



УДК 615-001.45

## STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF THE VIDEO ASSISTANT REFEREE IN FUTSAL

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДЕО АСИСТЕНТА АРБІТРА У ФУТЗАЛІ

**Panchuk T. / Панчук Т.**

ORCID: 0000-0002-6118-1568

King Danylo University,

Ivano-Frankivsk, Ukraine

Університет Короля Данила,

Івано-Франківськ, Україна

**Puyn V. / Гльїн В.**

d.b.s., prof. / д.б.н., проф.

ORCID: 0000-0001-7140-0659

National University of Ukraine on Physical Education and Sport,

Kyiv, Ukraine

Національний університет фізичного виховання і спорту,

Київ, Україна

**Kryshtopa L. / Криштопа Л.**

c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.

ORCID: 0000-0002-5274-0217

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,

Ivano-Frankivsk, Ukraine

Івано-Франківський національний університет нафти і газу,

Івано-Франківськ Україна

**Chaikovsky I. / Чайковський І.**

c.t.s. / к.т.н.

ORCID: 0000-0002-4152-0331

Glushkov Institute of Cybernetics NAS,

Kyiv, Ukraine

Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України,

Київ, Україна

**Sheketa V. / Шекета В.**

d.t.s., prof. / д.т.н., проф.

ORCID: 0000-0003-1784-7374

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,

Ivano-Frankivsk, Ukraine

Івано-Франківський національний університет нафти і газу,

Івано-Франківськ Україна

**Анотація.** У статті представлені дослідження ефективності використання системи відео асистента арбітра для підвищення точності прийняття рішень під час проведення футзальних матчів. Авторами отримані нові результати, і встановлено, що правильність прийняття рішень арбітрами склала 81,13%. Водночас система відео асистента арбітра усунула допущені помилки. Аналіз подання апеляцій тренерами команд щодо аналізу суперечливих подій на майданчику показав, що їхня послідовність зумовлюється можливим максимальним впливом на результати матчів: призначення / не призначення пенальті (43,75%), зарахування / не зарахування голу (31,25%), призначення / не призначення червоної



картки (25%). Щодо події ідентифікації гравця апеляцій не зареєстровано. На основі проведеного авторами дослідження зроблено висновок про високу ефективність використання системи відео асистента арбітра у футболі.

**Ключові слова:** футбол, помилки арбітрів, відео асистент арбітра, прийняття рішень, підвищення мотивації спортсменів.

## Вступ.

В останні роки відбувається інтенсивний процес створення нового інформаційного суспільства, яке ставить перед собою завдання інформатизації людської діяльності в усіх сферах [1,2]. Сучасні фахівці різних галузей повинні вміти ефективно використовувати переваги інформаційних технологій у своїй роботі [3]. Ці тенденції також характерні для розвитку фізичної культури та спорту.

Футзал користується високою популярністю серед командних видів спорту. На відміну від футболу, змагання з футзалу проводяться в приміщенні. У них беруть участь чоловіки та жінки, як на аматорському, так і на професійному рівнях [4].

Футзал характеризується високими швидкостями гри. Гравці постійно переходять з атаки в захист, а також організовують контратаки. Змагання відбуваються на невеликому майданчику, що підкреслює важливість наявності у спортсменів високих професійних якостей та швидкого прийняття рішень [5].

Арбітри є ключовою частиною цього чудового видовища. У багатьох випадках вони відіграють вирішальну роль у футболі. Рішення арбітрів можуть як покращити події на майданчику завдяки правильності прийнятих рішень, що позитивно впливає на мотивацію спортсменів, так і значно зменшити їх ефект через низьку професійну кваліфікацію або упередженість до однієї з команд. Через надзвичайно високу швидкість зміни подій на футзальному майданчику кількість помилок арбітрів постійно зростає [5]. Тому використання інформаційних технологій для допомоги арбітрам у прийнятті рішень є актуальною проблемою на даний момент.

Однією з технологій, що допомагають арбітрам приймати правильні рішення, є система відео асистента. Система відео асистента арбітра дозволяє



переглядати рішення, прийняті на полі, за допомогою відео повторів [6, 7]. Ця система наразі використовується переважно для обслуговування матчів у «великому» футболі. Її застосування обмежується випадками суттєвих помилок арбітрів, пов'язаних із рішеннями щодо взяття воріт, призначеннями пенальті та червоних карток, а також неправильною ідентифікацією гравців.

