ЗАСТОСУВАННЯ РІВНЯНЬ РЕГРЕСІЇ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ ТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ УЧНІВ 11 КЛАСІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ВАРІАТИВНОГО МОДУЛЯ «ФУТБОЛ»

Синіговець Василь

Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка

Анотація. Актуальність дослідження зумовлена потребою підвищення об'єктивності оцінювання технічних прийомів учнів 11 класів у процесі вивчення варіативного модуля «Футбол», оскільки традиційні підходи педагогічного контролю не завжди забезпечують точне визначення рівня технічної підготовленості та її динаміки. **Мета дослідження** полягала в теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці доцільності використання рівнянь регресії для оцінювання ефективності виконання технічних прийомів учнів 11 класів у процесі вивчення футболу. **Методи дослідження**: аналіз науково-методичної літератури, педагогічний експеримент, педагогічне тестування, лінійний регресійний аналіз. У дослідженні взяли участь 20 учнів 11 класів, які систематично відвідували заняття з модуля «Футбол» у межах уроків фізичної культури. До комплексу контрольних вправ увійшли: ведення м'яча на швидкість 30 м, слаломний дриблінг 25 м, удари м'яча на точність, удари м'яча на дальність, жонглювання м'ячом та точність передачі. Оцінювання здійснювали за 12-бальною шкалою з урахуванням точності, швидкості, координації, стабільності та ефективності виконання технічних дій. **Результати дослідження** засвідчили позитивну динаміку технічної підготовленості учнів за всіма контрольними показниками. Найбільш виражені зрушення встановлено у вправах на ведення м'яча, слаломний дриблінг, удари на дальність і точність передачі. Регресійний аналіз показав, що окремі тести мають різну прогностичну значущість щодо загального рівня технічної підготовленості. **Висновки.** Застосування рівнянь регресії є ефективним інструментом об'єктивної оцінки технічної

APPLICATION OF REGRESSION EQUATIONS FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF TECHNICAL SKILL PERFORMANCE OF 11TH GRADE STUDENTS IN THE PROCESS OF STUDYING THE VARIABLE MODULE «FOOTBALL»

Synihovets Vasyl

Abstract. The relevance of the study is determined by the need to improve the objectivity of assessing technical skills of 11th-grade students during the study of the variative module «Football», since traditional approaches to pedagogical control do not always ensure an accurate determination of technical preparedness and its dynamics. **The aim of the study** was to theoretically substantiate and experimentally verify the appropriateness of using regression equations to evaluate the effectiveness of technical skills performance of 11th-grade students in the study of football. **The research methods** included analysis of scientific and methodological literature, pedagogical experiment, pedagogical testing, and linear regression analysis. The study involved 20 11th-grade students who regularly attended football classes within physical education lessons. The control tests included 30 m dribbling at speed, 25 m slalom dribbling, shooting for accuracy, shooting for distance, ball juggling, and passing accuracy. Assessment was carried out using a 12-point scale taking into account accuracy, speed, coordination, stability, and effectiveness of technical actions. **The results** showed positive dynamics in students' technical preparedness across all control indicators. The most pronounced improvements were found in ball dribbling, slalom dribbling, shooting for distance, and passing accuracy. Regression analysis showed that individual tests have different predictive value in relation to the

підготовленості учнів 11 класів у процесі вивчення футболу, оскільки дає змогу визначати значущість окремих технічних прийомів у формуванні загального результату та підвищує точність педагогічного контролю.

overall level of technical preparedness. **Conclusions.** The use of regression equations is an effective tool for objective assessment of the technical preparedness of 11th-grade students in the process of studying football, as it makes it possible to determine the significance of individual technical skills in forming the overall result and increases the accuracy of pedagogical control.

Ключові слова: *футбол, учні 11 класів, технічні прийоми, технічна підготовленість, педагогічне тестування, регресійний аналіз, оцінювання.*

Keywords: *football, 11th-grade students, technical skills, technical preparedness, pedagogical testing, regression analysis, assessment.*

Постановка проблеми. Сучасна шкільна фізична культура спрямована не лише на підвищення рухової активності учнів, а й на формування стійких умінь виконувати технічні дії в обраних видах спорту. У межах варіативного модуля «Футбол» особливого значення набуває об'єктивне оцінювання технічних прийомів, оскільки саме технічна підготовленість визначає результативність навчання та успішність старшокласників. Водночас у шкільній практиці таке оцінювання часто має описовий і суб'єктивний характер, що ускладнює порівняння результатів і визначення індивідуального прогресу учнів.

Перспективним шляхом підвищення точності педагогічного контролю є використання методів математичної статистики, зокрема рівнянь регресії, які дають змогу встановити залежності між показниками технічної підготовленості та визначити найбільш інформативні чинники результативності виконання вправ. Це особливо актуально для учнів 11 класів, у яких спостерігаються суттєві індивідуальні відмінності у фізичному розвитку, координації та руховому досвіді.

Разом з тим, у науково-методичній літературі недостатньо висвітлено питання застосування регресійних моделей для оцінювання ефективності виконання технічних прийомів учнів старшої школи під час вивчення варіативного модуля «Футбол». Це зумовлює потребу в обґрунтуванні кількісно точного й педагогічно доцільного інструментарію для об'єктивної оцінки та прогнозування змін технічної підготовленості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.Технічна підготовка учнів старших класів у процесі вивчення варіативного модуля «Футбол» має вирішальне значення, оскільки саме вона забезпечує якісне оволодіння базовими ігровими діями та створює основу для успішної участі в навчальній грі. У старшому шкільному віці учні вже здатні не лише повторювати рух, а й усвідомлено вдосконалювати техніку його виконання, тому саме цей період є сприятливим для формування стійких рухових умінь і навичок. У футболі технічна підготовка охоплює ведення м'яча,

передачі, зупинки, удари, фінти та відбір м'яча, і без достатнього рівня сформованості цих елементів неможливо ефективно діяти в ігрових умовах.

