

Дутко Т.Р.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

## ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ ТЕСТІВ ІГРОВОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СТУДЕНТІВ-ФУТБОЛІСТІВ

Оцінюється ретестова надійність деяких тестів по ігровій підготовленості, стосовно студентів, що займаються футболом.

**Ключові слова:** надійність, вибіркові статистичні параметри, студенти, футбол.

**Дутко Т.Р.** *Оценка надёжности тестов игровой подготовленности студентов-футболистов.* В статье оценивается ретестовая надёжность некоторых тестов по игровой подготовленности студентов-футболистов.

**Ключевые слова:** надёжность, выборочные статистические параметры, студенты, футбол.

**Dudko T.** *The reliability evaluation of technique tests within students who participate in soccer.* In this paper the retest reliability of some technical tests is investigated. It relates to students who participate in soccer trainings.

**Key words:** reliability, sample parametric variable, students, soccer.

**Вступ.** Нині при оцінці рівня ігрової підготовленості широко використовується точкові оцінки результатів. Обумовлено це тим, що побудова інтервальних оцінок вимагає знання законів розподілу аналізованих даних. Це не завжди дозволяє об'єктивно оцінювати ефективність вибраних тестів, а отже і якості учбового процесу. Як відомо, якість учбового процесу є одним з пріоритетних напрямів розвитку утворення на найближчий період. Таким чином, завдання визначення надійності тестів технічної підготовленості студентів, що займаються футболом, є дуже актуальним. З метою рішення вказаної задачі в роботі аналізується система тестів ігрової підготовленості студентів на основі методів непараметричного інтервального оцінювання. Це дає можливість обґрунтувати застосування тестів, які об'єктивно оцінюють рівень технічної підготовленості студентів. Основними характеристиками, визначуваними при оцінці надійності, є: внутрішньо групова варіація, зміна середньої і ретестова кореляція. Внутрішньо групова варіація виражається за допомогою коефіцієнта варіації показників між спробами, або стандартним відхиленням середньої двох спроб. Чим менше спостережувана внутрішньо групова варіація, тим достовірніше висновки про рівень підготовленості випробовуваних. По зміні середньої між послідовними спробами можна судити про мотивацію, навчаємість, стомленість. Коефіцієнт ретестової кореляції характеризує постійність збереження випробовуваним свого місця в групі. Іншими словами, наскільки велика відповідність найвищого результату в першій спробі найвищому в другій. Значно далі в оцінці надійності тестів просунулися Блэнд і Альтман [11]. Замість стандартного відхилення різниці середніх значень між спробами, вони пропонують визначати 95 % довірчий діапазон для цієї різниці. Цей підхід до оцінки надійності домінує в дослідженнях зарубіжних авторів [9, 15]. Аналогічний підхід пропонує використати Хопкінс [15]. Він рекомендує розраховувати внутрішньокласовий коефіцієнт кореляції між послідовними спробами, зміна середньої, і стандартне відхилення зміни середньої. В якості статистичної значущості отриманих результатів в цьому підході використовуються довірчі інтервали. Особливістю усіх вказаних підходів є припущення про нормальність розподілу експериментальних даних. Деяко інший підхід до розрахунку довірчих інтервалів пропонується дослідником [5], де для розрахунку довірчих інтервалів використати непараметричний підхід. При цьому рекомендовані методи вільні від припущення про початковий розподіл експериментальних даних. Ефективність цього підходу продемонстрували автори [13, 14], використовуючи для розрахунків довірчих інтервалів вибіркових параметрів моменти 3 і 4 порядки. На наш погляд слід об'єднати ці підходи у своєму дослідженні для оцінки надійності тестів по футболу у студентів. Це обумовлено тим, що розподіл зареєстрованих нами результатів в технічних тестах не відповідав нормальному закону. При публікації результатів досліджень про надійність тестів в спорті і фізичній культурі автори, як правило, приводять тільки коефіцієнт кореляції між послідовними спробами, тим самим істотно обмежують значущість отриманих ними виведень. Аналіз спеціальної літератури показує, що для оцінки технічної підготовленості у футболі використовуються безліч тестів, застосування яких науково обґрунтоване для різних контингентів. В основному розроблені тести стосовно дорослих футболістів [3, 6, 14, 16], або юним спортсменам, що займаються по програмах ДЮСШ [8]. Застосування цих же тестів для оцінки технічної підготовленості студентів спеціалізації футбол вимагає додаткового аналізу, оскільки вони справедливі лише по відношенню до тих досліджуваних і умовам, для яких вони розроблені. Тест, інформативний в групі юних спортсменів, або майстрів спорту, може бути мало інформативним в групі студентів. У відомих нам дослідженнях питання про коректність застосування тестів, адаптованих до специфічних умов футболу, для оцінки технічної підготовленості студентів освітлений недостатньо.