У роботі [8] досліджувався вплив використання відео асистента арбітра на ефективність проведення матчів чемпіонату світу з футболу. Результатом його використання стало значне збільшення кількості призначених пенальті ( $p < 0,05$ ), а також збільшення тривалості матчів. З іншого боку, спостерігалось значне зменшення ( $p < 0,05$ ) кількості офсайдів. Автори дійшли висновку, що необхідні подальші дослідження для покращення використання системи у матчах високого рівня.

Автори [9] повідомляють, що впровадження VAR корелює зі зменшенням кількості фолів та жовтих карток, які часто пов'язані з грубою грою, що приводить до отримання травм, а також ризикованими діями в атаці та захисті, що, у свою чергу, сприяє безпечнішому ігровому середовищу, запобігаючи цим типам порушень.

Успішне використання системи VAR у футболі спонукає до досліджень щодо її впровадження у футзалі. Хоча існує значна кількість наукових робіт, присвячених впровадженню системи відео асистента арбітра для футболу, ця тема недостатньо вивчена для її використання у футзалі.

Тому, метою цієї роботи є дослідження ефективності використання системи відео асистента арбітра під час проведення матчів з футзалу.

### **Методи досліджень**

У цій роботі досліджувалася ефективність використання системи відео асистента арбітра під час фінальних етапів турнірів Кубка України з футзалу сезонів 2023/24 та 2024/25 років і Чемпіонату світу з футзалу 2024 року, що проходив в Узбекистані.

Система відео асистента арбітра використовувалася для аналізу суперечливих подій у чотирьох випадках: призначення / не призначення



пенальті, зарахування / не зарахування голу, призначення / не призначення червоної картки та правильна ідентифікація гравця, який отримав жовту картку.

Для проведення досліджень використовувались наступні критерії:

✓ кількість відхилених та прийнятих апеляцій тренерів команд, що означало кількість правильних та неправильних рішень арбітрів;

✓ визначення закономірності подачі апеляцій тренерами команд щодо суперечливих подій: призначення / не призначення пенальті, зарахування / не зарахування голу, призначення / не призначення червоної картки та правильна ідентифікація гравця, який отримав жовту картку.

Для дослідження було обрано 32 випадки апеляцій поданих тренерами команд – по 16 з турнірів різного статусу – Кубка України та Чемпіонату світу.

### **Результати досліджень**

Відповідно до обраної методології, дослідження проводилося в рамках двох турнірів – фінальних етапів Кубка України з футзалу 2023/2024 та 2024/2025 років, а також Чемпіонату світу з футзалу 2024 року, що проходив в Узбекистані.

У фінальній частині Кубка України зазвичай беруть участь українські команди, відомі на міжнародному рівні. Український футзал вже давно посідає провідні позиції на світовій арені. Національні збірні беруть участь у всіх міжнародних змаганнях: дорослих, юнацьких, молодіжних та дитячих турнірах [5].

Матчі турніру обслуговували арбітри високої міжнародної кваліфікації – УЄФА та ФІФА. Тому їхні дії можна вважати кваліфікованими.

Зафіксовані випадки подання апеляцій тренерів до системи відео асистента арбітра на дії арбітрів під час фінальних етапів Кубка України з футзалу 2023/2024 та 2023/2025 років наведено в таблиці 1.

У відповідності з даними Таблиці 1, тренерами команд було подано 16 апеляцій. Дві апеляції було задоволено, а чотирнадцять відхиллено. Це означає, що під час матчів арбітри прийняли два неправильних рішення. Інші чотирнадцять рішень були правильними. Таким чином, правильність рішень арбітрів склала 87,5%.



Під час дослідження було встановлено, що кількість апеляцій щодо правильності призначення пенальті становила 7, щодо зарахування голу 5, а щодо присудження червоної картки 4. Апеляцій щодо ідентифікації спортсмена, який отримав картку, не було.

**Таблиця 1** – Дані дослідження турнірів Кубка України

№	Показники	Значення
1	Загальна кількість апеляцій	16
2	Кількість відхилених апеляцій	14
3	Кількість задоволених апеляцій	2
4	Правильність рішень суддів, %	87,5
5	Пенальті, був чині	7
6	Гол, був чи не був	5
7	Червона картка була, чи ні	4
8	Правильна ідентифікація гравця	0

*Авторська розробка*

Наступна серія експериментів була проведена під час фінальної частини Чемпіонату світу з футзалу, який проходив в Узбекистані.

