

САПРУН Станіслав

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
<https://orcid.org/0000-0003-4129-4271>
stas-sa@ukr.net

НАУМЧУК Володимир

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
<https://orcid.org/0000-0002-2919-0720>
v_i_n_69@ukr.net

ШАНТА Іван

Ужгородський національний університет
<https://orcid.org/0000-0002-2362-7901>
ivan.shanta@uzhnu.edu.ua

ТЕХНОЛОГІЇ POLAR У ПІДГОТОВЦІ ФУТБОЛЬНИХ КОМАНД РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

У науковій роботі проаналізовано сучасні технології для контролю за ТТД футболістів, деталізовано використання програми Polar командами різних рівнів майстерності та підготовленості. Завдяки теоретичному дослідженню вдалося обґрунтувати доцільність використання програми Polar для аналізу техніко-тактичних дій футболістів команд високої кваліфікації. Інформаційно-статистична програма Polar дозволяє визначати ключові ігрові показники та їх різновиди (разом понад 200 показників після кожної гри): удари, фоли, атаки, виноси, підбори, втрати, єдиноборства, володіння м'ячем, зупинки, стандарти, передачі та інші статистичні дані, які можна отримувати після конкретних ігор, після кожної гри, ігор суперників для підготовки до них, проміжків часу, порівнювати дані з різних матчів, оперативно отримувати інформацію щодо діяльності гравців у тренувальному процесі.

Статистичні технології Polar надають змогу тренерам та аналітикам отримувати достовірну та оперативну інформацію стосовно гри футболістів на науковому рівні, що допомагає як професійним клубам, так і аматорським та дитячо-юнацьким колективам.

Загалом, показники фізичної активності та працездатності футболістів різних команд є особливо актуальною інформацією для тренерського штабу, аналітичних груп та доступною для внесення коректив щодо планування та періодизації тренувального процесу, індивідуальних показників самих футболістів.

Ключові слова: Polar, підготовка, футболісти, тренер-аналітик, статистичні дані, контроль.

[https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1\(1\).105](https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1(1).105)

1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Програми підготовки та навчальні плани, які діють у системі вітчизняного спорту, будувалися на принципах, сформованих ще півстоліття тому, та в повній мірі не відображають масив знань і практичний досвід, накопичений у сфері раціональної побудови багаторічної підготовки та системи контролю, орієнтованої на повне розкриття індивідуальних можливостей кожного спортсмена в оптимальній віковій зоні [1].

2. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Аналіз останніх досліджень чи публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Питанням контролю змагальної діяльності футбольних командних присвячені праці багатьох фахівців, зокрема, таких як: Безверхня Г.В., Костюкевич В. М., Круцевич Т.Ю., Кушнірюк С.Г., Максименко І. Г., Ніколаєнко В. В., Осіпов В.М., Стасюк І. І. тощо [2, 3]. Разом з тим, знання, накопичені в сфері контролю тренувальної та змагальної діяльності, не можна визнати вичерпними. Зокрема, залишаються дискусійними питання контролю тренувальної та змагальної діяльності футболістів різної кваліфікації.

3. ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ ОЗНАЧЕНА СТАТТЯ

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Технології Polar широко використовуються у футболі для відстеження фізичних показників гравців, але їхнє застосування має певні недоліки та проблеми, які можуть впливати на точність аналізу та ефективність використання в реальних матчах. Проблема визначення точності даних у матчевих умовах може полягати у: грі з високою інтенсивністю (швидкі зміни напрямку, боротьба) точність GPS-трекерів може знижуватися; у закритих стадіонах (або на аренах із поганим супутниковим покриттям) сигнал GPS може втрачатися або давати похибку [2, 4].

Інколи отриманні дані щодо дистанції бігу, швидкості та переміщення можуть мати неточності, що ускладнює аналіз навантаження гравця, а також важко отримати реальні результати втомлюваності та ефективності переміщення футболістів.

