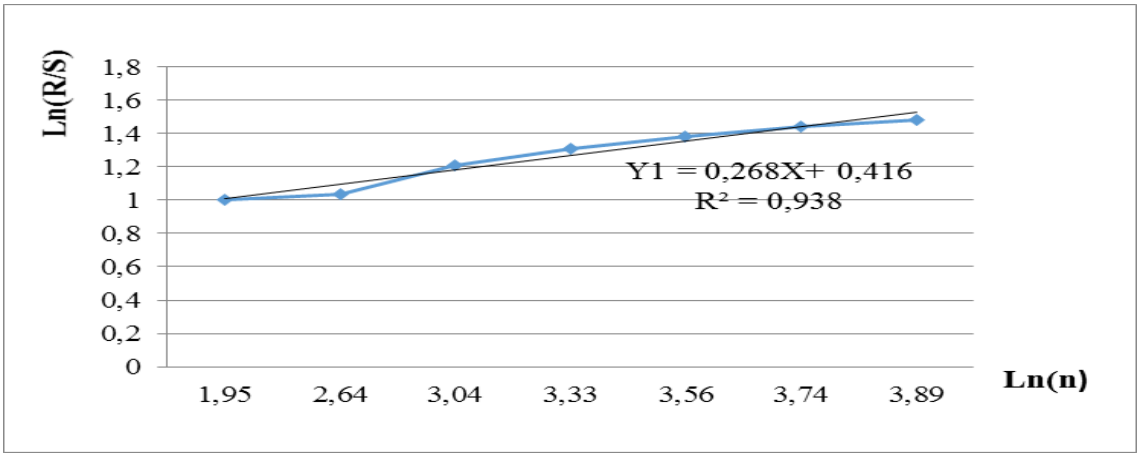

Рис. 1. Співвідношення Ln(R/S) від Ln(n) для бігу на 100 м контрольної групи (жовтень 2020)

Параметри регресійного рівняння Y=0,269X+0,416 є статистично значимі. Таким чином показник Херста H=0,269 для часового ряду Y1 (біг на 100 м контрольної групи у жовтні) попав в інтервал 0≤H<0,5, це дало змогу зробити висновок про те, що досліджуваний часовий ряд є антиперсистентний або ергодичний, який схильний до постійної зміни тенденції (зростання змінюється спаданням та навпаки). Відсутність тренду в досліджуваному процесі та

характеристика досліджуваних показників дозволяють вибрати в якості методів прогнозування експоненційне згладжування або ковзне середнє. Аналогічні дослідження були зроблені і для часових рядів Y2, Y3,Y4 та одержані такі рівняння для визначення параметра Херста: Y2=0,281X+0,352, R^2=0,992; Y3=0,375X+0,012, R^2=0,929; Y4=0,279X+0,334, R^2=0,927.

Таким чином, часові ряди Y1,Y2, Y3,Y4 згідно показника Херста (H<0,5) відносяться до антиперсистентних часових рядів. Для прогнозування таких часових рядів доцільно використати метод експоненціального згладжування. Метод експоненціального згладжування найбільш ефективний при розробці середньострокових прогнозів. Для порівняльного аналізу контрольної та експериментальної груп було зроблено графічний порівняльний аналіз, результати якого наведені на рис. 2–5.

Рис. 2. Результати бігу на 100 м контрольної групи до та після педагогічного експерименту

Рис. 3. Результати бігу на 100 м експериментальної групи до та після педагогічного експерименту

Рис. 4. Результати бігу на 100 м в до педагогічного експерименту експериментальної та контрольної груп

Рис. 5. Результати бігу на 100 м після педагогічного експерименту експериментальної та контрольної груп

Як видно з даних рис. 2-5 середнє значення бігу на 100 м після педагогічного експерименту для експериментальної групи складає 16,184 с, а контрольної групи 16,552 с, що на 0,368 с менше, до педагогічного експерименту 16,555 та 16,587 що на 0,032 с менше. Це означає що експериментальна група має кращі показники як в жовтні, так і в травні порівняно з контрольною групою.

При прогнозуванні результатів бігу на 100 м по методу експоненційного згладжування встановлена середня відносна помилка теоретичних та фактичних значень для контрольної та експериментальної груп, яка не перевищує 10 %. Після статистичної обробки та порівняння отриманих даних з даним попередніх досліджень, така фізична якість як швидкість, у здобувачів освіти покращилась.

У даному дослідженні експериментально доведено ефективність методологічного підходу до розробки програми з розвитку швидкості у здобувачів освіти груп спортивної спрямованості, що поєднує в собі загальноприйняті засоби розвитку та новітні методики.

Висновки.

1. Встановлено, що розроблення та включення в навчальну програму експериментальної групи спортивної спрямованості, спеціально розроблених занять, включених до програми фізичної підготовки здобувачів освіти груп, дозволить покращити у здобувачів освіти показники швидкості в бігу на 100 м.

