

ВПЛИВ ЗАНЯТЬ АЕРОБНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ НА КООРДИНАЦІЮ РУХІВ СТУДЕНТІВ

Гринько В. М., Куделко В. Е. професор, к.фіз.вих.

Київський національний торговельно – економічний університет

Харківський інститут фінансів

Анотація. В статті експериментально доведено ефективність методологічного підходу до розробки програми з фізичного виховання для студентів груп зі спортивною спрямованістю, що поєднує в собі загальноприйнятні засоби розвитку фізичних якостей та новітні методики для їх покращення. Обґрунтовано програму фізичного виховання для студентів груп зі спортивною спрямованістю (секційні заняття) настільний теніс з включенням занять аеробного характеру (кросова підготовка та базова аеробіка). Розроблення та включення в навчальну програму зі спортивною спрямованістю (секційні заняття) настільний теніс, занять аеробного характеру (кросова підготовка та елементи базової аеробіки), вплинуло на координацію рухів студентів.

Ключові слова: аеробні заняття, координація, перекиди вперед, динаміка, прогнозування.

Вступ. Проблема вдосконалення процесу фізичного виховання студентів вже багато років є предметом уваги фахівців. Аналіз літературних джерел показує, що рівень фізичної підготовленості, психічних та моральних сил основної маси студентів залишається доволі низьким [17, 19]. Це свідчить про погіршення фізичного, психічного та морального розвитку молодого покоління [7, 16], прогрес дефіциту рухової активності [3, 9, 18], що веде до погіршення здоров'я студентства.

Все це потребує пошуку нових шляхів для покращення фізичного, психічного та морального стану студентської молоді. За результатами

попередніх досліджень, студенти 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% [15]. Питання вдосконалення фізичної підготовки студентства останнім часом розглядалися у роботах значної кількості дослідників: В. Гринько [4] досліджував вплив аеробних занять, С. Ізаак [12] проводив моніторинг фізичної активності. Є велика кількість робіт де вивчається така фізична якість, як координація. Але недостатньо робіт з покращення даної якості, зокрема у групах зі спортивною спрямованістю (секційні заняття) з настільного тенісу.

Зв'язок роботи з науковими програмами планами, темами.

Дослідження проводилося згідно Тематичного плану Харківської державної академії фізичної культури наукової теми «Вдосконалення процесу фізичного виховання в навчальних закладах різного профілю» на 2016-2020 рр. (№ держреєстрації 0115U006754).

Мета дослідження: виявити вплив занять аеробного характеру на координацію студентів (кросова підготовка та базова аеробіка), які включені до програми груп зі спортивною спрямованістю (секційні заняття) з настільного тенісу вищого навчального закладу [11] та дослідити необхідність включення цих занять в навчальну програму з фізичного виховання.

Матеріал і методи дослідження. В дослідженні приймали участь 98 студентів перших курсів (49 – контрольна група та 49 – експериментальна). Від всіх учасників було отримано інформовану згоду на участь в цьому експерименті. В дослідженні були застосовані методи педагогічного спостереження, педагогічний експеримент, методи математичної статистики. Для обробки експериментальних даних був запропонований R/Сметод – сукупність статистичних прийомів та методів аналізу часових рядів, дозволяючи

визначити деякі важливі їх характеристики, такі як наявність неперіодичності циклів, пам'яті та ін.

Проведено формуючий педагогічний експеримент, метою якого було виявити вплив занять аеробної спрямованості на координацію студентів у групах зі спортивною спрямованістю (секційні заняття) настільний теніс. Для проведення педагогічного експерименту учасників було розподілено на контрольну та експериментальну групи.

Результати дослідження та їх обговорення. Враховуючи те, що результати вправи є не що інше як часові ряди, то для фрактального аналізу було використано алгоритм Херста. Застосування фрактального аналізу досліджувалися у працях зарубіжних і вітчизняних науковців, таких як М. Афанасова [1], Н. Новікова [11], Е. Найман [10] та ін. Незважаючи на велику кількість досліджень, питання прогнозування часових рядів фізичного виховання з врахуванням фрактальних їх властивостей є недостатньо вивченим, залишається дискусійним та потребує подальших досліджень.