Використовуючи дані GPS-трекерів та акселерометрів можна отримати показники для більш точного вимірювання рухів, а також варто звернути увагу на додаткове застосування додаткових камер та відеоаналізу для корекції даних.

Проте не завжди у офіційних змаганнях під егідою FIFA можливе використання Polar або інших переносимих сенсорів під час офіційних матчів. FIFA та інші футбольні організації регламентують використання електронних пристроїв, особливо вищих рівнів змагань (Ліга чемпіонів, чемпіонати світу) [3, 5].

Під час тренувального процесу гравці можуть тренуватися з датчиками, але під час матчів доводиться працювати без Polar, що ускладнює достовірну оцінку фізичного стану футболістів у змагальній діяльності. Тренери змушені робити висновки на основі неповної і не точної інформації або отриманої післяматчевої аналітики.

Проте можливі варіанти використання альтернативних методів аналізу (відеоаналіз, трекінгові системи на стадіонах, як у системі VAR), які в найближчому майбутньому можуть стати частиною сучасного футболу [6].

При використанні сучасних інформаційних систем варто враховувати вплив індивідуальних фізіологічних особливостей кожного спортсмена. Адже,

дані серцевого ритму, швидкості відновлення та витривалості можуть значно відрізнятися у різних гравців, навіть якщо вони виконують однакові навантаження, що пояснюється індивідуальною варіабельністю (наприклад, хтось швидше відновлюється, а хтось має природно високий пульс) може спотворювати аналіз. Один гравець може показувати "високу втому", хоча насправді він адаптований до навантажень [7].

Тому при плануванні навантажень слід персоналізувати аналіз, а саме: зіставлення історичних даних кожного гравця для створення індивідуальних норм, поєднання суб'єктивних відчуттів футболіста з об'єктивними показниками.

Існує також проблема щодо високої вартості та потреби у спеціалістах (тренери-аналітики). Професійні рішення Polar Team Pro або аналогічні системи коштують десятки тисяч доларів. Відповідно, аматорські, дитячо-юнацькі клуби та команди не можуть собі дозволити такі системи або не мають кваліфікованих фахівців для їхнього аналізу. Схожі пристрої та програми Polar H10, Polar Vantage також можуть використовуватися для отримання даних [2, 6].

Система Polar аналізує фізичні показники (біг, пульс, швидкість), але не оцінює тактичну ефективність гравця на полі. Наприклад, півзахисник може пробігти 12 км, але це не означає, що він зробив це ефективно. Дані Polar потрібно поєднувати з відеоаналізом і тактичним розбором гри. Можливі варіанти використання аналітичних платформ, які поєднують фізичні показники з тактичним аналізом (Hudl, Wyscout, Instat) [2, 5, 8].

Попри означені проблеми, Polar залишається потужним інструментом у підготовці футболістів.

4. ФОРМУВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Мета нашого дослідження – удосконалення системи контролю тренувальної та змагальної діяльності футболістів за допомогою технологій Polar. У відповідності з поставленою метою виникає необхідність вирішення таких завдань:

1. Розкрити особливості контролю тренувальної та змагальної діяльності футболістів різної кваліфікації на основі

аналізу науково-методичної літератури і даних мережі Інтернет.

2. Визначити основні методи і тести контролю тренувальної і змагальної діяльності футболістів високої кваліфікації.

3. Обґрунтувати ефективність визначених тестів тренувальної та змагальної діяльності футболістів високої кваліфікації.

5. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБґРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Завдяки використанню системи Polar у футболі можна контролювати серцевий ритм (HR Monitoring), визначати рівень навантаження під час тренувань та матчів, аналізувати результати відновлення після фізичних навантажень, запобігати перевантаженню та травмам.

