

**Сивохоп Едуард Миколайович,**

*ORCID ID: 0000-0001-8939-8446*

*кандидат педагогічних наук, доцент,*

*декан факультету здоров'я та фізичного виховання*

*ДВНЗ «Ужгородський національний університет»*

**Маріонда Іван Іванович,**

*ORCID ID: 0000-0002-3950-8202*

*кандидат педагогічних наук, доцент,*

*завідувач кафедри теорії та методики фізичної культури*

*ДВНЗ «Ужгородський національний університет»*

## **ВІРТУАЛЬНІ МОТОРНІ СЕРЕДОВИЩА ЯК ЗАСІБ ПРОФІЛАКТИКИ ГІПОДИНАМІЇ**

### **VIRTUAL MOTOR ENVIRONMENTS AS A MEANS OF PREVENTING HYPODYNAMIA**

У статті досліджено ефективність використання віртуальних моторних середовищ як інноваційного засобу профілактики гіподинамії серед підлітків. Актуальність дослідження зумовлена зростанням рівня малорухливого способу життя серед дітей і молоді в умовах цифровізації суспільства та збільшення екранного часу. Метою роботи було оцінити вплив програми занять із використанням віртуальних моторних середовищ на показники фізичного стану школярів із ознаками гіподинамії.

Дослідження проведено на базі чотирьох закладів загальної середньої освіти (м. Ужгород). У первинному скринінгу взяли участь 107 учнів 8-х класів віком 13–14 років. За результатами відбору сформовано експериментальну (n=8) та контрольну (n=7) групи з учнів із підвищеними значеннями індексу маси тіла як опосередкованого маркера гіподинамії. Експериментальна програма тривала 4 тижні та включала 8 занять із використанням інтерактивних рухових ігор (exergames), тоді як контрольна група займалася за традиційною програмою фізичного виховання.

Оцінювалися антропометричні, функціональні та поведінкові показники, зокрема індекс маси тіла, частота серцевих скорочень у спокої, рівень рухової активності, екранний час і самооцінка фізичного стану. Статистичну обробку здійснювали з використанням t-критерію Стьюдента при рівні значущості  $p \leq 0,05$ .

Результати показали, що застосування віртуальних моторних середовищ сприяло статистично значущому підвищенню рівня рухової активності та покращенню самооцінки фізичного стану учнів експериментальної групи ( $p < 0,05$ ). Водночас антропометричні та функціональні показники продемонстрували позитивну, але статистично незначущу динаміку, що може бути пов'язано з короткою тривалістю експерименту. Отримані дані підтверджують перспективність використання цифрових технологій як ефективного інструменту профілактики гіподинамії в умовах сучасного освітнього середовища.

**Ключові слова:** віртуальні моторні середовища, профілактика гіподинамії, рухова активність, exergames, підлітки.

The article examines the effectiveness of virtual motor environments as an innovative tool for preventing physical inactivity among adolescents. The relevance of the study is determined by the growing prevalence of sedentary lifestyles among children and youth in the context of societal digitalization and increased screen time. The aim of the study was to evaluate the impact of a training program based on virtual motor environments on the physical condition of schoolchildren with signs of physical inactivity.

The study was conducted in four secondary schools located and Uzhhorod. A total of 107 eighth-grade students aged 13–14 years participated in the initial screening. Based on the selection criteria, an experimental group (n=8) and a control group (n=7) were formed from students with elevated body mass index values as an indirect marker of physical inactivity. The experimental program lasted four weeks and included eight sessions using interactive movement games (exergames), while the control group followed a traditional physical education program.

Anthropometric, functional, and behavioral indicators were assessed, including body mass index, resting heart rate, physical activity level, screen time, and self-perceived physical condition. Statistical analysis was performed using Student's t-test with a significance level of  $p \leq 0.05$ .

The results demonstrated that the use of virtual motor environments led to a statistically significant increase in physical activity levels and improved self-perceived physical condition in the experimental group ( $p < 0.05$ ).

At the same time, anthropometric and functional indicators showed a positive but statistically non-significant trend, which may be explained by the short duration of the intervention. The findings confirm the potential of digital technologies as an effective tool for preventing physical inactivity in modern educational environments.