Теоретичні, методичні й технічні основи підготовки у футболі систематизовано в навчальному посібнику В. М. Костюкевича та співавт. [6], де технічна та тактична підготовка розглядаються у взаємозв'язку. Такий підхід є принципово важливим для учнів старшого шкільного віку, оскільки технічний прийом у грі завжди виконується в умовах тактичного вибору. Отже, оцінювати доцільно не ізольовану техніку, а її ефективність у наближених до ігрових умовах.

Р. Ахметов і Р. Хлань [1] акцентують увагу на закономірностях формування рухових умінь і навичок у юних футболістів як базі для оволодіння технічними прийомами гри. Для технічної підготовки це особливо важливо, оскільки якість виконання ведення, передачі, зупинки та удару м'яча залежить не лише від повторення вправ, а й від етапності засвоєння рухової дії, координації та стабілізації навички. У контексті шкільного футболу це означає, що навчання техніки має будуватися від простого до складного, із поступовим ускладненням умов виконання.

У статті В. В. Ніколаєнка, М. І. Воробйова [13] обґрунтовано наукові підходи до вдосконалення техніко-тактичної підготовки юних футболістів на основі поетапного управління багаторічним тренувальним процесом. Авторами проаналізовано програмні документи, наукові джерела та практику підготовки в дитячо-юнацькому футболі, що дало змогу визначити чинники підвищення ефективності навчання. Встановлено, що пріоритетним є застосування ситуаційно-ігрового методу, спрямованого на розвиток індивідуальних можливостей, ігрового інтелекту та якості тактико-технічних дій. Обґрунтовано доцільність упровадження поступової системи підготовки, яка забезпечує формування техніко-тактичної майстерності та створює передумови для зростання спортивного потенціалу гравця.

П. Ю. Гордієнко [5] розглядає спортивно-технічну підготовку юних футболістів як фундамент майбутньої ефективності гравця, а серед базових прийомів виділяє ведення м'яча, зупинку, удари ногою та головою, фінти, відбирання та вкидання. Автор наголошує, що юним футболістам складно виконувати технічні дії складнокоординаційного характеру без достатньої підготовленості, а отже, потрібна цілеспрямована робота над різнобічністю виконання прийомів.

Проблему техніко-тактичної підготовки школярів у варіативному модулі «Футбол» порушують О. Ярошовець і Р. Сушко [16]. У їхній праці акцентовано на недостатній розробленості методик для шкільного футболу, де учні часто займаються в групах із різним рівнем підготовленості. У зв'язку з цим обґрунтовується необхідність об'єктивних і диференційованих підходів до контролю й оцінювання навчальних досягнень.

Певний інтерес становлять праці, присвячені розробці критеріїв оцінювання технічної та фізичної підготовленості старшокласників. Зокрема, дослідження В.

Борисенка та співавт. [2] і В. І. Синіговця та співавт. [14] обґрунтовують емпіричні та методичні засади створення таких критеріїв у процесі урочних і позакласних занять футболом. Подібний напрям представлено й у праці О. М. Марущака [10], де розглянуто методичні особливості оцінювання навчальних досягнень учнів основної школи та кваліфікованих футболістів у процесі навчання та тренування.

Окремий блок наукових праць присвячено моделям підготовленості та їхньому зв'язку з ефективністю ігрової діяльності. У дослідженні Ван Лейбо, Г. Лісенчука та співавт. [3] розглянуто розвиток спеціальної витривалості футболістів на основі моделювання ігрової діяльності. Автори доводять ефективність тренувальних засобів, побудованих з урахуванням специфіки змагальної діяльності, що сприяє підвищенню функціональних можливостей спортсменів. У праці А. Кужельного та співавт. [9] подано модельні характеристики рухової підготовленості футболістів, які можуть слугувати орієнтиром для оцінювання рівня швидкісних, силових якостей і витривалості.

Суттєве значення для обґрунтування сучасних підходів до оцінювання мають роботи, присвячені статистичному моделюванню та прогнозуванню. Так, Л. І. Кублій та А. Ю. Холодницька [8] розкривають можливості застосування статистичних моделей для аналізу тренувальних факторів і прогнозування спортивних результатів. Запропоновані підходи можуть бути використані для оптимізації тренувального процесу, індивідуалізації навантажень і підвищення ефективності підготовки спортсменів.

Важливими є також дослідження, присвячені об'єктивному оцінюванню футбольної діяльності. У праці Castañer, M., etal. [16] розроблено та валідовано інструмент для оцінювання навчання та результативності у футболі на основі об'єктивного кодування тактико-технічних дій і поведінки гравців. Отримані результати засвідчили придатність запропонованого інструменту для аналізу футбольної навчально-ігрової діяльності.

Окрему групу становлять дослідження, у яких визначено взаємозв'язок між руховими, когнітивними та технічними чинниками футбольної успішності. Duncan, M., etal. [17] встановили, що ключовими чинниками технічного виконання є фундаментальні рухові навички та сприймана компетентність, тоді як фізична підготовленість не мала вирішального внеску. У дослідженні Kelly, A. L., etal. [18] показано, що найвиразнішим чинником результативності юних футболістів є поєднання перцептивно-когнітивних і швидкісних показників.

Важливий внесок у розуміння структури технічної підготовленості зробили Sigmundsson H. etal. [19], які дослідили взаємозв'язок між вісьмома різними технічними навичками у футболі. Отримані результати засвідчили наявність

значущих кореляцій між окремими навичками, що підтверджує їхній комплексний і взаємозалежний характер. Це свідчить про необхідність цілісного підходу до формування технічної майстерності учнів старших класів.