Для аналізу динаміки вправи «Перекиди вперед» були використанні дані контрольної та експериментальної груп. Система розрахунків була використана і показана у публікаціях 2017, №2 та 2018 № 1 на прикладів визначення спеціальної та загальної витривалості [14, 15].

Для фрактального аналізу був застосований алгоритм Херста, який наведений в роботі [14].

Алгоритм R/S-аналізу:

1. На основі вихідного ряду Y_t розраховуємо логарифмічні відносини:

$$N_t = \text{Ln} \frac{Y_t}{Y_{t+1}} \quad (1)$$

2. Розділити ряд N_t на A суміжних підперіодів ($A \leq N_t/2$) довжиною n , так щоб $A * n = N_t$. Відзначимо кожен підперіод як I_a , де $a = 1, 2, 3, \dots, A$. Визначимо для кожного I_a середнє значення:

$$E(I_a) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n N_{k,a} \quad (2)$$

3. Розрахувати відхилення від середнього значення для кожного підперіода I_a :

$$X_{k,a} = \sum_{i=1}^k (N_{i,a} - E(I_a)) \quad (3)$$

4. Розрахувати розмах в межах кожного періоду:

$$R_{I_a} = \max(X_{k,a}) - \min(X_{k,a}) \quad (4)$$

5. Розрахувати стандартне відхилення для кожного періоду:

$$S_{i,a} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (N_{k,a} - E(I_a))^2} \quad (5)$$

6. Кожен R_{I_a} ділити на S_{I_a} . Далі розрахувати середнє значення R / S :

$$R/S(n) = \frac{\sum_{a=1}^A R/S(A)}{A} \quad (6)$$

7. Будуємо графік залежності $\log(R/S(n))$ від $\log(n)$ і за допомогою МНК знаходимо регресію виду:

$$\log(R/S(n)) = H \cdot \log(n) + c, \quad (7) \quad \text{де } H - \text{показник Херста, } C - \text{постійна величина.}$$

8. Процес (кроки 2-7) повторюється при збільшенні n до величини N_t ($n \leq N_t$).

Згідно алгоритму знаходження показника Херста спочатку знайдені статистичні параметри для часового ряду Y_1 , потрібні для знаходження показника Херста.

Статистичні показники Херста дозволяють визначити часовий ряд на його персистентність, антиперсистентність або стохастичність. Це дає змогу порівняно просто і надійно вибрати метод прогнозування подальшого розвитку досліджуваного процесу. На основі одержаних статистичних показників спочатку був побудований графік $\ln(R/S)$ від $\ln(n)$ для динаміки вправи «перекиди вперед» часового ряду Y_1 , контрольної групи, яка досліджувалась в

жовтні місяці (рис. 1), та знайдено нахил лінії лінійної апроксимації. Тангенс кута цього нахилу і є показник Херста. Показник Херста може приймати значення від 0 до 1.