Усі арбітри, які обслуговували матчі, мали високу кваліфікацію та великий досвід участі в міжнародних змаганнях, а також відповідні сертифікати, що дозволяли їм судити матчі найвищого рівня.

Дані досліджень, отримані під час фінальної частини Чемпіонату світу з футзалу, представлені в Таблиці 2.

Згідно з даними Таблиці 2, під час досліджень було враховано шістнадцять апеляцій тренерів команд до системи відео асистента арбітра. В результаті розгляду дванадцять з них були відхилені, а чотири – задоволені.

Таким чином, під час матчів Чемпіонату світу арбітри прийняли дванадцять правильних рішень та чотири – неправильні. Правильність рішень арбітрів у



цьому випадку становила 75%.

Кількість апеляцій щодо правильності призначення пенальті становила 7, щодо зарахування голу 5, а щодо призначення червоної картки 4. Апеляцій щодо ідентифікації спортсмена, який отримав картку, не було.

**Таблиця 2** – Дані дослідження турніру чемпіонату світу

№	Показники	Значення
1	Загальна кількість апеляцій	16
2	Кількість відхилених апеляцій	12
3	Кількість задоволених апеляцій	4
4	Правильність рішень суддів, %	75,0
5	Пенальті, був чині	7
6	Гол, був чи не був	5
7	Червона картка була, чи ні	4
8	Правильна ідентифікація гравця	0

*Авторська розробка*

### **Обговорення результатів досліджень**

Підсумкові результати досліджень, проведених під час фінальних етапів Кубка України з футзалу 2023/2024 та 2024/2025 років і Чемпіонату світу з футзалу 2024 року, представлені в Таблиці 3.

Загальна кількість апеляцій тренерів під час турнірів становила 32. Двадцять шість апеляцій були відхилені арбітрами, а шість були задоволені. Правильність прийнятих рішень склала 81,13%.

Порівнюючи кількість неправильних рішень суддів на турнірах різного статусу, можна зробити висновок, що на матчах чемпіонату світу їх більше. На нашу думку, це пов'язано з вищим рівнем цього турніру, який передбачає більше подій на футзальному майданчику, вищі швидкості та жорсткішу боротьбу за м'яч. Висока ціна результату змушує спортсменів грати на межі фолу. Арбітри, у



**Таблиця 3 – Підсумкові результати досліджень**

№	Показники	Значення
1	Загальна кількість апеляцій	32
2	Кількість відхилених апеляцій	26
3	Кількість задоволених апеляцій	6
4	Правильність рішень суддів, %	81,13
5	Пенальті, був чині	14
6	Гол, був чи не був	10
7	Червона картка була, чи ні	8
8	Правильна ідентифікація гравця	0

*Авторська розробка*

відповідності до своїх професійних обов'язків завжди перебувають у центрі подій, їм за дуже короткий час необхідно оцінювати величезний масив інформації, тому за таких умов вони більше схильні до помилок.

Кількість апеляцій щодо правильності призначення пенальті становила 14, зарахування або скасування голу 10, а призначення червоної картки 8. Апеляцій тренерів щодо ідентифікації спортсмена, який отримав жовту картку, немає.

Аналіз отриманих результатів стосовно трактування суперечливих подій під час матчів показує, що найбільша кількість поданих апеляцій арбітрами пов'язана з призначенням пенальті 43,75%. На другому місці знаходиться кількість апеляцій щодо забиття або скасування голу 31,25%. Третій результат – призначення червоної картки складає 25%. У футзалі червона картка є критичним моментом, оскільки таке правопорушення залишає команду суперника в меншості, що в багатьох випадках призводить до реалізації отриманої чисельної переваги. Таким чином, встановлено, що тренери подають апеляції у послідовності, яка дозволить найбільше вплинути на позитивний спортивний результат для своєї команди.



## **Висновки.**

В результаті аналізу даних наукових досліджень, проведених у рамках фінальних етапів Кубка України з футзалу 2023/2024 та 2024/2025 років і Чемпіонату світу з футзалу 2024 року, було встановлено, що система відео асистента є ефективним помічником для прийняття рішень арбітрами.