Не менш важливими є дослідження, пов'язані з фізичною готовністю та ризиком травмування. J. R. Silvaetal. [20] довели, що показники складу тіла та фізичної підготовленості можуть бути використані для прогнозування ризику спортивних травм в елітних футболістів. У роботі Tarakcı, S., Kaya, K., &Subak, G. E. [21] розглянуто зв'язок між фізичними та технічними параметрами футбольних матчів і їхнім підсумковим результатом. У дослідженні Y. Zhangetal. [22] показано високу точність градієнтної регресійної моделі у прогнозуванні спортивної результативності, що підтверджує доцільність використання сучасних аналітичних підходів у спорті.

Таким чином, аналіз наукових джерел свідчить, що технічна підготовка у футболі повинна розглядатися як багатокомпонентний процес, тісно пов'язаний із тактичною, фізичною, когнітивною та ігровою підготовленістю. Водночас у науковій літературі недостатньо висвітлено особливості оцінювання технічної підготовленості саме учнів старших класів у процесі вивчення варіативного модуля «Футбол», що зумовлює актуальність подальших досліджень у цьому напрямі.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність застосування рівнянь регресії для оцінювання результативності виконання технічних прийомів учнів 11 класів у процесі вивчення варіативного модуля «Футбол».

Матеріал і методи дослідження. У педагогічному експерименті взяли участь 20 учнів 11 класів (юнаків), які систематично відвідували заняття з модуля «Футбол» у рамках уроків фізичної культури .

Методи дослідження:

- аналіз наукової та методичної літератури (вітчизняних джерел, інтернет-ресурсів) з питань особливостей формування технічних умінь і навичок учнів 11 класу під час вивчення варіативного модуля «Футбол»;
- педагогічний експеримент: констатуючий етап для визначення початкового рівня сформованості технічних прийомів в футболі; контрольний етап – повторне тестування для оцінки ефективності змін оволодіння технікою базових елементів гри;
- педагогічне тестування включало такі контрольні вправи: ведення м'яча на швидкість 30 м; слаломний дриблінг 25 м; удари м'яча на точність (16,5 м, 5 спроб); удари м'яча на дальність (3 спроби); жонглювання м'яча протягом 60 с; точність передачі (7 м, 5 спроб);
- методи математичної статистики: обробка експериментальних даних із застосування лінійного регресійного аналізу [7, 11].

Результати дослідження.Оцінювання технічних прийомів у процесі вивчення варіативного модуля «Футбол» для юнаків 11 класів здійснювалося за 12-бальною шкалою з урахуванням: точності та правильності виконання технічного прийому; швидкості виконання (час, кількість дій за певний проміжок); ефективності застосування у змодельованих ігрових ситуаціях; узгодженості рухів (координація, ритм, рівновага); рівня оволодіння прийомом (самостійність, варіативність, стабільність).

Аналіз навчальної програми з варіативного модуля «Футбол» для учнів 10-11класів [14] дозволив уніфікувати та розробити стандартизовані тести для оцінювання технічних прийомів учнів 11 класів у процесі навчання.

Порівняльний аналіз моделей лінійної регресії загального рівня технічної підготовленості від окремих тестів учнів 11 класу проводився в такій послідовності:

1. Визначити перелік тестів, що характеризують технічну підготовленість учнів 11 класів у футболі.
2. Створити електронну таблицю результатів виконання кожного тесту та загальний інтегральний показник (сума балів технічної підготовленості).
3. Побудова лінійних регресійних моделей. Для кожного тесту будується окрема модель:

$y = a + bx$,

де: y– рівень технічної підготовленості; x– результат тесту; a– вільний член; b– коефіцієнт регресії.

4. Оцінка параметрів моделей. Для кожної моделі визначаються:коефіцієнт регресії (b), коефіцієнт детермінації (R^2), коефіцієнт кореляції (r), p – значення (рівень статистичної значущості).

3. Перевірка статистичної значущості. Умова, якщо $p < 0,05$ → зв'язок статистично значущий.

4. Оцінка сили зв'язку:r = 0,1–0,3 – слабкий; r = 0,3–0,5 – помірний;r = 0,5–0,7 – значний; $r > 0,7$ – сильний.

5. Порівняльний аналіз моделей:

- нахил прямої регресії a: якщо він зростає, то вплив відповідного тесту на загальний рівень підготовленості посилюється;
- вільний член b: його зростання означає підвищення базового рівня технічної підготовленості;
- оцінка R^2: вищі значення означають кращу пояснювальну прогностичну здатність моделі;
- зіставити графіки моделей на початку і в кінці дослідження, щоб проаналізувати їх зсув прямих угору, перетин або розходження.

На рис. 1 подано порівняльні регресійні моделі залежності загальної суми балів технічної підготовленості від результатів тестування учнів 11 класів за результатами педагогічного експерименту.