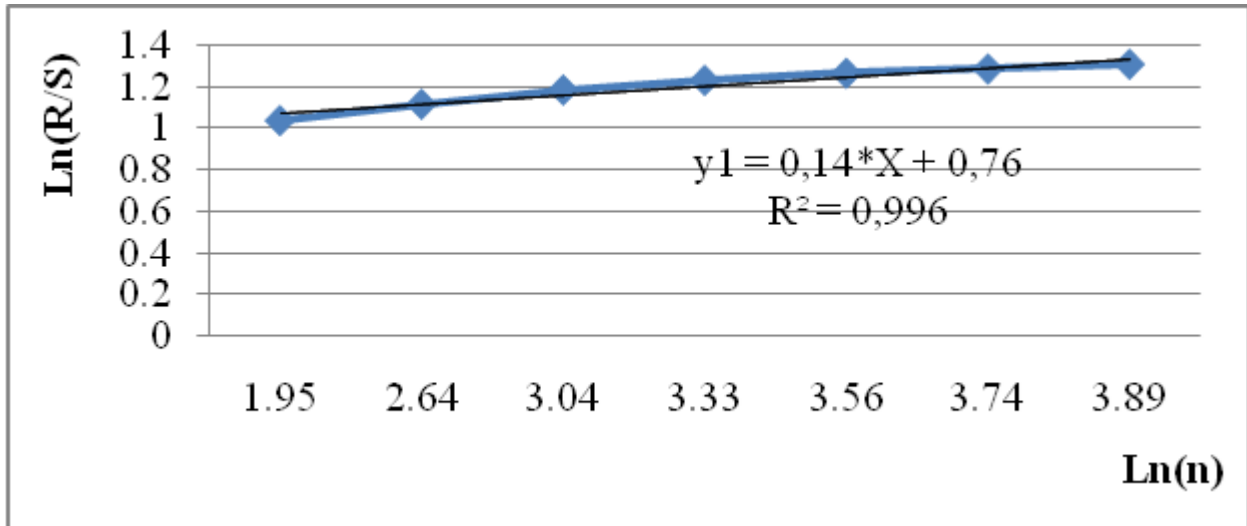


Рис. 1. Співвідношення $\text{Ln}(R/S)$ від $\text{Ln}(n)$ для динаміки вправи «Перекиди вперед» контрольної групи (жовтень місяць). По осі абсцис відображається період (n) в логарифмічному масштабі, по осі ординат – відповідне їм середнє значення R/S також в логарифмічному масштабі для контрольної групи

Для оцінки одержаного рівняння $y_1 = 0,14 * X + 0,76$ скористаємось пакетом *Аналіз даних* табличного процесора Excel інструментом *Регресія*.

Параметри регресійного рівняння $y_1 = 0,14 * X + 0,76$ є статистично значимі. Таким чином показник Херста $H = 0,14$ для часового ряду Y_1 попав в інтервал $0 \leq H < 0,5$ і тому робимо 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 Y_2, Y_3, Y_4 та одержані такі рівняння для визначення параметра

Херста: $y_2 = 0,417 * X + 0,229, R^2 = 0,997$; $y_3 = 0,113 * X + 0,888, R^2 = 0,995$; $y_4 = 0,178 * X + 0,52, R^2 = 0,999$.

Таким чином, часові ряди Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 згідно показника Херста ($0 \leq H < 0,5$) відносяться до антиперсистентних часових рядів.

Для порівняльного аналізу контрольної та експериментальної груп зроблено графічний порівняльний аналіз, результати якого наведені на рис. 2 та рис. 3.



Рис. 2. Результати динаміки вправи «Перекиди вперед» контрольної групи до та після експерименту



Рис. 3. Результати динаміки вправи «Перекиди вперед» експериментальної групи до та після експерименту

Як видно з даних рис. 2 – 3, середнє значення в жовтні місяці для експериментальної групи складає 9,32 сек., а контрольної групи 9,3, що на 0,02 сек. більше, для травня 9,0 та 9,19 що на 0,19 сек. менше. Це доводить, що розроблена нами програма, щодо включення занять аеробного характеру (кросова підготовка та елементи базової аеробіки) до програми секційних занять (настільний теніс) позитивно впливає на таку фізичну якість, як координація.

Висновки. Після статистичної обробки та порівняння отриманих даних з даним попередніх досліджень [13], така фізична якість як координація, у студентів стала на більш високому якісному рівні. Автори робіт [4, 12] в своїх дослідженнях обмежуються лише впливом аеробних занять на загальне самопочуття. Інші [2] застосовує аеробні вправи лише на початку заняття та вкінці, під час загальної фізичної підготовки. Запропонована нами методика, кардинально відрізняється від розроблених раніше.

Отримані результати доповнюють наукові дані про аеробні заняття та їх вплив на координацію [8, 14, 15].

Експериментально доведено ефективність методологічного підходу до розробки програми з фізичного виховання для студентів груп зі спортивною спрямованістю, що поєднує в собі загальноприйнятні засоби розвитку фізичних якостей та новітні методики для їх покращення. Обґрунтовано програму фізичного виховання для студентів груп зі спортивною спрямованістю (секційні заняття) настільний теніс з включенням занять аеробного характеру (кросова підготовка та базова аеробіка) [6, 14, 15].