**Key words:** virtual motor environments, physical inactivity prevention, physical activity, exergames, adolescents.

**Постановка проблеми.** У сучасному суспільстві проблема гіподинамії набуває все більшої актуальності, особливо серед дітей і молоді. Саме дитячий і підлітковий вік є критичними періодами формування стійких моделей рухової поведінки, що визначають рівень фізичної активності та стан здоров'я впродовж усього життя. Недостатня рухова активність у цей період асоціюється з формуванням малорухливого способу життя, що підвищує ризик розвитку хронічних неінфекційних захворювань у майбутньому.

Наукові дані свідчать, що гіподинамія в ранньому віці корелює із підвищеною ймовірністю розвитку серцево-судинних патологій, метаболічних порушень і зниження якості життя в дорослому віці [1, 3, 7]. Глобальні дослідження підтверджують, що наслідки недостатньої рухової активності мають довготривалий характер і потребують системних профілактичних заходів на рівні освітньої та громадської політики [2, 5].

Малорухлива поведінка характеризується переважанням пасивних форм діяльності, що супроводжуються низькими енергетичними витратами, зокрема тривалим перебуванням у сидячому положенні. За визначенням міжнародних організацій охорони здоров'я, такий тип поведінки розглядається як один із ключових факторів формування надмірної маси тіла та порушень соматичного здоров'я [8, 11].

У контексті стрімкої цифровізації суспільства традиційні підходи до підвищення рухової активності потребують переосмислення. Зростання екранного часу та трансформація дозвілля дітей і підлітків актуалізують пошук інноваційних засобів профілактики гіподинамії. Одним із перспективних напрямів є використання віртуальних моторних середовищ, які поєднують цифрові технології та рухову активність і можуть виступати сучасним інструментом формування активного способу життя. З огляду на зазначені реалії, однією з причин проведення цього дослідження є необхідність пошуку ефективних стратегій стимулювання добровільної участі в регулярній фізичній активності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз сучасних наукових публікацій свідчить про зростаючий інтерес дослідників до пошуку ефективних стратегій підвищення мотивації

дітей до регулярної рухової активності. Зокрема, Baranowski et al. (2008) наголошують на доцільності використання ігрових технологій як інструменту формування здорової поведінки [2]. Дослідження Epstein et al. (2007) та Mellecker & McManus (2008) підтверджують, що рівень задоволення від діяльності є одним із провідних факторів залучення дітей до фізичної активності [3, 4], тоді як Vogra et al. (1995) підкреслюють значущість розважального компонента як ключового мотиватора участі у руховій діяльності [5, 11].

У цьому контексті активні відеоігри та віртуальні моторні середовища розглядаються як перспективний напрям модернізації традиційних підходів до фізичного виховання. Baranowski et al. (2008) та Hillier (2008) відзначають потенціал цифрових технологій у формуванні здоров'язбережувальної поведінки та профілактиці дитячого ожиріння [2, 6]. Berkovsky et al. (2010) довели, що включення активних відеоігор дозволяє зберігати високий рівень задоволення навіть за зростання фізичного навантаження [2]. Vaños et al. (2016) показали ефективність віртуальної реальності як засобу підвищення мотивації до фізичних вправ у дітей із надмірною масою тіла [8].

Емпіричні дослідження свідчать, що активні відеоігри забезпечують вищі показники енергетичних витрат і фізіологічного навантаження порівняно з пасивними формами дозвілля. Так, Lanningham-Foster et al. (2009), Graves et al. (2007; 2008) та Maddison et al. (2007) встановили, що використання exergames супроводжується підвищенням частоти серцевих скорочень, енергетичних витрат і аеробної продуктивності [9, 10, 11]. Узагальнюючи результати цих досліджень, можна стверджувати, що інтеграція віртуальних моторних середовищ у систему фізичного виховання є перспективним напрямом підвищення рухової активності дітей та молоді.