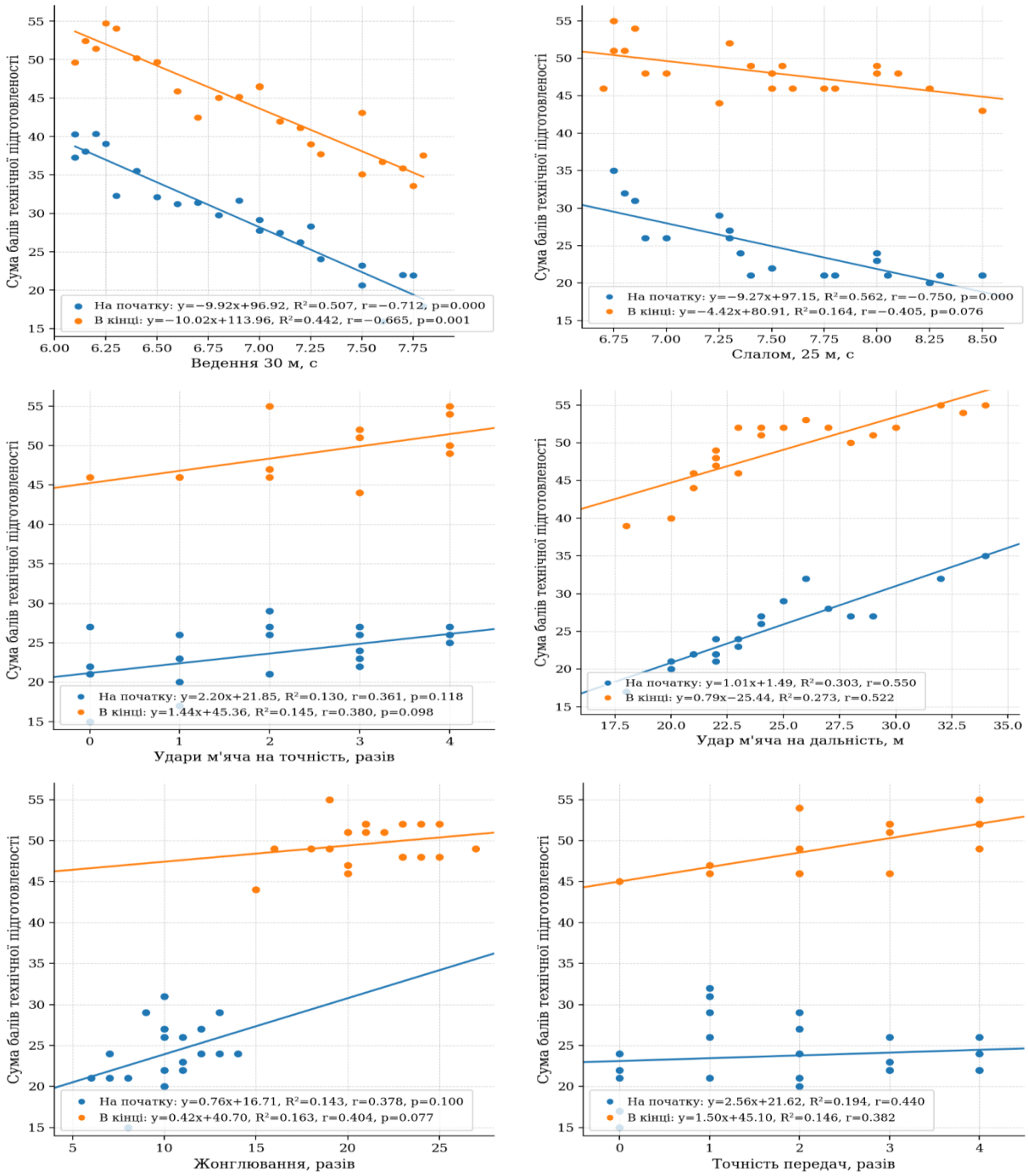

Рис. 1. Порівняльні регресійні моделі залежності загальної суми балів технічної підготовленості від результатів тестування учнів 11 класів за результатами педагогічного експерименту

Аналіз порівняльних регресійних моделей результатів тестування учнів 11 класів за критеріями: загальна динаміка результатів (зсув моделей); характер взаємозв'язку; надійність та прогностичні можливості моделей подано в табл. 1.

Таблиця 1

Інтерпретація регресійних моделей залежності загальної суми балів технічної підготовленості від результатів тестування учнів 11 класів за результатами педагогічного експерименту

Загальна динаміка результатів (зсув моделей)	Характер взаємозв'язку	Надійність і прогностичні можливості моделей
Тест «Ведення м'яча 30 м»		
На початку: a = 96,92, в кінці: a = 113,96. Це свідчить про суттєвий прогрес у технічній підготовленості учнів. Навіть при однаковому часі ведення м'яча, сума балів за технічну підготовленість у кінці вивчення модуля є значно вищою, ніж на початку. Це вказує на те, що за час навчання учні покращили не лише швидкість, а й якість виконання інших технічних елементів футболу.	Напрямок: в обох випадках спостерігається сильний від'ємний кореляційний зв'язок (r = -0,712 на початку та r = -0,665 в кінці). Це логічно: чим менший час (швидше ведення м'яча), тим вищий загальний бал технічної підготовленості. Швидкість змін: коефіцієнти регресії (нахил лінії) майже ідентичні: -9,92 на початку та -10,02 в кінці. Це означає, що вплив швидкості ведення м'яча на загальний показник технічності залишився стабільним. Покращення швидкості ведення на 1 с призводить до зростання загального результату приблизно на 10 балів у обох моделях.	Коефіцієнт детермінації (R^2): на початку R^2 = 0,507 (модель пояснює 50,7% варіації результату), а в кінці він дещо знизився до R^2 =0,442 (44,2%). Статистична значущість (p): обидві моделі є статистично значущими ($p < 0,05$), що підтверджує достовірність виявлених закономірностей. Невелике зниження R^2наприкінці вивчення модуля може свідчити про те, що загальна оцінка технічної підготовленості стала менше залежати виключно від швидкісного ведення м'яча, а більше — від інших навичок, отриманих під час навчання.
Тест «Слаломний дриблінг 25 м»		
На графіку спостерігається чітке зміщення хмари даних (помаранчеві точки відносно синіх): За часом (вісь X): учні значно покращили швидкість дриблінгу. Якщо на початку результати коливалися в межах 7,3–8,5 с, то в кінці вони змістилися	Крутизна нахилу: коефіцієнт регресії змінився з -9,27 на початку до -4,42 в кінці. Це свідчить про те, що на початку навчання кожна зекономлена секунда часу давала значно більший приріст до загального балу технічності. В кінці вивчення модуля цей зв'язок зменшився.Тіснота зв'язку (r): на початку спостерігався сильний від'ємний кореляційний зв'язок (r = -0,750). В кінці він став	Коефіцієнт детермінації (R^2): на початку модель пояснювала 56,2% варіації результатів (R^2 = 0,562). В кінці цей показник знизився до 16,4% (R^2 = 0,164).Значущість (p): Початкова модель є значущою (p< 0,001). Однак модель у кінці навчання має $p > 0,05$. Це означає, що лінійна