Доведено, що розроблення та включення в навчальну програму зі спортивною спрямованістю (секційні заняття), занять аеробного характеру (кросова підготовка та елементи базової аеробіки), дозволить значно покращити у студентів таку фізичну якість – координація. А 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. Також в роботі був зроблений фрактальний аналіз часових рядів для динаміки вправи «перекиди вперед» та встановлено, що вони відносяться до антиперсистентних часових рядів які можна прогнозувати. Зроблено графічний аналіз даних, який показує покращення результатів експериментальної групи. Запропонований метод прогнозування (експоненційне згладжування з вибором коефіцієнта згладжування по середньоквадратичному відхиленню) та зроблено прогноз динаміки вправи «Перекиди вперед». Розраховано відносну помилку теоретичних та фактичних значень динаміки вправи «перекиди вперед», яка не перевищує 10%.

Список використаної літератури

1. Афонасова М. А. Управление формированием наукоемких интегрированных структур в инновационно-активных регионах. *Фундаментальные исследования*. 2009. №3. С. 111–112.
2. Барчукова Г. В. Настольный теннис в вузе: учебное пособие для студентов нефизкультурных вузов. Г. В. Барчукова, А. Н. Мизин. М.: СпортАкадемПресс, 2002. 132 с.
3. Бикмухаметов Р. К. Содержание процесса физического воспитания в системе педагогического образования. Теория и практика физической культуры. 2003. №3. С. 45–50.
4. Бойченко С. Д., Карсеко Е. Н., Леонов В. В., Смотрицкий А. Л. О некоторых аспектах концепции координации и координационных способностях в физическом воспитании и спортивной тренировке. Теория и практика физической культуры. 2003. №8. С. 15–18.
5. Гринько В. М. Ставлення студентів до фізичного виховання і здорового способу життя та їх самооцінка рівня фізичної підготовленості. *Слобожанський науково – спортивний вісник*. Харків: ХДАФК, 2015. № 1(45). С. 55–59.
6. Гринько В. М. Заняття аеробного характеру та їх можливий вплив на

рівень загальної та спеціальної витривалості студентів. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Київ, 2015. №12(67)15. С. 42–45.

7. Куделко В. Е. Эффективность организационной деятельности в системе спортивных клубов. Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. науч. тр. под ред. Ермакова С.С. Х.: ХДАДМ (ХХП), 2004. №3. С. 79–85.

8. Куделко В. Е., Королінська С. В. Аналіз соціально-педагогічних основ формування потреб в самостійних заняттях фізичною культурою у студентів НФаУ. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: наук. моногр. За ред. проф. Єрмакова С.С. Х.: ХДАДМ (ХХП), 2006. №12. С. 93–96.

9. Куделко В. Е., Щербіна З. И., Павленко Е. Е. Оценка физического состояния и физической подготовленности студентов. Харьков: НфаУ, 2003. 44 с.

10. Новикова Н. Б. Фрактальные методы и концепция экономически минимальных производственных систем в управлении инновациями. Н. Б. Новикова. Вестник ЮРГТУ (НПИ), 2011. № 2. С.162–166.

11. Положення про організацію фізичного виховання і масового спорту у вищих навчальних закладах. Міністерство освіти і науки України. 10 березня 2006 р. N 249/12123.

12. Тихомиров А. К. Развитие координационных способностей. Физическая культура в школе. 2006. №4. С. 29–31.

13. Тодоров А. С. Контроль координации движений борцов вольного стиля. Дис. канд. пед. наук 13.00.04. М.: ГДОЛИФК, 1991, 240 с.

14. Grinko V. M., Kudelko V. E., Hlotov Y. O. Training of students' special endurance in ping pong sport circles. Physical education of students. 2017. №2. P. 52–60. doi:10.15561/20755279.2017.0201

15. Grinko V. M., Kudelko V. E., Hlotov Y. O. Prediction and increasing of general level of students' endurance by the exercises of aerobic direction. Physical

education of students. 2018. №1. P. 23–30.

16. O'Donovan G., The ABC of Physical Activity for Health: A consensus statement from the British Association of Sport and Exercise Sciences. *Journal of Sports Sciences*. 2010. №28(6). P. 573–591.

17. Sharon A. Plowman; Denise L. Smith. *Exercise Physiology for Health, Fitness and Performance*. Lippincott Williams & Wilkins. 2011. №13. 61 p. ISBN 978-0-7817-8406-1.

18. Whelton S. P., Chin A., Xin X., He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* 2002. №136. P. 493–503.

19. World Health Organization. *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva, Switzerland, WHO, 2010. P. 1-60.