Шинкарук О. (2018) розглядає інноваційні технології як фактор підвищення ефективності підготовки молоді у сфері фізичної культури і спорту, акцентуючи увагу на поєднанні традиційних і цифрових засобів навчання [1].

**Метою дослідження** є вивчення впливу віртуальних моторних середовищ як технологічного засобу на стан здоров'я школярів із ознаками гіподинамії.

**Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати науково-методичну літературу щодо проблеми гіподинамії дітей і молоді та можливостей використання віртуальних моторних середовищ у системі фізичного виховання.

2. Оцінити рівень рухової активності школярів із ознаками гіподинамії на констатувальному етапі дослідження.

3. Експериментально перевірити ефективність запропонованої програми щодо впливу на показники фізичного стану школярів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Референтну вибірку дослідження сформовано на базі чотирьох закладів загальної середньої освіти м. Ужгорода. У дослідженні взяли участь 107 учнів 8-х класів віком 13–14 років.

На констатувальному етапі було проведено первинний скринінг антропометричних показників і рівня рухової активності школярів. Із загальної кількості обстежених для подальшого експериментального дослідження відібрано 15 осіб, у яких показники індексу маси тіла (ІМТ) відповідали рівню надмірної маси тіла згідно з рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я.

Вибір саме цієї категорії учасників зумовлений тим, що підвищені значення ІМТ у підлітковому віці розглядаються як опосередкований маркер недостатньої рухової активності та одного з проявів гіподинамії. Такий підхід дозволяє використовувати ІМТ як доступний інтегральний показник для відбору груп ризику щодо порушень рухового режиму та соматичного здоров'я.

Відбір учасників також здійснювався з урахуванням вікових особливостей розвитку підлітків, оскільки у віці 13–14 років спостерігається активна перебудова функціональних систем організму та формування стійких моделей поведінки, зокрема рухової. Це обумовлює доцільність раннього впровадження профілактичних програм, спрямованих на подолання гіподинамії та формування здорового способу життя.

Експериментальна група складалася з учнів, які брали участь у програмі підвищення рухової активності із застосуванням віртуальних моторних середовищ. Упродовж експерименту учасники виконували спеціально розроблену програму занять із використанням інтерактивних цифрових технологій, спрямовану на профілактику гіподинамії та покращення показників фізичного стану.

Контрольна група формувалася з учнів, які мали аналогічні вихідні характеристики, однак не

брали участі у запропонованій програмі та навчалися за традиційною програмою фізичного виховання. Для цієї групи здійснювалися лише констатувальні та підсумкові вимірювання.

Експериментальна програма тривала 4 тижні та передбачала проведення двох занять на тиждень. Загалом було реалізовано 8 занять тривалістю 45–60 хв кожне. Програма здійснювалася в умовах закладів загальної середньої освіти з використанням віртуальних моторних середовищ.

Структура занять включала розминку, основну частину із застосуванням інтерактивних рухових ігор (exergames) та завершальний етап із вправами на відновлення. Інтенсивність навантаження регулювалася шляхом підбору рухових завдань і підтримувалася на помірному рівні, що відповідало профілактичній спрямованості програми. Контрольна група займалася за традиційною програмою фізичного виховання без використання цифрових технологій. Рівень рухової активності визначали методом анкетування з використанням інтегральної бальної шкали, адаптованої на основі міжнародних опитувальників фізичної активності дітей та підлітків. За результатами опитування формувалася узагальнений показник за 5-бальною шкалою, де 1 бал відповідав дуже низькому рівню рухової активності, а 5 балів – високому.

Статистичну обробку результатів дослідження здійснювали з використанням пакета прикладних програм Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) версії 25.0. На початковому етапі перевіряли нормальність розподілу даних та однорідність дисперсій. Для порівняння показників експериментальної та контрольної груп застосовували t-критерій Стьюдента для незалежних вибірок.

Описова статистика включала визначення середніх значень, стандартних відхилень та медіан для кількісних показників, а також частот і відсоткових співвідношень для якісних змінних. Рівень статистичної значущості приймали на рівні  $p \leq 0,05$ .