в діапазон 6,7–7,5 с. За сумою балів (вісь Y): відбувся суттєвий приріст загального рівня технічної підготовленості.	помірним (r = -0,405).	залежність між швидкістю слалому та загальним балом технічності наприкінці навчання втратила свою статистичну достовірність.
Тест «Удари м'яча на точність»		
Спостерігається суттєвий прогрес у точності ударів. На початку навчання учні влучали від 0 до 2 разів з 5 спроб. В кінці навчання результативність зросла до 1–4 влучань. Загальний рівень підготовленості: лінія регресії значно змістилася вгору за віссю Y. Вільний член рівняння (a) зріс із 21,85 до 45,36.	Тіснота зв'язку: в обох моделях коефіцієнт кореляції (r) є додатним (0,361 та 0,380). Це свідчить про пряму залежність: чим вища точність ударів, тим вищим є загальний бал технічної підготовленості. Сила зв'язку: зв'язок в обох випадках характеризується як слабкий. Значення r майже не змінилося (з 0,361 до 0,380), що говорить про стабільність цієї закономірності. Коефіцієнт нахилу: на початку навчання кожне влучання додавало в середньому 2,20 балів до загальної оцінки, а в кінці – 1,44 балів. Це може вказувати на те, що на завершальному етапі загальна оцінка стала більш комплексною і менше залежала від результату тесту на точність.	Коефіцієнт детермінації (R^2): показники дуже низькі – 0,130 (13%) на початку та 0,145 (14,5%) в кінці. Це означає, що точність ударів пояснює лише невелику частку загальної технічної підготовленості. Більшість варіації результату (близько 85%) залежить від інших факторів технічної підготовленості. Значущість (p): в обох випадках рівень значущості перевищує поріг 0,05 (p = 0,118 та p = 0,098). Дані моделі не є статистично значущими**. Це означає, що на основі лише цього тесту неможливо достовірно спрогнозувати загальний рівень технічної підготовленості учня.
Тест «Удари м'яча на дальність»		
Дальність удару (вісь X): на початку модуля результати більшості учнів були в межах 18–27 метрів. Наприкінці вивчення модуля результати змістилися в діапазон 26–34 метри.	Напрямок зв'язку: в обох випадках спостерігається прямий позитивний зв'язок. Крутизна (коефіцієнт нахилу): на початку становить 1,01 (збільшення дальності на 1 м додавало приблизно 1 бал до загального результату); в кінці – 0,79 (вплив дальності удару на	Коефіцієнт детермінації (R^2): на початку – 0,303 (модель пояснює 30,3% варіації результату); в кінці – 0,273 (модель пояснює 27,3% варіації). Дальність удару пояснює близько третини загального успіху в

Загальний рівень (вісь Y): лінія регресії в кінці навчання знаходиться значно вище за початкову. Вільний член рівняння зріс із 1,49 до 25,44, що свідчить про значний приріст базового рівня технічної підготовленості всієї групи.	загальну оцінку дещо зменшився). Тіснота зв'язку (*r*): коефіцієнт кореляції залишився стабільним і помірним: 0,550 на початку та 0,522 в кінці. Це свідчить про те, що дальність удару є стійким індикатором загальної технічної майстерності гравця.	технічній підготовці. Невелике зниження R^2 наприкінці навчання може свідчити про те, що загальна оцінка технічності стала більш диференційованою та почала залежати від більшої кількості інших факторів технічної підготовленості, а не тільки від силового показника удару.
Тест «Жонглювання м'яча»		
Спостерігається суттєвий кількісний приріст у вмінні жонглювати. На початку навчаннярезультати були в межах 6–14 разів, а в кінці– зросли до 15–27 разів. Тобто, показники жонглювання зросли практично вдвічі. Загальний рівень технічності (вісь Y): відбувся масштабний вертикальний стрибок. Вільний член рівняннязріс із 16,71 на початку до 40,70 в кінці.	Коефіцієнт кореляції (*r*): в обох випадках спостерігається додатний зв'язок помірної сили (r = 0,378 на початку та r = 0,404 в кінці). Це означає, що розвиток навички жонглювання позитивно впливає на загальний технічний рівень, і цей вплив залишається стабільним протягом усього навчання. Коефіцієнт нахилу (крутизна): коефіцієнт регресії зменшився з 0,76 до 0,42. Це свідчить про те, що наприкінці модуля загальний бал технічної підготовленості став менш «чутливим» до кожного окремого разу жонглювання. Це логічно, оскільки на вищому рівні досконалості загальна оцінка більше залежить від комплексу інших складних навичок.	Коефіцієнт детермінації (R^2): показники залишаються низькими – 0,143 (14,3%) та 0,163 (16,3%). Це говорить про те, що жонглювання, хоч і є важливою вправою на координацію, пояснює лише невелику частку загальної технічної майстерності футболіста. Основний внесок у загальну оцінку роблять інші компоненти фізичної підготовленості. Статистична значущість (*p*): значення *p* в обох випадках перевищують поріг 0,05 (0,100 та 0,077), хоча наприкінці навчання модель стала ближчою до порогу значущості.
Тест «Точність передачі»		
Результати тесту (вісь X): спостерігається суттєвий ріст точності передач. Якщо на початку модуля учні демонстрували від 0 до 2 влучних передач, то в кінці навчанняцей показник зріс до 2–4 влучань. Це свідчить про успішне засвоєння	В обох випадках коефіцієнт кореляції (*r*) є додатним (0,440 та 0,382), що вказує на пряму залежність: краща точність передач відповідає вищому загальному балу технічної підготовки. Сила впливу (нахил лінії): коефіцієнт регресіїзменшився з 2,56 на початку до 1,50 в кінці.	Коефіцієнт детермінації (R^2): показники є досить низькими- 0,194 (19,4%) на початку та 0,146 (14,6%) в кінці. Точність передач пояснює лише невелику частину загальної технічної підготовленості. Більшість варіації