Робота виконана за планом НДР Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна.

Формулювання цілей роботи.

Метою роботи є оцінка надійності тестів ігрової підготовленості студентів, що займаються в групах спеціалізації футбол в технічному ВНЗ.

Методи і організація дослідження. У дослідженні прийняли участь 70 студентів Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Через три місяці після початку зайняття було проведено початкове тестування. Оцінювалися результати тестів в трьох послідовних спробах через достатні інтервали відпочинку. У кінці навчального року

було проведено контрольне тестування, в ході якого, також оцінювалися результати тестів в трьох послідовних спробах. Умови проведення тестувань були практично ідентичними.

При аналізі даних фіксований ефект робила помилка устаткування і кількість спроб, випадковий ефект робили випробовувані. Аналіз даних передбачає оцінку зміни середньою і розрахунок довірчих інтервалів для внутрішньокласового коефіцієнта кореляції, середньої величини і коефіцієнта варіації. Перевірка закону розподілу даних показала, що розподіл у більшості тестів відрізняється від нормального. Тому для розрахунку приведених вище параметрів проводилася балка-трансформація змінних [10, 15]. Довірчі інтервали для перерахованих вибірових характеристик розраховувалися з використанням непараметричного підходу [5, 6, 10]. Довірча вірогідність приймалася на рівні 95 %. Значущість відмінностей між спробами визначалася за допомогою одностороннього дисперсійного аналізу (ANOVA) із застосуванням критерію Фридмана. Для порівняння результатів кращих спроб початкового і контрольного тестування застосовувався критерій Вилкоксона (Манна Уитни) для пов'язаних вибірок [4]. Критичного значення рівня значущості набувало рівним 5%. Для обробки експериментальних даних використовувалася бібліотека статистичних функцій Statistics Toolbox пакету MATLAB.

#### Результати дослідження.

Для контролю ігрової підготовленості нами були вибрані тести, які широко використовуються в практиці футболу на початкових етапах навчання (таблиця 1). Оцінювалося міра володіння м'ячем на місці (жонглювання), в русі (біг на 30 метрів), в ускладнених умовах (обведення стоек). Оцінка вибухової сили робилася за допомогою тесту кидання м'яча із-за голови на дальність [3, 8, 16]. У таблиці 1 приведені показники відтворюваності результатів між спробами в цих тестах.

Таблиця 1

#### Показники відтворюваності результатів тестів в трьох спробах(середнє $\pm$ середньоквадратичне відхилення)

Тести	Початкове тестування (n=70). Спроби			Контрольне тестування (n=70). Спроби		
	1	2	3	1	2	3
30 м ведення м'яча, с	6,6 $\pm$ 0,4	6,4 $\pm$ 0,4	6,3 $\pm$ 0,5	6,8 $\pm$ 0,5	6,1 $\pm$ 0,4	5,8 $\pm$ 0,4
Обведення трьох стоек, с	9,9 $\pm$ 0,5	9,8 $\pm$ 0,4	9,6 $\pm$ 0,5	10,3 $\pm$ 0,6	9,5 $\pm$ 0,6	9,3 $\pm$ 0,6
Вкидання, м	8,7 $\pm$ 1,74	9,8 $\pm$ 1,7	9,6 $\pm$ 1,5	10,8 $\pm$ 1,6	11,7 $\pm$ 1,4	10,4 $\pm$ 1,4
Жонглювання, раз	11,3 $\pm$ 5,01	12,7 $\pm$ 4,3	12,2 $\pm$ 5,4	13,3 $\pm$ 5,0	14,2 $\pm$ 5,4	13,3 $\pm$ 5,0
Удар м'яча на дальність, м	30,6 $\pm$ 4,2	32,6 $\pm$ 4,6	33,1 $\pm$ 4,7	33,0 $\pm$ 4,7	30,6 $\pm$ 4,2	35,1 $\pm$ 4,7