Використовуючи гравцями програму Polar варто носити нагрудні датчики або спортивні годинники, які фіксують частоту серцевих скорочень у реальному часі. Тренери можуть відстежувати, в якій зоні

навантаження працює футболіст: наприклад, зона 1-2 – легке навантаження, відновлення; зона 3-4 – інтенсивне тренування; Зона 5 – максимальне навантаження (спринти, швидкісна робота).

За показниками Polar можна вимірювати загальну довжину дистанції, що подолав гравець за матч або тренування, аналізувати швидкості та інтенсивності рухів, спринти, максимальну швидкість, ефективність та доцільність пересування на полі, відстежувати час в обороні та атаці. Також система Polar відстежує варіабельність серцевого ритму (HRV) – якщо вона низька, значить, організм ще не повністю відновився. Також можна оцінювати рівень втоми за допомогою ранкового тесту Polar Orthostatic Test.

В навчально-тренувальному процесі футболістів завдяки інформаційним технологіям можна створювати індивідуальні тренувальні програми, визначати найкращі кондиції гравців, порівнювати фізичну форму футболістів. Завдяки системі Polar можна отримувати детальну інформацію щодо кондицій гравців та коректування навантаження щодо індивідуальних гравців (табл. 1).

Таблиця 1

Рівень використання Polar у різних категоріях футболу

Рівень команди	Використання Polar
Професійні клуби	Повний моніторинг стану гравців, аналіз матчів, персоналізовані тренування для окремих гравців
Напівпрофесійні клуби	Контроль фізичних показників, відновлення, GPS-трекінг
Дитячо-юнацькі академії	Визначення перспективних гравців, профілактика перевантажень
Аматорські команди	Контроль витривалості, відстеження серцевого ритму

Програма моніторингу серцевого ритму (HR Monitoring) дозволяє визначати середній та максимальний пульс (уд/хв), час у різних зонах навантаження (легка, середня, висока інтенсивність), варіабельність серцевого ритму (HRV), відновлення після навантаження. Отримані дані дозволяють оцінити ефективність фізичних навантажень, контролювати відновлення гравців після матчів, запобігати перевтомі та ризику травм.

GPS-дані, що отримуються дозволяють проаналізувати загальну дистанцію за гру/тренування (км), кількість спринтів та максимальна швидкість (км/год), проміжки

часу на високій інтенсивності (біг, ривки), геопросторовий аналіз (де і з якою інтенсивністю рухався гравець на полі).

Доволі ефективним є використання датчиків для аналізу рівня втоми та відновлення футболістів. Аналітики отримують дані щодо часу, потрібного для відновлення після навантажень, відсотку зниження ефективності бігової роботи, впливу тренувальних навантажень на стан гравця, регулювання навантаження для уникнення перевтоми, планування періодів відпочинку, використання Polar Orthostatic Test для вимірювання рівня втоми (табл. 2).

Таблиця 2

Приклад аналітичних даних для футболіста (звіти Polar)

Показник	Дані
Загальна дистанція	11,2 км
Час у високій інтенсивності	26 хв
Максимальна швидкість	33,5 км/год
Кількість спринтів (20+ км/год)	34
Середній пульс	157 уд/хв.
Максимальний пульс	190 уд/хв.
Час у червоній зоні навантаження	18 хв
Рівень втоми (Polar Recovery Score)	75% (потребує часткового відпочинку)

За показниками, що нам дозволила отримати програма Polar можна оперативно отримати інформацію щодо функціонального навантаження на організм спортсменів, а також вводити корективи щодо отриманої інформації.

Аналізувалися показники гри ФК «Нива» Тернопіль у 2024 році. За результатами гри показники можна визначити середні показники максимальної ЧСС (1 тайм – 99%, 2 тайм – 97%), середня ЧСС (1 тайм – 89%, 2 тайм – 85%), рівень навантаження (1 тайм – дуже значна, 2 тайм - екстремальна), кількість затрачених кілокалорій гравцями (1 тайм – 643 ккал, 2 тайм – 683 ккал), пройденої дистанції (1 тайм – 4202 м, 2 тайм – 4440 м), кількість спринтів (1 тайм – 8, 2 тайм – 10) (рис. 1).