Результати дослідження подано у двох таблицях. У таблиці 1 наведено показники до початку експерименту, що відображають вихідний рівень досліджуваних змінних у контрольній та експериментальній групах. Таблиця 2 містить результати після завершення експериментальної програми. Порівняння даних до та після експерименту дало змогу оцінити ефективність використання віртуальних моторних середовищ.

Таблиця 1

**Показники учасників до початку експерименту та порівняння груп**

Показник	ЕГ (n=8) M±SD	КГ (n=7) M±SD	t	p
Індекс маси тіла, кг/м <sup>2</sup>	25,6±1,4	25,2±1,3	0,57	0,576
ЧСС у спокої, уд/хв	84,3±5,1	83,7±4,8	0,23	0,818
Рухова активність (бали)	2,1±0,5	2,2±0,6	-0,35	0,734
Екранний час, год/добу	4,2±0,8	4,0±0,7	0,52	0,614
Самооцінка фізичного стану (1–5)	2,6±0,6	2,7±0,5	-0,35	0,73

Таблиця 2

**Показники учасників після експерименту та порівняння груп**

Показник	ЕГ (n=8) M±SD	КГ (n=7) M±SD	t	p
Індекс маси тіла, кг/м <sup>2</sup>	24,8±1,3	25,1±1,4	-0,43	0,676
ЧСС у спокої, уд/хв	78,6±4,7	82,9±4,9	-1,73	0,108
Рухова активність (бали)	3,4±0,6	2,3±0,5	3,87	0,0019*
Екранний час, год/добу	3,1±0,7	3,9±0,8	-2,05	0,063
Самооцінка фізичного стану (1–5)	3,8±0,5	2,9±0,6	3,13	0,0089*

Примітка: \*  $p \leq 0,05$  – статистично значущі відмінності; M – середнє; SD – стандартне відхилення; t – t-критерій Стьюдента для незалежних вибірок (Welch); p – рівень значущості (двосторонній).

Аналіз вихідних показників учасників дослідження не виявив статистично значущих відмінностей між експериментальною та контрольною групами на констатувальному етапі. Значення індексу маси тіла в обох групах відповідали рівню надмірної маси тіла та були порівнянними ( $p=0,576$ ), що свідчить про однорідність вибірки за антропометричними характеристиками. Аналогічна тенденція спостерігалася щодо частоти серцевих скорочень у стані спокою ( $p=0,818$ ), що вказує на відсутність початкових відмінностей у функціональному стані серцево-судинної системи.

Показники рухової активності в обох групах характеризувалися низьким рівнем і не мали статистично значущих відмінностей ( $p=0,734$ ), що підтверджує наявність проявів гіподинамії у досліджуваних. Подібні результати отримано й щодо тривалості екранного часу ( $p=0,614$ ), який перевищував рекомендовані значення та відображав схожі поведінкові характеристики учасників. Самооцінка фізичного стану також не відрізнялася між групами ( $p=0,73$ ) і відповідала середньо-низькому рівню.

Аналіз результатів після завершення експерименту засвідчив наявність міжгрупових відмінностей за окремими досліджуваними показниками. Зокрема, індекс маси тіла в експериментальній групі продемонстрував тенденцію до зниження порівняно з контрольною групою, однак ці відмінності не досягли рівня статистичної значущості ( $p=0,676$ ). Подібна ситуація спостерігалася щодо частоти серцевих скорочень у стані спокою: попри більш виражене зниження показника в експериментальній групі,

статистично значущих відмінностей між групами не встановлено ( $p=0,108$ ).

За поведінковими та психофізіологічними показниками зафіксовано достовірні міжгрупові відмінності. Рівень рухової активності в експериментальній групі був статистично значущо вищим порівняно з контрольною ( $p=0,0019$ ), що свідчить про ефективність застосованої програми щодо підвищення рухової залученості учнів. Аналогічно, показники самооцінки фізичного стану також продемонстрували статистично значуще покращення в експериментальній групі ( $p=0,0089$ ), що може вказувати на позитивний вплив втручання на суб'єктивне сприйняття фізичного благополуччя.

