

УДК: 796.072.2.001.5(083.41)(047)

В. О. Сутула, д. пед. н., доцент
Харківська державна академія фізичної культури**ДЕЯКІ ЗАУВАЖЕННЯ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ
СТАНДАРТНИХ СТАТИСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ (ПОВІДОМЛЕННЯ ПЕРШЕ)**

Анотація. Проаналізовано особливості використання стандартних статистичних показників у статтях, що опубліковані в провідних наукових журналах України та Росії. Показано, що різні автори використовують різні символи для відображення одних і тих же статистичних показників. Доведено, що для характеристики інтервалу варіативності досліджуваної ознаки краще використовувати співвідношення, в якому статистичні показники позначаються наступним чином: $X \pm \sigma$. Показано, що для більш глибокого аналізу експериментального матеріалу необхідно використовувати вибірковий метод, який дозволяє за вибірковими характеристиками оцінити показники генеральної сукупності.

Ключові слова: статистика, вибіркова сукупність, генеральна сукупність, варіація, інтервал варіативності, вибірковий метод.

Постановка проблеми. Високий рівень наукових досліджень залежить від багатьох факторів: від наукової значимості вибраної теми, від вибору методів дослідження, від об'єктивності та повноти зібраного фактичного матеріалу, від правильності проведеного аналізу та вибраної форми представлення матеріалів дослідження. Серед названих факторів важливу роль відіграє коректність у виборі та застосуванні методів математичної статистики, які допомагають досліднику об'єктивно вирішувати поставлені завдання. У наукових дослідженнях, які проводяться у сфері фізичної культури і носять експериментальний характер, на першому етапі обробки отриманих даних, як правило, використовується описова статистика. Аналіз статей, опублікованих останніми роками у провідних наукових журналах України і Росії, через призму використання авторами описової статистики свідчить про наступне. Так, в науково-методичному журналі Російського державного університету фізичної культури, спорту, молоді і туризму «Физическая культура: воспитание, образование, тренировка» (№ 2 за 2013 р.) у статті А. Лхагвасурэн «Физическое развитие и физическая подготовленность детей школьного возраста Монголии (на примере г. Улан-Батора)» (с. 30–32) для характеристики варіативності отриманих результатів використовується співвідношення « $M \pm m$ ». У цьому ж номері у статті Д. Н. Черногорова, Ю. Л. Тушера «Особенности развития силовых способностей школьников 15–17 лет на занятиях с использованием отягощенный» (с. 43–45) у таблиці, яка називається «Динамика показателей специальной физической подготовленности в группах после эксперимента», використовуються вже зовсім інші символи, а саме « $x \pm \delta$ ».

У науково-теоретичному журналі Національного університету фізичного виховання і спорту України «Теорія і методика фізичного виховання і спорту» (№ 1 за 2013 рік) у статті Б. Дикого «Застосування вправ хатха-йоги та елементів аутогенного тренування у фізичній реабілітації школярів із хронічними бронхітами» (с. 45–49) для характеристики варіативності досліджуваної ознаки у таблицях 1–4 використовується співвідношення « $M \pm m$ ». У цьому ж номері у статті Ю. Стельмах «Вплив тренувальних навантажень на функціональні показники спортсменок-борців висо-

кої кваліфікації у різні фази менструального циклу» (с. 100–103) у табл. 2 використовуються зовсім інші «показники», а саме « $X \pm m$ ».

У науково-теоретичному журналі Дніпропетровського державного інституту фізичної культури і спорту «Спортивний вісник Придніпров'я» (№ 1 за 2012 рік) у статті А. Малікова «Динаміка психофізіологічного стану робітниць промислового підприємства 36–40 років під впливом комплексної програми фізичної реабілітації» (с. 80–83) для характеристики інтервалу варіативності в табл. 1 використовується співвідношення « $X \pm m$ », а в табл. 2 цієї ж статті аналогічне співвідношення представлено як « $M \pm m$ ». У цьому ж номері у статті С. Овчаренко, В. Матіш, А. Яковенко «Планування тренувального процесу футболістів у підготовчому періоді» (с. 166–169) у табл. 2 статистичні показники, що характеризують діапазон варіативності досліджуваної ознаки, позначаються зовсім по-іншому, а саме « $x \pm m$ ».