За показниками зон ЧСС було визначено тривалість роботи в певних межах: 1 тайм – 1

зона (найвища) – 56% (0:21:19), 2 зона – 32% (0:12:03), 3 зона – 8% (0:02:58), 4 зона – 1% (0:00:28), 5 зона (найнижча) – 0% (0:00:03).

2 тайм – 1 зона (найвища) – 36% (0:17:49), 2 зона – 33% (0:16:23), 3 зона – 11% (0:05:12), 4 зона – 2% (0:01:10), 5 зона (найнижча) – 0% (0:00:11).

За індивідуальними показниками, що демонстрували гравці команди Нива Тернопіль можна також визначити тих, хто найбільш ефективно працював на полі: 1 тайм: Ігор Гатала – 96% сер. ЧСС, пробіг 4.103 км, 17 спринтів; Дмитро Галадей – 95% сер. ЧСС, пробіг 3.448 км, 2 спринти; Владислав Климак – 94% сер. ЧСС, пробіг 4.485 км, 15 спринтів; 2 тайм: Денис Голуб – 89% сер. ЧСС, пробіг 5.843 км, 13 спринтів; Дмитро Галадей – 96% сер. ЧСС, пробіг 4.545 км, 5 спринтів; Арсентій Дорошенко – 89% сер. ЧСС, пробіг 5.226 км, 18 спринтів.

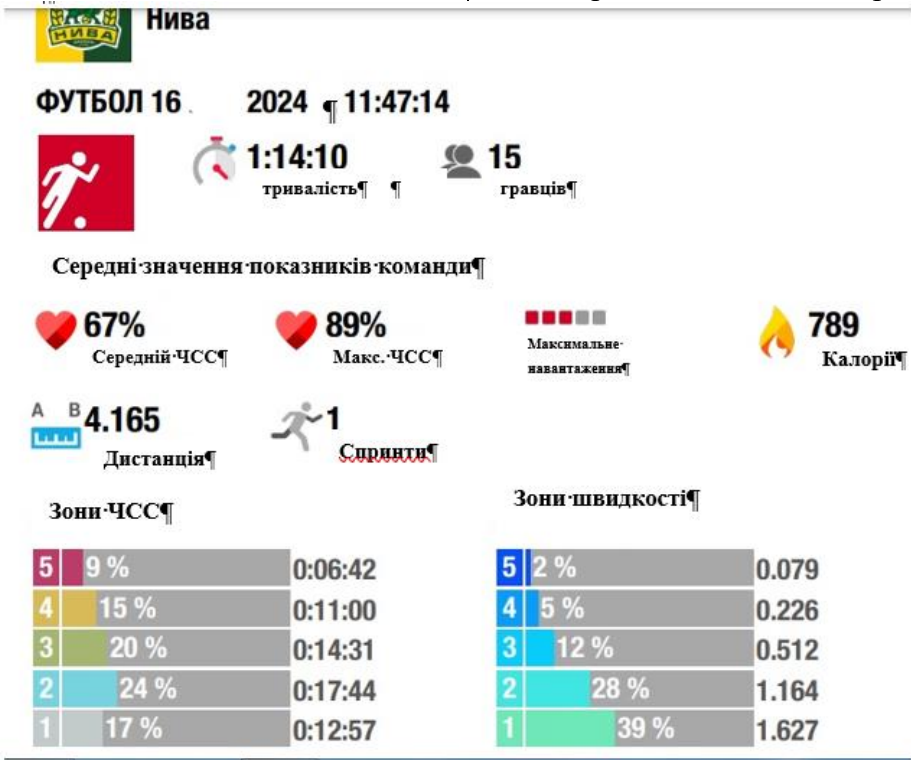


Рис. 1. Показники гри ФК «Нива» Тернопіль

Три тренування, що піддавалися аналізу системою були різною за спрямованістю навантаження та їх дозуванням у вправах. Проте можна було прослідкувати за усіма показниками футболістів і дана інформація є особливо цікавою для тренерів і аналітиків командою та зазвичай є конфіденційною.