Щодо тривалості екранного часу, в експериментальній групі спостерігалася тенденція до його зменшення порівняно з контрольною, однак отримані відмінності не досягли статистичної значущості ( $p=0,063$ ), що може бути пов'язано з короткою тривалістю експериментального впливу.

Результати після експерименту свідчать, що застосування віртуальних моторних середовищ забезпечило статистично значуще покращення поведінкових та суб'єктивних показників, тоді як зміни антропометричних і деяких функціональних параметрів мали позитивну, але статистично незначущу динаміку, що потребує подальших досліджень із більш тривалим періодом втручання.

**Перспективи подальших досліджень.** Отримані результати визначають перспективні напрями подальших наукових досліджень, пов'язаних із використанням віртуальних моторних середовищ

у системі фізичного виховання дітей і підлітків. Передусім доцільним є проведення довготривалих лонгітюдних досліджень, оскільки антропометричні та функціональні показники потребують більш тривалого часу для виявлення стійких змін. Розширення тривалості експериментальних програм дозволить глибше оцінити вплив цифрових технологій на соматичне здоров'я та рівень фізичної підготовленості школярів.

Важливим напрямом є розширення вибірки учасників із урахуванням вікових, гендерних і регіональних особливостей. Проведення мультицентрових досліджень сприятиме підвищенню репрезентативності результатів і дозволить визначити ефективність цифрових втручань у різних освітніх умовах. Перспективним також є аналіз психосоціальних ефектів, зокрема впливу

віртуальних моторних середовищ на мотивацію до занять фізичною культурою, рівень залученості та самооцінку фізичного стану.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на оптимізацію структури програм із використанням цифрових технологій, зокрема визначення оптимальної тривалості, інтенсивності та форматів занять (exergames, VR/AR-рішення, гейміфіковані платформи). Важливим є також розроблення педагогічних моделей інтеграції віртуальних моторних середовищ у практику закладів загальної середньої освіти. Наукові пошуки мають бути спрямовані на розширення доказової бази ефективності цифрових технологій у профілактиці гіподинамії та їх інтеграцію в сучасні освітні практики з метою зміцнення здоров'я дітей і молоді.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Шинкарук О. А. Інноваційні технології у фізичному вихованні і спорті: теорія та практика. Київ : Олімпійська література, 2018. 520 с.
2. Baños R. M., Escobar P., Cebolla A. et al. Using virtual reality to distract overweight children during exercise. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1089/cyber.2015.0284>
3. Baranowski T., Buday R., Thompson D. I., Baranowski J. Playing for real: video games and stories for health-related behavior change. *American Journal of Preventive Medicine*. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2007.09.027>
4. Berkovsky S., Coombe M., Freyne J., Bhandari D., Baghaei N. Physical activity motivating games. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1145/1753326.1753663>
5. Borra S. T., Schwartz N. E., Spain C. G., Natchipolsky M. Food, physical activity, and fun: encouraging healthy behaviors in children. *Journal of the American Dietetic Association*. 1995.
6. Epstein L. H., Beecher M. D., Graf J. L., Roemmich J. N. Choice of interactive dance and bicycle games in overweight and nonoverweight youth. *Annals of Behavioral Medicine*. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02879909>
7. Graves L., Stratton G., Ridgers N. D., Cable N. T. Energy expenditure in adolescents playing new generation computer games. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-4-25>
8. Hillier A. Childhood overweight and the built environment: making technology part of the solution rather than part of the problem. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1177/0002716207308399>
9. Lanningham-Foster L., Foster R. C., McCrady S. K., Jensen T. B., Mitre N., Levine J. A. Energy expenditure of sedentary screen time compared with active video gaming. *Pediatrics*. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2008-0812>
10. Maddison R., Mhurchu C. N., Jull A. et al. Energy expended playing video console games: an opportunity to increase children's physical activity? *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31802f4c66>
11. Mellecker R. R., McManus A. Energy expenditure and cardiovascular responses to seated and active gaming in children. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1001/archpedi.162.9.886>

Сивохоп Е. М., Маріонда І. І.

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY)

Дата першого надходження статті до видання: 28.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 16.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 16.04.2026