У збірнику наукових праць Львівського державного університету фізичної культури «Молода спортивна Україна» (Вип. 17, Т. 2, 2013 р.) у статті Я. Вітоса «Зміни показників психофізіологічної підготовленості дітей старшого дошкільного віку в умовах авторської програми фізичного виховання з пріоритетним застосуванням карате» (с. 28–33) для позначення інтервалу варіативності в табл. 1, 2 використовується співвідношення « $X \pm \sigma$ ». У цьому ж номері в статті О. Головченко «Стан психофізичного розвитку підлітків 11–15 років у процесі фізичного виховання» (с. 42–48) для характеристики інтервалу варіативності досліджуваної ознаки у табл. 1–3 використовується інші символи – « $X \pm m$ ». Такі ж символи використовуються й у статті Н. Криворучко, І. Масляк «Динаміка показників розвитку координаційних здібностей студентів ВНЗ під впливом вправ черліденгу» (с. 87–91). Зовсім по-іншому, а саме $M \pm m$, відображають стандартні статистичні показники В. Пасічник у статті «Вплив експериментальної методики використання інтегрально-розвивальних м'ячів на показники фізичної підготовленості дітей старшого шкільного віку» (с. 146–152) та Ю. Петришин, П. Дацків, Д. Степанюк у статті «Рівень розвитку фізичної підготовленості дітей спеціальних навчальних закладів» (с. 153–157).

У науково-теоретичному журналі Харківської державної академії фізичної культури «Слобожанський



науково-спортивний вісник» (№ 1 за 2013 р.) зустрічаються такі ж розбіжності. Так, у статтях Д. І. Цися «Спортивна спрямованість занять з фізичного виховання – один із чинників підвищення фізичної підготовленості студентської молоді» (с. 5–7), В. А. Хорькова «Вегетативные и нервные механизмы адаптации организма юных борцов к специфическим нагрузкам» (с. 64–66), О. М. Мятіги та Н. В. Гончарук «Комплексна програма фізичної реабілітації підлітків при ортопедичній деформації стоп з урахуванням змін опорно-рухового апарату» (с. 69–73) для характеристики інтервалу варіативності досліджуваних ознак використовується співвідношення « $\bar{X} \pm m$ ». Однак у цьому ж номері у статті В. Л. Богуша, С. В. Гетманцева, А. С. Яцунського, О. В. Сокола, О. І. Резниченко, О. В. Кувалдина «Определение функционального состояния спортсменов-фехтовальщиков» (с. 24–28) цей же показник позначається інакше – « $M \pm m$ ».

Аналогічні розбіжності зустрічаються і в статтях, які опубліковані в інших авторитетних журналах. Так, наприклад, у науково-теоретичному журналі «Теория и практика физической культуры» (№ 1 за 2013 рік) у статті А. Г. Железнякова «Влияние дыхательной гимнастики на уровень функциональной и двигательной подготовленности студентов основной медицинской группы» (с. 15–18) для характеристики інтервалу варіативності використовується співвідношення « $M \pm m$ ». У такій же формі воно використовується і в статті Н. Г. Головки, О. А. Плужнікова, В. Д. Богачева «Динамика частоты сердечного ритма под влиянием тренировок» (с. 19–21). Однак у цьому ж номері у статтях Ф. Л. Доленко «Морфофункциональная основа типологии суставов» (с. 53–56) та Аль Халили Моханед «Влияние покрытия теннисного корта на физиологические и технические аспекты игры молодых теннисистов» (с. 57–59) для характеристики інтервалу варіації використовується теж саме співвідношення, але статистичні показники, які в нього входять, позначаються зовсім по-іншому, відповідно « $x \pm \sigma$ » та «среднее значение $\pm SD$ ».

У журналі «Наука в олимпийском спорте» (№ 1–2 за 2011 рік, це останній номер, наявний у бібліотеці ХДАФК) зустрічаються наступні розбіжності. Так, наприклад, у статті М. Безнілова, О. Шинкарук «Оценка соревновательной деятельности баскетболистов высокой квалификации в игровом сезоне» (с. 45–52) для характеристики інтервалу варіативності використовується співвідношення, в якому статистичні показники позначаються наступним чином: $M \pm SD$. У цьому ж номері у статтях Л. Гуріної «Обоснование применения диетической добавки «Янтарин-спорт» в практике подготовки спортсменов высокой квалификации» (с. 60–65) та Є. Аракеяна, В. Тюка, О. Михайлової, О. Мнухіної «Биомеханика утомления в беге» (с. 69–75) використовуються зовсім інші позначення цього ж співвідношення, відповідно « $M \pm m$ » та « $x \pm \sigma$ ».