Статистичні дані по кожному гравці можна отримувати одразу після тренування або гри з деталізацією усіх даних. Показники ЧСС (середні та максимальні) можуть бути показниками активності гравців та рівнем фізичної працездатності. Показники дистанції, яку подолали гравці є показником, що інформує про рівень загальної витривалості гравців. Кількості спринтерських прискорень є показником розвитку швидкісної витривалості та швидкісних даних. Також у даному контексті була б цікавою інформація щодо динаміки бігу на різних ділянках поля (теплова карта), а також інтенсивність, швидкість пересувань на полі у різні часові проміжки.

За усіма показниками активності що режимів ЧСС та зон швидкості на полі за кожним гравцем можна отримати інформацію швидко та оперативно. Загалом, показники фізичної активності та працездатності футболістів є особливо актуальною інформацією для тренерського штабу та доступною для внесення коректив щодо індивідуальних показників самих футболістів.

6. ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМКУ

Контроль тренувальної та змагальної діяльності органічно взаємопов'язані з етапами багаторічної підготовки, з періодами річного циклу, рівнем кваліфікації, віковими особливостями спортсменів, ігровим амплуа футболістів та соціальним статусом у команді. Залишаються дискусійними питання контролю тренувальної та змагальної діяльності футболістів високої кваліфікації, що визначає актуальність і потребує подальшого дослідження.

Технологія Polar дозволяє оптимізувати навантаження, вчасно реагувати на втому, підбирати індивідуальні засоби для удосконалення своїх слабких місць та отримувати тренерам-аналітикам масу інформації щодо діяльності гравців. Сучасні вимоги до футболу диктують необхідності активного впровадження аналітичних технологій, наприклад Polar, що допомагають досягати максимальних результатів змагальної діяльності, персоналізувати тренувальний процес, оптимізувати навантаження та відновлення, здійснювати тактичний аналіз, реалізовувати моніторинг форми протягом сезону.

Література

1. Von Ralf P. Piłka nożna jutra. Pierwszy podręcznik trenera piłki nożnej dzieci (in Polish) URL: Polski Związek Piłki Nożnej
2. Кокарева, С. М. (2021). Підвищення фізичної підготовленості висококваліфікованих футболістів на основі використання інноваційних засобів фітнес-тренінгу : дис. ...канд. наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.01. Харків. 252 с
3. Лісенчук, Г., Тищенко, В., Ван, Л., & Шеховцова, К. (2020). Напрями удосконалення технології поточного управління у футболі. Теорія і методика фізичного виховання і спорту, 3, 31–37. DOI: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.3.31-37>
4. Найкращі фітнес-застосунки для відстеження тренувань, калорій, прогресу та продуктивності 17 Гру. 2023, URL: <https://gymbeam.ua/blog/uk/naykraschi-fitness-zastosunky-dlya-vidst9>.
5. Соломонко В.В., Лісенчук Г. А., Соломонко О. В. Футбол. Київ: Олімпійська література, 2005. 296 с.
6. Антонюк, О., Павлюк, О., Чопик, Т., Тостановський, Я., & Киданчук, М. . (2024). Закордонний досвід використання інформаційних технологій у фізичному вихованні, спорті та фітнесі. *physical culture and sport: scientific perspective*, (2), 66–73. <https://doi.org/10.31891/pcs.2024.2.10>

References

1. Von Ralf P. Piłka nożna jutra. Pierwszy podręcznik trenera piłki nożnej dzieci (in Polish) URL: Polski Związek Piłki Nożnej