Підсумковий аналіз даних досліджуваних турнірів показав правильність рішень суддів на рівні 81,13%. Тренерами команд було подано 32 апеляції. З них 6 апеляцій було задоволено. Водночас використання системи відео помічника арбітра дозволило виключити помилки, допущені арбітрами.

Дослідження закономірності подання апеляцій тренерами команд щодо роз'яснення суперечливих подій показало, що цей процес мотивований отриманням максимального позитивного впливу на результат матчу, а саме: призначення пенальті (43,75%), зарахування голу (31,25%), зарахування червоної картки (25%). Щодо події ідентифікації гравця апеляцій не зареєстровано. Тому, з нашої точки зору, цей показник можна замінити більш значущим.

## **Література:**

1. Kanan, T., Mughaid, A., Al-Shalabi, R., Al-Ayyoub, M., Elbes, M., & Sadaqa, O. (2023). Business intelligence using deep learning techniques for social media contents. *Cluster Computing*, 26(2), 1285-1296

2. Ayadi, R., Abd El-Aziz, R. M., Taloba, A. I., Aljuaid, H., Hamed, N. O., & Khder, M. A. (2022). Deep Learning–Based soft sensors for improving the flexibility for automation of industry. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022(1), 5450473.

3. Migdady, A., Khamayseh, Y., AlZoubi, O., & Yassein, M. B. (2025). An Adaptive Query Approach for Extracting Medical Images for Disease Detection Applications. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 50(2), 1127-1142

4. M. Panchuk, T. Panchuk and A. Panchuk, "Peculiarities of Application of Information Technologies in Football and Futsal," 2022 International Conference on



Decision Aid Sciences and Applications (DASA), Chiangrai, Thailand, 2022, pp. 702-708, doi: 10.1109/DASA54658.2022.9764967

5. T. Panchuk, I. Chaikovsky and M. Panchuk, "Application of Mobile Computer Digital Devise for Current Medical and Biological Control in Futsal," 2020 International Conference on Decision Aid Sciences and Application (DASA), Sakheer, Bahrain, 2020, pp. 427-431, doi: 10.1109/DASA51403.2020.9317133.

6. Akdağ, Eren, Ali Işın, Alberto Lorenzo Calvo, Enrique Alonso Pérez Chao, and Sergio L. Jiménez Sáiz. 2025. "Evaluating the Impact of Video Assistant Referee Implementation in Football: A Four-Season Analysis of Match Performance Trends" *Applied Sciences* 15, no. 9: 4789. <https://doi.org/10.3390/app15094789>

7. Ming, Li, Xing Wang, X, and Shaoling Zhang. (2024) The effect of video assistant referee (VAR) on match performance in elite football: A systematic review with meta-analysis. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology.0(0). doi:10.1177/17543371241254596

8. Kubayi, A, Larkin P, and Toriola, A.L. (2021) The impact of video assistant referee (VAR) on match performance variables at men's FIFA World Cup tournaments. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology, 236, 187 – 191

9. Akdağ, Eren, Ali Işın, Alberto Lorenzo Calvo, Enrique Alonso Pérez Chao, and Sergio L. and Jiménez Sáiz. 2025. "Evaluating the Impact of Video Assistant Referee Implementation in Football: A Four-Season Analysis of Match Performance Trends" *Applied Sciences* 15, no. 9: 4789. <https://doi.org/10.3390/app15094789>

**Abstract.** *The paper presents research on the effectiveness of using the video assistant referee system to increase the accuracy of decision-making during futsal matches. The authors obtained new results, and it was established that the correctness of decision-making by arbitrators amounted to 81.13%. At the same time, the referee's video assistant system eliminated the mistakes made. The analysis of appeals submitted by team coaches regarding the analysis of controversial events on the field showed that their sequence is determined by the possible maximum influence on the results of matches: awarding / not awarding a penalty (43.75%), awarding / not awarding a goal (31.25%), awarding / not awarding a red card (25%). No appeals have been registered regarding the player identification event. On the basis of the research carried out by the authors, a conclusion was made about the high efficiency of the use of the video assistant referee system in futsal.*

**Key words:** *Futsal, mistakes of referees, video assistant referee, decision-making*

Стаття відправлена: 16.11. 25