Охарактеризовані вище розбіжності щодо використання символів стандартних статистичних показників зустрічаються і в інших номерах названих вище журналів. Отже, вони мають достатньо загальний характер. Причому практично у всіх публікаціях аналіз завершується, як правило, характеристикою лише середнього арифметичного значення вибіркової сукупності. Показники ж варіативності досліджуваної ознаки практично не аналізуються. У представленні

результатів експериментальних досліджень вони носять своєрідний «фоновий» характер. Більше того, зроблені оцінки репрезентують лише конкретну вибірку сукупності. Завдання ж щодо оцінки показників генеральної сукупності в переважній більшості досліджень практично не ставляться. Хоча очевидно, що саме вони являються визначальними з точки зору формування об'єктивних й усебічних уявлень про досліджуване явище.

Мета дослідження – розробити рекомендації щодо коректного використання описової статистики в наукових дослідженнях.

Завдання дослідження:

1. Привернути увагу науковців до необхідності уніфікації символів, якими позначаються статистичні показники.

2. Поглибити та розширити уявлення щодо використання в наукових дослідженнях показників варіативності вибіркової сукупності.

3. Розкрити один із напрямів застосування описової статистики та вибіркового методу для більш глибокого аналізу емпіричного матеріалу.

Матеріал та методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань був проведений аналіз статей, опублікованих у провідних науково-теоретичних журналах України та Росії: «Теория і методика фізичного виховання і спорту» (м. Київ), «Спортивний вісник Придніпров'я» (м. Дніпропетровськ), «Молода спортивна Україна» (м. Львів), «Слобожанський науково-спортивний вісник» (м. Харків), «Наука в олимпийском спорте» (м. Київ), «Физическая культура: воспитание, образование, тренировка» (м. Москва), «Теория и практика физической культуры» (м. Москва). Відбір для аналізу номерів названих журналів носила випадковий характер. Зауважимо також, що в презентованих вище статтях не ставиться під сумнів сама постановка досліджуваної проблеми, якість зібраного фактичного матеріалу та його аналізу, зроблені авторами висновки. Основна мета наведення цих прикладів полягає в ілюстрації того, що суперечності та неточності, про які буде йти мова нижче, мають загальний характер.

Результати дослідження. Наведені вище приклади свідчать про те, що для характеристики вибіркової сукупності науковці використовують середнє значення і показник варіативності. Перший із них характеризує рівень розвитку досліджуваної ознаки і відображає вплив на неї найбільш значущих, тобто основних, факторів. Як було показано вище, середнє арифметичне позначається в наукових статтях наступними символами: « M », « x », « X », « \bar{X} », із яких останній найбільш коректний [2–4; 6; 8]. Слід зауважити, що в біометрії символом « M » позначаються ступеневі середні, хоча в старих посібниках цим символом позначались і середні величини [3, с. 38].

Більш складна ситуація склалася з використанням показника варіативності, який характеризує варіацію досліджуваної ознаки навколо середнього арифметичного та є мірою впливу на досліджувану ознаку випадкових факторів. У названих вище статтях показник варіативності представляється такими символами: « m », « SD », « δ », « σ ». Зауважимо, що у сучасних спеціальних посібниках стандартне відхилення (середнє квадратичне відхилення), як правило, позначається символом « σ » [1; 4; 5; 7; 8], хоча у цитованій вище

праці Г. Ф. Лакіна [3] він позначається як « s_x », а в [6] як « S ». Цей показник найкращим чином характеризує не тільки величину, а й специфіку варіації досліджуваної ознаки.