Коректність застосування використаних методів оцінки технічної підготовленості визначалася тим, що процедурі тестування передувало тривалий період навчання технічним прийомам гри у футбол упродовж трьох місяців. На думку Бойченко Б.Ф. [2] це є обов'язковою умовою надійності і інформативності тестів для оцінки технічної і спеціальної фізичної підготовленості на початковому етапі навчання. Окрім цього, при складанні програми проведення експерименту враховувався той факт, що трудові (повторні виконання елементу, що вивчається) і тимчасові витрати (час необхідний для освоєння елементу) при оволодінні елементами техніки залежать від числа їх повторного виконання на навчальному занятті. Нами були використані дані, отримані в експерименті [1], у якому досліджувалася залежність приростів навчання, а також трудових і тимчасових витрат від числа елементів, що вивчаються, і кількості їх повторень на занятті при початковому навчанні у футболі і гімнастиці. У [1] відзначається, що оптимальні за трудовими витратами режими не є оптимальними по термінах навчання. При цьому оптимальним за трудовими витратами виявився режим навчання з 10 повторними виконаннями, а за тимчасовими витратами - з 20 повторними виконаннями елементу, що вивчається, на одному занятті.

З цих таблиць 1 і 2 видно, що в тестах біг на 30 метрів з веденням м'яча, обведення трьох стоек, удар м'яча на дальність між спробами спостерігається значима відмінність показників, як початкового тестування, так і контрольного тестування. У тестах кидання і жонглювання, спостережується відмінність між спробами статистично не значима. У усіх тестах, окрім жонглювання, був зафіксований значимий приріст результатів після року зайняття (критерій W, таблиця 2).

Таблиця 2

#### Статистична значущість відмінностей між виконаними спробами

Тести	Початкове тестування (n=70).		Контрольне тестування (n=70).		
	$\chi^2$	P	$\chi^2$	P	W
30 м ведення м'яча, с	14,54	0,001*	52,21	2,78E-012*	4,26*
Обведення трьох стоек, с	11,92	0,03*	61,55	4,29E-014*	2,88*
Вкидання, м	17,78	0,11	31,8	0,07	4,78*
Жонглювання, раз	6,27	0,26	15,97	0,52	0,86
Удар м'яча на дальність, м	22,57	1,25E+07*	15,51	0,003*	4,93*

Примітка. 1.  $\chi^2$  - критерій статистики Фридмана (Friedman's ANOVA test), для визначення достовірності відмінностей між трьома спробами, P - досягнутий рівень значущості. W - критерій Вилкоксона (Манна - Уитни) для визначення достовірності відмінностей між кращими спробами початкового і контрольного тестування, W критичне 1,96. 2. \* - відмічені значимі відмінності.

Зміни показника внутрішньокласового коефіцієнта кореляції  $r$ , який характеризує постійність випробовуваних, представлені в таблиці 3. На початковому етапі показники  $r$  по досліджуваних тестах між спробами значимо не відрізняються тільки в тій біг на 30 метрів з веденням м'яча. У інших тестах коефіцієнт кореляції змінюється значимо. При цьому в тестах удар м'яча на дальність і жонглювання кореляція міняє знак.

Таблиця 3

## Показники внутрішньо класового коефіцієнта кореляції

Тести	Початкове тестування (n=70)				Контрольне тестування (n=70)			
	$r_{2-1}$	Д.І.	$r_{3-2}$	Д.І.	$r_{2-1}$	Д.І.	$r_{3-2}$	Д.І.
30 м ведення м'яча, с	0,65	0,29-0,81	0,64	0,27-0,80	0,65	0,29-0,80	0,78	0,52-0,88
Обведення трьох стоек, с	0,64	0,28-0,80	0,86	0,67-0,93	0,82	0,60-0,90	0,85	0,66-0,92
Вкидання, м	0,68	0,34-0,82	0,83	0,69-0,91	0,74	0,43-0,86	0,83	0,62-0,91
Жонглювання, раз	-0,18	-0,58-0,16	0,18	-0,29-0,48	0,42	-0,03-0,66	0,58	0,18-0,76
Удар м'яча на дальність, м	-0,05	-0,48-0,29	0,33	-0,13-0,60	-0,57	-0,82-0,33	0,59	0,18-0,76

Примітка. Вибіркові параметри, приведені далі в таблицях, мають наступні позначення:  $r$  – показник внутрішньо класового коефіцієнта кореляції; 2-1, 3-2 – номери порівнюваних спроб, Д.І. – границі довірчого інтервалу,  $n$  – кількість студентів;  $\Delta$  – зміна середньої;  $v$  – оцінка вибіркового коефіцієнта варіації.