2. Метод експоненційного згладжування дає можливість прогнозувати результати на майбутнє. Одна з переваг методу розрахунків які пропонуються в статті полягає в тому, що фрактальний аналіз дозволяє виявити стохастичні (випадкові) часові ряди. В таких часових рядах відсутня довготривала статистична залежність. Стохастичні часові ряди не можливо прогнозувати відомими методами екстраполяції.

3. Проведений фрактальний аналіз часових рядів динаміки показників вправи «Біг на 100 м» встановив, що вони відносяться до антиперсистентних часових рядів які можна прогнозувати.

4. Зроблений графічний аналіз даних вказує на покращення результатів експериментальної групи. Розрахована відносна помилка теоретичних та фактичних значень динаміки вправи «Біг на 100м» не перевищує 10%.

Перспективи подальших досліджень полягають. Подальші дослідження планується проводити у напрямку підвищення рівня розвитку інших фізичних якостей здобувачів освіти.

Конфлікт інтересів. Автори відзначають, що не існує ніякого конфлікту інтересів.

Джерела фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Гринько, В.М., Єфремова, А.Я., & Куделко, В.Е. (2020). Дослідження рівня фізичної підготовленості студентів І-ІІ курсів українського державного університету залізничного транспорту. *Спортивні ігри,* 4 (18), 14-21. http://doi.org/10.15391/si.2020-4.02

Чайковська, І.І. (2014). Економіко-математичне моделювання в управлінні інтелектуальним капіталом підприємства [Текст монограф.]. Хмельницький : Хмельницький університет управління та права.

Anis, A.A., & Lloyd, E.H. (1976). The expected value of the adjusted rescaled Hurst range of independent normal summands. *Biometrica,* 63, 283-298.

Clegg, R.G. (2005). A practical guide to measuring the hurst parameter. *Computing science technical report*, CS–TR–916, 125-138.

Grinko, V., & Kudelko, V. (2022). Reactions of the Body, Which Occur Only During Sports. *Research & Investigations in Sports Medicine,* 8(5), 770-771. http://doi.org/10.31031/RISM.2022.08.000698

Grinko, V., & Sapehina, I. (2022). Analysis of Students' Education on the Principle of Consent with Nature on the Example of Physical Education. *Biomed J Sci & Tech Res*, 46(2), 37297-37300. http://doi.org/10.26717/BJSTR.2022.46.007331

Grinko, V., Shepelenko, T., Kudelko, V., Shaposhnyk, A., Slastina, O., Bodrenkova, I., Moshenska, T., Luchko, O., & Dovzhenko, S. (2023). Construction of a 15-second dynamic running model for groups with different training programs. Its dynamicsand prediction. *FOURRAGES Journal*, 256, Issue:11, France https://doi.org/10.59671/ubMzo

Grynko, V. (2015). Students' attitude to physical education, a healthy lifestyle, and their self-assessment of the level of physical fitness. *Slobozhansky science and sports bulletin*, 1(45), 55-59.

Стаття надійшла до редакції: 08.04.2024
Опубліковано: 01.06.2024

Abstract. Grynko Vitaliy, Yulia Rzhavska, Inha Nazarenko, Mariia Dolhareva The influence of an experimental physical training program on 100 m running speed indicators of educators of table tennis groups of a higher education institution. Dynamics and forecasting. *The problem of improving the process of physical education of students has been the subject of specialists' attention for many years. Analysis of literary sources shows that the level of physical*

fitness, mental and moral strength of the main mass of applicant's education remains quite low. This requires finding new ways to improve physical, mental and moral condition of student youth. ***Purpose:*** *experimental check the effect of specially designed classes included in the physical education program training of students of sports oriented groups in table tennis of the institution of higher education on the indicator of running speed for 100 m.* ***Material:*** *used in the experiment participation of 106 first-year students of different genders (53 – control group and 53 – experimental). The R/S method was proposed for processing experimental data. Informed consent to participate in this experiment was obtained from all participants.* ***Results:*** *at the end of the experiment (May), the results of the students of the experimental group qualitatively differed from the results of the students of the control group groups The results of the pedagogical experiment indicate the need for inclusion of the proposed classes in the educational program for physical education of students of groups with a sports orientation, in particular (sectional classes) table tennis. The experimental program included classes with running at the maximum pace at short distances from 15 to 30 m, at a distance of 60 and 100 m, running at maximum pace cross step in different directions. Relays with running were also used, moving in different ways, mobile games and sports team games. Organization education seekers was carried out by the frontal method and the method of circular training. When using circular training, accelerations for 100 m were used speed up to 65-70% of the maximum, which alternated with running for a distance of 50 m at a slow pace The training program also included classes with cross-country elements training and elements of basic aerobics, step aerobics, dance aerobics, which accounted for up to 25% of the time. The pedagogical experiment was conducted during the academic year with from October 2020 to June 2021.* ***Conclusions:*** *this experiment proved that that the inclusion of specially developed table tennis sections in the curriculum classes, made it possible to improve the indicators of education seekers in running a distance of 100 m. The method of exponential smoothing made it possible to predict the results on future. One of the advantages of the calculation method proposed in the article is that that fractal analysis allows to reveal stochastic (random) time series. In such, there is no long-term statistical dependence in the time series.*