техніки передачі м'яча. Загальний рівень технічності (вісь Y): відбувся значний вертикальний зсув лінії регресії. Вільний член рівняння зріс із 21,62 до 45,10.	На старті кожна додаткова влучна передача давала вагомий приріст (+2,56 балів) до загальної оцінки. Наприкінці навчання вплив цього окремого тесту на загальний результат став менш вираженим (+1,50 балів). Це свідчить про те, що в кінці вивчення модуля загальна оцінка стає більш комплексною і менше залежить від одного конкретного елемента.	загального балу (понад 80%) залежить від інших технічних навичок.

Дискусія. Отримані результати підтверджують положення науково-методичних праць про провідну роль технічної підготовки у формуванні ефективної ігрової діяльності у футболі та конкретизують їх у площині кількісного оцінювання. На відміну від традиційних підходів, де переважає описова характеристика рівня підготовленості, застосування регресійного аналізу далозмогу встановити об'єктивні залежності між окремими тестами та інтегральним показником технічної підготовленості учнів.

Виявлена позитивна динаміка за всіма тестами узгоджується з даними попередніх досліджень щодо ефективності систематичного навчання технічних дій у старшому шкільному віці. Водночас результати дослідження розширюють ці уявлення, оскільки показують, що внесок окремих технічних елементів у загальний рівень підготовленості є нерівнозначним і змінюється в процесі навчання. Зокрема, на початковому етапі більш вагомими є швидкісно-координаційні показники (ведення м'яча, слаломний дриблінг), тоді як наприкінці навчання їхній вплив зменшується, поступаючись комплексній оцінці технічної підготовленості.

Зниження коефіцієнтів детермінації та сили кореляційних зв'язків у частині тестів наприкінці експерименту свідчить про ускладнення структури технічної підготовленості. Це підтверджує тезу про те, що на вищому рівні оволодіння технікою результативність визначається не окремими навичками, а їх інтеграцією, варіативністю та здатністю застосовувати їх у змінних ігрових умовах. Таким чином, отримані дані узгоджуються з сучасними підходами до техніко-тактичної підготовки, де техніка розглядається у нерозривному зв'язку з ігровим мисленням.

Особливої уваги заслуговує той факт, що окремі тести (удари на точність, жонглювання, точність передач) не продемонстрували статистично значущих моделей, що обмежує їх використання як самостійних предикторів загальної технічної підготовленості. Це вказує на необхідність комплексного підходу до оцінювання та підтверджує доцільність використання інтегральних показників.

У цілому результати дослідження доводять ефективність застосування рівнянь регресії як інструменту педагогічного контролю, що забезпечує підвищення об'єктивності оцінювання та відкриває можливості для прогнозування змін технічної підготовленості учнів. Перспективи подальших досліджень пов'язані з

розширенням вибірки, включенням показників тактичної діяльності та розробленням багатофакторних регресійних моделей.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Використання рівнянь регресії для оцінювання технічних прийомів учнів 11 класів у процесі вивчення варіативного модуля «Футбол» є доцільним, оскільки забезпечує об'єктивізацію педагогічного контролю та підвищує точність визначення рівня технічної підготовленості.

У ході педагогічного експерименту встановлено позитивну динаміку технічної підготовленості учнів за всіма контрольними вправами, що підтверджує ефективність змісту та організації занять з футболу в шкільних умовах. Найбільш інформативними щодо загального рівня технічної підготовленості виявилися показники ведення м'яча на швидкість, слаломного дриблінгу, ударів м'яча на дальність і точності передачі, оскільки саме вони характеризувалися більш вираженим і статистично значущим зв'язком із сумарним результатом.

Показники ударів м'яча на точність і жонглювання м'ячом мали слабшу прогностичну значущість, що свідчить про їхню обмежену роль у структурі інтегральної оцінки технічної підготовленості старшокласників. Порівняльний аналіз регресійних моделей засвідчив, що в процесі навчання зменшується залежність загального результату від окремих вузькоспеціальних тестів і зростає значущість комплексного прояву технічних уміньі навичок.

Отримані результати підтверджують ефективність регресійного аналізу як інструменту прогнозування, стандартизації та диференційованого оцінювання технічної підготовленості учнів 11 класів у процесі вивчення футболу.

Перспективи подальших досліджень полягають у розширенні вибірки, вивченні вікових і статевих відмінностей, застосуванні множинного регресійного аналізу та розробленні нормативних шкал оцінювання технічної підготовленості школярів.

Список літературних джерел

1. Ахметов Р., Хлань Р. Особливості формування рухових умінь і навичок у юних футболістів. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. 2023. Вип. 16 (35). С. 48–54. http://eprints.zu.edu.ua/38669/1/*Збірник_ФКС таЗН*_16.pdf

2. Борисенко В., Синіговець В., Гаркуша В. Оцінювання технічної підготовленості юнаків 16-17 років у процесі позакласних занять з футболу. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум»*. 2025. Т. 191, № 35. С. 62-68. https://doi.org/10.58407/visnik.253503.