При аналізі показників, отриманих після контрольного тестування можна відмітити, що  $r$  збільшився за усіма досліджуваними показниками. І також відбувається посилення кореляційного зв'язку від спроби до спроби. Про значущість  $r$  можна судити за величиною довірчого інтервалу. Проте, показники в тісті "жонглювання м'ячем" і "удар м'яча на дальність" як і раніше мають низьку кореляцію в повторних спробах. У зв'язку з цим цікавим представлялося вивчити динаміку показників за такою характеристикою як "зміну середньої" ( $\Delta$ ), яка характеризує зміну середніх значень між спробами (таблиця 4).

Таблиця 4

## Показники зміни середньої між спробами

Тести	Початкове тестування (n=70)				Контрольне тестування (n=70)			
	$\Delta \bar{X}_{2-1}$ , %	Д.І.	$\Delta \bar{X}_{3-2}$ , %	Д.І.	$\Delta \bar{X}_{2-1}$ , %	Д.І.	$\Delta \bar{X}_{3-2}$ , %	Д.І.
30 м ведення м'яча, с	-4,4	-6,3--2,3	3,5	1,4-5,9	-5,1	-6,7- -3,2	-5,4	-6,9- -3,5
Обведення трьох стоек, с	-2,8	-4,6--1,0	-1,1	-2,3-0,1	-5,4	-6,3--4,3	-2,2	-3,1- -1,1
Вкидання, м	9,1	4,0-15,3	-0,1	-3,6-3,5	8,4	4,8-12,8	-10,8	-12,9- -7,4
Жонглювання, раз	17,6	0,09-42,1	-4,0	-17,5-11,7	12,8	-1,1-20,7	-7,7	-18,1-4,7
Удар м'яча на дальність, м	8,8	2,6-16,3	-1,1	-5,8-3,9	-6,8	-13,0-0,4	14,2	11-19,6

На початковому етапі цей показник був найбільш високий в тестах "жонглювання" і "удар м'яча на дальність". Звертає увагу на себе широкий довірчий інтервал  $\Delta$  в цих тестах. Аналізуючи цей показник в контрольному тестуванні можна відмітити, що він зменшився різною мірою, але по - колишньому має високі значення в тестах "жонглювання" і "удар м'яча на дальність". З метою детального вивчення варіації показників в тестах по ігровій підготовленості доцільно простежити зміну коефіцієнта варіації показників ( $v$ ) різниці між виконаннями тестових спроб (таблиця 5).

Таблиця 5

## Показники коефіцієнта варіації між спробами

Тести	Початкове тестування (n=70)				Контрольне тестування (n=70)			
	$v_{2-1}$	Д.І.	$v_{3-2}$	Д.І.	$v_{2-1}$	Д.І.	$v_{3-2}$	Д.І.
30 м ведення м'яча, с	4,4	3,6-5,9	4,6	3,8-16,2	3,8	3,1-5,2	3,7	3,0-5,0
Обведення трьох стоек, с	3,9	3,2-5,2	2,6	2,1-3,5	2,2	1,8-2,9	2,1	1,7-2,8
Вкидання, м	11,1	9,4-15,7	7,5	6,3-10,4	7,9	6,6-10,9	6,5	5,4-8,8
Жонглювання, раз	43,4	42,1-76,7	36,7	34,5-61,7	33,3	30,9-54,7	28,9	26,3-46,0
Удар м'яча на дальність, м	13,8	11,8-19,8	10,6	9,0-14,9	16,0	13,8-23,3	8,0	6,7-11,0