Keywords. *Model building; RS analysis; 100 m; Hurst method; fractal analysis.*

References:

Gryn'ko, V.M., Jefremova, A.Ja., & Kudelko, V.E. (2020). Doslidzhennja rivnja fizychnoi' pidgotovlenosti studentiv I-II kursiv ukrai'ns'kogo derzhavnogo universytetu zaliznychnogo transportu [Study of the level of physical fitness of first- and second-year students of the Ukrainian State University of Railway Transport]. *Sportyvnye yhry* [Sports games], *no*4 (18), 14-21. http://doi.org/10.15391/si.2020-4.02 [in Ukrainian].

Chajkovs'ka, I.I. (2014). *Ekonomiko-matematychne modeljuvannja v upravlinni intelektual'nym kapitalom pidpryjemstva* [Economic and mathematical modelling in the management of enterprise intellectual capital]. Hmel'nyc'kyj : Hmel'nyc'kyj universytet upravlinnja ta prava. . [in Ukrainian].

Anis, A.A., & Lloyd, E.H. (1976). The expected value of the adjusted rescaled Hurst range of independent normal summands. *Biometrica, no* 63, 283-298.

Clegg, R.G. (2005). A practical guide to measuring the hurst parameter. *Computing science technical report*, CS–TR–916, 125-138.

Grinko, V., & Kudelko, V. (2022). Reactions of the Body, Which Occur Only During Sports. *Research & Investigations in Sports Medicine, no* 8(5), 770-771. http://doi.org/10.31031/RISM.2022.08.000698

Grinko, V., & Sapehina, I. (2022). Analysis of Students' Education on the Principle of Consent with Nature on the Example of Physical Education. *Biomed J Sci & Tech Res, no* 46(2), 37297-37300. http://doi.org/10.26717/BJSTR.2022.46.007331

Grinko, V., Shepelenko, T., Kudelko, V., Shaposhnyk, A., Slastina, O., Bodrenkova, I., Moshenska, T., Luchko, O., & Dovzhenko, S. (2023). Construction of a 15-second dynamic running

model for groups with different training programs. Its dynamicsand prediction. *FOURRAGES Journal*, 256, Issue:11, France https://doi.org/10.59671/ubMzo

Grynko, V. (2015). Students' attitude to physical education, a healthy lifestyle, and their self-assessment of the level of physical fitness. *Slobozhansky science and sports bulletin, no* 1(45), 55-59.

Відомості про авторів / Information about the Authors

Гринько Віталій Миколайович: *старший викладач, Український державний університет залізничного транспорту; Площа Фейєрбаха, 7, м. Харків, Україна*;

V. Grinko: *Senior Lecturer, Ukrainian State University of Railway Transport. Feuerbach Square, 7, Kharkiv, Ukraine.*

https://orcid.org/0000-0002-5118-9558

E-mail: vngrinko78@gmail.com

Ржавська Юлія В'ячеславівна: *викладач, Український державний університет залізничного транспорту; Площа Фейєрбаха, 7, м. Харків, Україна; Харків, Україна;*

Y. Rzhavska: *teacher, Ukrainian State University of Railway Transport. Feuerbach Square, 7, Kharkiv, Ukraine.*

https://orcid.org/0009-0003-6364-3054

E-mail: rzhavskayajuli@gmail.com

Назаренко Інга Ігорівна: *старший викладач, Українська інженерно-педагогічна академія; Університетська вулиця, 16, м. Харків, Україна;*

I. Nazarenko: *Senior Lecturer, Ukrainian Engineering-Pedagogics Academy; University Street, 16, Kharkiv, Ukraine.*

https://orcid.org/0000-0002-1272-5063

E-mail: ninga68@ukr.net

Джерелій Валерій Вікторович: *кандидат юридичних наук, викладач, Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого; вул. Григорія Сковороди, 77, Харків, Україна;*

V. Dzherelii: Dr. *of Law, Lecturer, Yaroslav Mudryi National Law University; Hryhoriya Skovorody Street, 77, Kharkiv, Ukraine.*

https://orcid.org/0000-0001-5615-2714

E-mail: dzhereliyvv69@gmail.com

Долгарева Марія Георгіївна: *старший викладач, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"; вул. Кирпичова, 2, Харків, Україна.*

M. Dolhareva: *Senior lecturer, National technical university "Kharkiv polytechnic institute"; 2 Kirpychova Street, Kharkiv, Ukraine.*

https://orcid.org/0000-0003-0541-3974

E-mail: dolgareva@ukr.net