3. Ван Лейбо, Лісенчук Г, Лісенчук С, Залойло В, Бойченко С, Золотухін В. Розвиток спеціальної витривалості на основі

References

1. Akhmetov, R., &Khlan, R. (2023). Features of motor skills and abilities formation in young football players.Physical Culture, Sports and Health of the Nation, 16(35), 48–54. http://eprints.zu.edu.ua/38669/1/Збірник_ФКСтаЗН_16.pdf

2. Borysenko, V., Synihovets, V., &Harkusha, V. (2025). Assessing technical preparedness of 16–17-year-old boys in extracurricular football classes. Bulletin of the National University «Chernihiv Collegium», 191(35), 62–68. https://doi.org/10.58407/visnik.253503

3. Van Leibo, Lisenshuk, H., Lisenshuk, S., Zaloilo, V., Boichenko, S., &Zolotukhin,

моделювання ігрової діяльності футболістів. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2020. № 1. С. 3-8. https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.1.3-8

4. Годлевський, П. М., Зубрицький, Б. Д., Спринь, О. Б. Розвиток спеціальних фізичних якостей футболістів. *Rehabilitation and Recreation*, 2024. № 18(1). С. 218–226. https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.23

5. Гордієнко П. Ю. Спортивно-технічна підготовка юних футболістів. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2019. № 4 (327), ч. 1. С. 156–165. https://doi.org/10.12958/2227-2844-2019-4(327)-1-156-165.

6. Костюкевич В. М. та ін. Теорія і методика викладання футболу: навч. посіб. 2-ге вид., перероб. і доп. / за заг. ред. В. М. Костюкевича. Київ: КНТ, 2017. 310 с. http://library.megu.edu.ua:8180/jspui/bitstream/123456789/3048/1/2017 Теорія_і_методика_викладання_футболу. pdf

7. Костюкевич В. М., Войтенко С. М., Вознюк Т. В. Моделювання та прогнозування в спорті: навч. посіб. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2024. 122 с. https://dspace.vspu.edu.ua/items/62557715-16a3-4510-85fc-9e914a144402

8. Кублій Л. І., Холодницька А. Ю. Статистичні моделі аналізу тренувальних факторів і прогнозування спортивних результатів. *Вісник ХНТУ*. 2025. № 3(94). Ч. 2. С. 286 - 292. https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2025.3.2.36

9. Кужельний А., Короп М., Шкондя В. Давидов О. Розробка модельних характеристик рухової підготовленості футболістів. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум»*. 2024. Т. 181, № 255. С. С. 250 - 254.https://doi.org/10.58407/visnik.242539

10. Марущак М. О. Методика оцінювання навчальних досягнень учнів основної школи в процесі занять футболом: автореф. дис. … канд. пед. наук. Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2018. 21 с. https://npu.edu.ua/images/file/vidil_aspirant/avtoref/%D0%94_26.053.14/Марущак_ареф.pdf

11. Михайлов В., Михайлов В., Коростильова Ю. Застосування рівнянь

V. (2020). Development of special endurance based on modeling of football players' game activity. *Teoriiaimetodykafizychnohovykhovanniaisportu*, (1), 3–8. https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.1.3-8

4. Hodlevskyi, P. M., Zubrytskyi, B. D., &Spryn, O. B. (2024). Development of special physical qualities of football players. *Rehabilitation and Recreation*, 18(1), 218–226. https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.23

5. Hordiienko, P. Yu. (2019). Sports and technical training of young football players. Bulletin of Luhansk Taras Shevchenko National University, 4(327, Pt. 1), 156–165. https://doi.org/10.12958/2227-2844-2019-4(327)-1-156-165

6. Kostiukevych, V. M., et al. (2017).*Theory and methodology of teaching football* (2nd ed., rev. and enl.). KNT.

7. Kostiukevych, V. M., Voitenko, S. M., & Vozniuk, T. V. (2024). Modeling and forecasting in sport [Textbook]. Nilan-LTD. https://dspace.vspu.edu.ua/items/62557715-16a3-4510-85fc-9e914a144402

8. Kublii, L. I., &Kholodnytska, A. Iu. (2025). Statistical models for analyzing training factors and forecasting sports results. *Visnyk KhNTU*, 3(94), Part 2, 286–292. https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2025.3.2.36

9. Kuzhelnyi, A., Korop, M., Shkondia, V., & Davydov, O. (2024). Development of model characteristics of football players' motor preparedness. *VisnykNatsionalnohouniversytetu "Chernihivskyikolehium"*, 181(255), 250–254. https://doi.org/10.58407/visnik.242539

10. Marushchak, M. O. (2018).Methodology for assessing academic achievement of primary school students in football classes[Abstract of Candidate of Pedagogical Sciences dissertation]. *National Pedagogical Dragomanov University*. https://npu.edu.ua/images/file/vidil_aspirant/avtoref/%D0%94_26.053.14/Марущак_ареф.pdf

11. Mykhailov, V., Mykhailov, V., &Korostylova, Yu. (2024). Application of

регресії для оцінювання ефективності виконання тестових вправ у фізичному вихованні студентів. *Спортивні ігри*. 2024. № 4 (14). С. 35–47. https://doi.org/10.15391/si.2019-4.04

12. Ніколаєнко В. В., Воробйов М. І. Аспекти техніко-тактичної підготовки юних футболістів. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова*. 2023. № 4 (163). С. 12–17. https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.04(163).02

13. Синіговець В. І., Синіговець І. В., Філіпов В. В. Оціночні критерії фізичної підготовленості футболістів 16–17 років. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум»*. 2020. Вип. 5 (161). С. 119–130. http://erpub.chnpu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/7295/1/Оціночні_критерії_фізичної_підготовленості_футболістів_16–17_років_засобами_педагогічного_контролю.pdf