2. Kokareva, S. M. (2021). Pidvyschennia fizychnoi pidhotovlenosti vysokokvalifikovanykh futbolistiv na osnovi vykorystannia innovatsijnykh zasobiv fitnes-treninhu : dys. ...kand. nauk z fiz. vykhovannia i sportu : 24.00.01. Kharkiv. 252 s
3. Lisenchuk, H., Tyschenko, V., Van, L., & Shekhovtsova, K. (2020). Napriamy udoskonalennia tekhnolohii potochnoho upravlinnia u futboli. Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu, 3, 31–37. DOI: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.3.31-37>
4. Naikrashchi fitnes-zastosunky dlia vidstezhennia trenuvan, kalorii, prohresu ta produktyvnosti 17 Dec. 2023, URL: <https://gymbeam.ua/blog/uk/naykraschi-fitnes-zastosunky-dlya-vidst9>.
5. Solomonko, V.V., Lysenchuk, G.A. & Solomonko, O.V. (2005), Football. Kyiv: Olympic Literature. 296 p
6. Domin, A., Ouzzahra, Y., & Vögele, C. (2022). Features and Components Preferred by Adolescents in Smartphone Apps for the Promotion of Physical Activity: Focus Group Study. JMIR Human Factors, 9(2), e33972. <https://humanfactors.jmir.org/2022/2/e33972>. DOI:10.2196/33972.
7. Antoniuk, O., Pavliuk, O., Chopyk, T., Tostanovskyi, Ya., & Kydanchuk, M. . (2024). Zakordonnyi dosvid vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii u fizychnomu vykhovanni, sporti ta fitnesi. *PHYSICAL CULTURE AND SPORT: SCIENTIFIC PERSPECTIVE*, (2), 66–73. <https://doi.org/10.31891/pcs.2024.2.10>
8. URL: https://www.polar.com/ua/explore/elixir?srsId=AfmBOori_d2CY9dW-Ljcg2qjDP-mC0ldNh8SCbGV3rMD5QtzZZY2EpZs

Abstract

SAPRUN Stanislav, NAUMCHUK Volodymyr

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University

SHANTA Ivan

Uzhhorod National University

POLAR TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF FOOTBALL TEAMS OF VARIOUS QUALIFICATIONS

The scientific work analyzes modern technologies for monitoring the TTD of football players, details the use of the Polar program by teams of different levels of skill and preparedness. Thanks to theoretical research, it was possible to substantiate the feasibility of using the Polar program for analyzing the technical and tactical actions of football players of highly qualified teams. The information and statistical program Polar allows you to determine key game indicators and their varieties (a total of more than 200 indicators after each game): shots, fouls, attacks, clearances, rebounds, turnovers, tackles, ball possession, stops, set pieces, passes and other statistical data that can be obtained after specific games, after each game, opponents' games to prepare for them, time intervals, compare data from different matches, and promptly obtain information about the players' activities in the training process.

Polar statistical technologies enable coaches and analysts to receive reliable and timely information about the game of football players at a scientific level, which helps both professional clubs and amateur and youth teams.

Analytical data, which are kept as a result of using Polar sensors and systems, are especially relevant in the instant analysis of technical and tactical actions of football players of the team for the coaching staff. The results allow to optimize the dosage of loads to prevent injuries and control the recovery of athletes. Digital data is able to provide properly complete information on the effectiveness of the game of the team and individual players, as well as the feasibility of using certain tactics of conducting competitive struggle. Many top-level football clubs, namely Juventus, Barcelona, Liverpool use Polar Team Pro and other systems to improve the training process.

In general, indicators of physical activity and performance of football players of different teams are particularly relevant information for the coaching staff, analytical groups and available for making adjustments to the planning and periodization of the training process, individual indicators of the football players themselves.

Key words: Polar, training, football players, coach-analyst, statistical data, control.

Стаття надійшла до редакції 11.02.2025 р.