У початковому тестуванні найбільші величини  $v$  відмічені в тестах "жонглювання" і "удари по воротах". Також були широкі довірчі інтервали для  $v$  в досліджуваних показниках. Є тенденція до зниження варіації при повторних спробах. Повторне тестування виявило тенденцію до зменшення  $v$  між спробами. Виняток становив лише тест "удар м'яча на дальність" в обох групах. Поліпшення результатів при повторних спробах (таблиця 1 і 2) показує, що студенти добре мотивовані до виконання тестового завдання. Проте в тестах жонглювання і вкидання результати спроб статистично значимо не розрізнялися. Пояснити це можна за допомогою цих таблиць 4 і 5. Розраховані статистичні параметри дозволяють записати зміну середньою між першою і другою спробою у виді  $\Delta \pm v$ . Тобто в тісті вкидання  $\Delta = 9,1 \pm 11$  і в тісті жонглювання  $17,6 \pm 43,4$ . По логіці, число стоїть перед знаком  $\pm$  повинно перевищувати число що стоїть після цього знаку. У нашому випадку цю невідповідність можна пояснити тим, що в досліджуваній нами групі деякі студенти поліпшили результати в повторних спробах, а деякі погіршили. Цікаво відмітити, що коефіцієнт кореляції, який найчастіше використовується для оцінки надійності в подібних дослідженнях, знаходиться на досить високому рівні, щоб зробити висновок про надійність цих тестів. Насправді він показує, що порядок тестованих в групі зберігається. Тобто студенти, які демонструють високі результати покращують їх і в подальших спробах, а студенти, які мали нижчий рівень підготовленості, можуть як поліпшити, так і погіршити результат. Тому підхід, що передбачає в якості оцінки надійності тільки кореляцію, не відбиває повністю зміни, що відбуваються у вибірці. Збільшення

коефіцієнта кореляції при подальших спробах показує, що в процесі навчання існує тенденція до згладжування цих відмінностей. Студенти в рівній мірі покращують свої результати. Це також можна помітити по збільшенню коефіцієнта кореляції при контрольному тестуванні. Найбільш низькі значення коефіцієнта варіації в результаті контрольного тестування можна відмітити в таких тестах як біг на 30 метрів з веденням м'яча, об ведення 3 стійок, вкидання. Тут величини коефіцієнта варіації значимо зменшилися. Це може свідчити про ефективність учебного процесу. Найкращі результати як правило, демонструвалися в третій спробі. Проте в тісті на вкидання м'яча було досить і двох спроб. У тісті жонглювання як і раніше спостерігалася висока варіація. Це говорить про те, що студенти можуть випадково як поліпшити результат так погіршити його. Не дивлячись на те, що коефіцієнт кореляції значимо збільшився коефіцієнт варіації як і раніше залишається на високому рівні. Тобто можна говорити, що тест жонглювання не є надійним при використанні його із студентським контингентом. Спостережуваний приріст результатів може бути отриманий в результаті випадкової варіації. Можливо для підвищення надійності цих тестів потрібно більший період навчання, або кількість спроб. У тісті удар м'яча на дальність для підвищення надійності в контрольному тестуванні знадобилися три спроби. Тут зміна середньою складає  $14,2 \pm 8$ . В результаті річного тренування надійність цього тісті підвищується. Задовільні показники міри надійності були відмічені в тестах бігового характеру і "вкидання". Пояснити це можна тим, що процес навчання руховим локомоціям, властивим цим тестам, ті, що займаються пройшли ще в шкільному віці. Тому їм легко було пристосуватися до цих тестових завдань. Поясненням зміни середній між спробами є ефект навчання або тренувальний ефект. Міра впливу цього ефекту залежить від кількості спроб. Характеризується він поліпшенням середньої і зменшенням варіації від спроби до спроби. При цьому інтерес представляє порівняння результатів початкового і контрольного тестування. Тут тренувальний, або ефект навчання, за досліджуваний період характеризується меншою внутрішньо груповою варіацією і зменшенням  $\Delta$  від спроби до спроби, навіть при порівнянні з початковим тестуванням. Навчається потрібно вже менше спроб для досягнення максимального результату

#### ВИСНОВКИ

1. Результати цього дослідження показують наскільки об'єктивним можна рахувати приріст показників в технічних тестах на початковому етапі навчання закономірним результатом тренувань. При оцінюванні рівня технічної підготовленості студентів за допомогою тестів, що вимагають володіння м'ячем, необхідно враховувати, що на оцінку динаміки результатів може робити вплив внутрішньо групова варіація. У нашому дослідженні це чітко простежується.