14. Столітенко Є. В., Дємєнков Д. В. Варіативний модуль «Футбол». Фізична культура. 10–11 класи: навч. програма. Київ, 2022. С. 185–191. https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna_serednya/programy-10-11-klas/2022/08/15/navchalna.programa-2022.fizichna-kultura-10-11-standart.pdf

15. Ярошовець О., Сушко Р. Проблематика техніко-тактичної підготовки школярів у варіативному модулі «Футбол». *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2021. Серія 15, 5(136), С. 152-155. https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2021.5(135).37

16. Castañer, M., Camerino, O., Anguera, M. T., Jonsson, G. K., Fernandes, T., & Parra, M. (2020). Design and validation of the instrument for the measurement of learning and performance in football. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 4629. https://doi.org/10.3390/ijerph17134629

17. Duncan, M., Eyre, E. L. J., Noon, M., Morris, R., Thake, D., & Clarke, N. (2022). Fundamental movement skills and perceived competence, but not fitness, are the key factors associated with technical skill performance in boys who play grassroots soccer. *Science and*

regression equations to assess the effectiveness of test exercises in students' physical education. *Sports Games*, 4(14), 35–47. https://doi.org/10.15391/si.2019-4.04

12. Nikolaienko, V. V., &Vorobiov, M. I. (2023). Aspects of technical and tactical training of young football players.*Scientific Journal of the National Pedagogical Dragomanov University*, 4(163), 12–17. https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.04(163).02

13. Synihovets, V. I., Synihovets, I. V., & Filipov, V. V. (2020). Evaluation criteria for the physical fitness of 16–17-year-old football players. *Bulletin of the National University «Chernihiv Collegium»*, 5(161), 119–130. http://erpub.chnpu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/7295/1/Оціночнікритеріїфізичноїпідготовленостіфутболістів16–17роківзасобамипедагогічного_контролю.pdf

14. Stolitenko, Ye. V., & Demienkov, D. V. (2022). Variable module «Football» In Physical culture. Grades 10–11 (pp. 185–191). https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna_serednya/programy-10-11-klas/2022/08/15/navchalna.programa-2022.fizichna-kultura-10-11-standart.pdf

15. Yaroshovets, O., & Sushko, R. (2021). Problems of technical and tactical training of school students in the variable module «Football». *Scientific Journal of the Mykhailo Dragomanov Ukrainian State University*, 15(5(136)), 152–155. https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2021.5(135).37

16. Castañer, M., Camerino, O., Anguera, M. T., Jonsson, G. K., Fernandes, T., & Parra, M. (2020). Design and validation of the instrument for the measurement of learning and performance in football. International *Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 4629. https://doi.org/10.3390/ijerph17134629

17. Duncan, M., Eyre, E. L. J., Noon, M., Morris, R., Thake, D., & Clarke, N. (2022). Fundamental movement skills and perceived competence, but not fitness, are the key factors associated with technical skill

Medicine in Football, 6(2), 215–220. https://doi.org/10.1080/24733938.2021.1910332
18. Kelly, A. L., Wilson, M. R., Jackson, D. T., & Williams, C. A. (2021). Speed of thought and speed of feet: Examining perceptual-cognitive expertise and physical performance in an English football academy. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 3, 88–97. https://doi.org/10.1007/s42978-020-00081-2
19. Sigmundsson, H., Sigmundsson, R. P., Haga, M., & Polman, R. (2026). The association between eight different skills in football: An explorative study. *Football Studies*, 1, 100033. https://doi.org/10.1016/j.footst.2026.100033
20. Silva, J. R., et al. (2022). Predictive modeling of injury risk based on body composition and physical fitness in elite football players. International Journal of Environmental *Research and Public Health*, 19(15), 9409. https://doi.org/10.3390/ijerph19159409
21. Tarakcı, S., Kaya, K., & Subak, G. E. (2025). Correlation between physical and technical parameters in football matches and match result relationship. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7411741/v1
22. Zhang, Y., et al. (2026). Prediction of athlete performance based on a gradient regression model. *Scientific Reports*. https://doi.org/10.1038/s41598-026-40117-1

performance in boys who play grassroots soccer. *Science and Medicine in Football*, 6(2), 215–220. https://doi.org/10.1080/24733938.2021.1910332
18. Kelly, A. L., Wilson, M. R., Jackson, D. T., & Williams, C. A. (2021). Speed of thought and speed of feet: Examining perceptual-cognitive expertise and physical performance in an English football academy. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 3, 88–97. https://doi.org/10.1007/s42978-020-00081-2
19. Sigmundsson, H., Sigmundsson, R. P., Haga, M., & Polman, R. (2026). The association between eight different skills in football: An explorative study. *Football Studies*, 1, 100033. https://doi.org/10.1016/j.footst.2026.100033
20. Silva, J. R., et al. (2022). Predictive modeling of injury risk based on body composition and physical fitness in elite football players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 9409. https://doi.org/10.3390/ijerph19159409
21. Tarakcı, S., Kaya, K., & Subak, G. E. (2025). Correlation between physical and technical parameters in football matches and match result relationship. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7411741/v1
22. Zhang, Y., et al. (2026). Prediction of athlete performance based on a gradient regression model. *Scientific Reports*. https://doi.org/10.1038/s41598-026-40117-1

Отримано /Received 10.04.2026
Прийнято до друку/ Accepted 27.04.2026
Опубліковано / Published 29. 05.2026

DOI: 10.31652/2071-5285-2026-21(40)-131-145

Відомості про автора:

Синіговець В. І.;orcid.org/0000-0003-3781-115X; Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу Creative Commons Attribution License