2. Тести, використовувані в цьому дослідженні, досить широко застосовуються в підготовці футболістів різного рівня і кваліфікації, їх можна рекомендувати до застосування в роботі із студентами, що займаються в групах спеціалізації футбол. Проте тільки за результатами тесту жонглювання м'ячем не слід судити про зростання рівня технічної підготовленості.

3. На рівень показників істотний вплив робить психологічний настрій обстежуваного, рівень мотивації при виконанні того або іншого тестового завдання. Недостатня відтворюваність результатів тестування в технічних тестах повинна відбиватися і в подальших дослідженнях структури підготовленості студентського контингенту, наприклад в кореляційному або факторному аналізі. Проте міра цього впливу нині кількісно визначити доки складно.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення структури фізичної підготовленості студентів, що займаються футболом. Облік результатів цієї роботи буде необхідною умовою коректного застосування тестів технічної підготовленості студентів, що дає можливість якісніше управляти усім учебним процесом в групах спортивної спеціалізації студентів, що займаються футболом.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Ажицкий К.Ю., Алексеев М.С., Соколенко А.В. О зависимости "доза-результат" при начальном обучении техники выполнения отдельного элемента в спорте // Теор. и практ физ.культ. -1984. -№ 4. -С. 39-43
2. Бойченко Б.Ф. Возрастная динамика физических качеств и технико-тактического мастерства в связи с совершенствованием системы отбора юных футболистов. Автореферат канд. дисс. пед. наук. -К.: 1985. -22с.
3. Максименко И.Г. Исследование показателей структуры физической и технической подготовленности футболистов различной квалификации на протяжении годичного цикла тренировки // Педагогика, психология та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб.наук.пр. під ред Єрмакова С.С.-Харьків: ХХПІ, 2002. -№10. -С.54-59
4. Новиков Д.А., Новачдов В.В. Статистические методы в медико-биологическом эксперименте (типовые случаи). Волгоград: Издательство ВолГМУ, 2005. -84 с.
5. Орлов А. И. Непараметрическое точечное и интервальное оценивание характеристик распределения // Заводская лаборатория. -2004. -№ 4. -С. 65-70.
6. Орлов А.И., Друянова Г.Б. Непараметрическое оценивание коэффициентов вариации технических характеристик и показателей качества // Надежность и контроль качества. -1987. -№ 7. -С.10-16.
7. Пшибыльский В., Ястжембский З. Физическая подготовленность квалифицированных футболистов различных игровых амплуа // Теория и практика физической культуры. - 2003. - № 3. -С. 52-55.
8. Футбол. Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл олімпійського резерву. В.В. Николаенко, Г.О. Лисенчук, Н.Ф. Повисший, Г.Б. Біч, О.Б. Орехов. Київ.: Республіканський науково-методичний кабінет Міністерства України у справах молоді і спорту, 1995. -152с.
9. Bartko J.J. The intraclass correlation coefficient as a measure of reliability // Psychological Reports. -1966. -Vol. 2, № 19. -P. 3-11.
10. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement / Lancet 1986 Feb; 8: 307-10
11. Brouwer S., Kuijer W., Dijkstra P.U., et al. Reliability and stability of the Roland Morris Disability Questionnaire: intra class correlation and limits of agreement // Disability & Rehabilitation. -2004. -Vol. 26, № 3. -p.35 -42.
12. Dogan A. Testing hypotheses on coefficients of variation from a series of two-armed experiments // Journal of Applied Statistics. - 2005. -Vol. 32, № 4. -P.409 -419
13. Faifer Z. Trening kondycyjny piłkarza, Cz.VIII, Koordynacja ruchowa c.d. // Sport Wyczynowy. -1993. -№ 3-4. -S.75-78.
14. Hopkins W.G. Measures of reliability in sports medicine and science // Sports Medicine. -2000. -№ 30. -P. 1-15
15. Przybylski W.: Struktura i metody oceny specjalnego przygotowania piłkarzy. PZPN. Trener Nr 2. Warszawa, 1998. -S. 7-14.