У зв'язку з вищевикладеним, звернемо увагу на деякі особливості використання цих показників. Якщо в наукових дослідженнях середнє арифметичне значення і показник варіативності використовуються незалежно, то символи, якими вони позначаються, не мають такого «принципового» значення, адже вони не впливають на кінцевий результат аналізу, хоча очевидно, що вони повинні бути уніфікованими і позначатися, як було показано вище, загально прийнятими символами « \bar{X} » та « σ ». Це обумовлено тим, що статистичні показники, як літери в абетці, дають можливість науковцям правильно «читати» експериментальний матеріал, а отже, об'єктивно сприймати результати представленої дослідження. Зовсім інша ситуація виникає у випадку, коли аналізується співвідношення між середнім значенням і показником варіативності ($\bar{X} \pm \text{показник варіативності}$). У цьому випадку має принципове значення, який саме показник варіативності використовується, адже між « σ » і « m » існує сутнісна відмінність. Символом « m » в описовій (прикладній) статистиці позначається показник, який має назву «помилка репрезентативності» (або статистична помилка). Він характеризує, наскільки експериментальна вибірка представляє (репрезентує) генеральну сукупність. Тобто помилка репрезентативності характеризує відхилення вибіркового показника від його генерального параметру [3, с. 101]. Помилки репрезентативності притаманні тільки вибірково спостереженням. Вони виникають у результаті того, що вибірка сукупності не повністю відтворює генеральну. У найбільш загальному випадку цей показник визначається як відношення величини стандартного відхилення до кореня квадратного з показника об'єму вибірки ($m = \sigma / \sqrt{n}$). Очевидно, що із збільшенням об'єму вибіркової сукупності цей показник зменшується. Якщо ж об'єм вибірки збільшується до величини об'єму генеральної сукупності, тоді помилка репрезентативності зменшується до нуля. Саме ця особливість є специфічною ознакою даного показника (m), і саме вона обумовлює його використання в процесі оцінки показників генеральної сукупності. Використання ж цього показника у співвідношенні, яке характеризує вибірку сукупність, без спеціальних пояснень некоректно. Для ілюстрації справедливості даного твердження наведемо простий приклад. Припустимо для зручності, що середнє значення умовної вибірки дорівнює п'яти ($\bar{X} = 5$), її об'єм дорівнює тридцяти шести ($n = 36$), а показник варіативності дорівнює одиниці ($\sigma = 1$). У цьому випадку інтервал варіативності умовної ознаки, якщо використовується стандартне відхилення (σ), буде $\bar{X} - 1 \leq X \leq \bar{X} + 1$, тобто $4 \leq X \leq 6$. Якщо ж для цього взяти показник репрезентативності (m), який визначається при n більше 30 наступним чином: $m = \sigma / \sqrt{n}$ (у нашому прикладі він дорівнює $1/6$), тоді інтервал варіативності буде іншим, а саме $5 - 1/6 \leq X \leq 5 + 1/6$, тобто $4,8 \leq X \leq 5,2$. Наведений приклад свідчить про те, що використання помилки репрезентативності (m) замість стандартного відхилення (σ) у співвідношенні, яке характеризує вибірку сукупність, суттєво спотворює кінцевий результат, а отже, є недопустимим без додаткових пояснень. Зауважимо,

що у співвідношенні $\bar{X} \pm m$, яке достатньо часто зустрічається в наукових статтях, величина m показує, яка помилка у середньому **допускається (!)**, якщо замість генерального середнього використовується його вибірка оцінка [6].

Слід звернути увагу на те, що помилка репрезентативності використовується як один із базових параметрів у процесі застосування вибіркового методу, сутність якого полягає в оцінці статистичних параметрів генеральної сукупності через показники вибіркової сукупності. Саме ця проблема, як було відмічено вище, усе ще не являється предметом дослідження більшості науковців. Очевидно, що абсолютно точно визначити значення параметрів генеральної сукупності неможливо. Однак можна із заданою точністю (вірогідністю) встановити межі, в яких вони знаходяться. Така операція називається встановленням меж довірчого інтервалу [3; 5; 7; 8]. Для середньої арифметичної генеральної сукупності межі довірчого інтервалу задаються такою нерівністю $\bar{X}_{\text{в.б.}} - tm \leq \bar{X}_{\text{ген.}} \leq \bar{X}_{\text{в.б.}} + tm$, де $\bar{X}_{\text{в.б.}}$ – середнє арифметичне вибіркової сукупності; m – помилка репрезентативності; t – величина нормованого відхилення, визначується рівнем довірчої вірогідності (P). Це означає, що з заданою вірогідністю P можна стверджувати, що значення середньої генеральної лежить у межах від $\bar{X}_{\text{в.б.}} - tm$ до $\bar{X}_{\text{в.б.}} + tm$. Значення « t » обирається за спеціальною таблицею в залежності від вибраного рівня довірчої вірогідності (P) [3; 6 (додатки, табл. 1)]. Наприклад, при 95 % вірогідності $t = 1,96$, а при 68 % вірогідності $t = 1$. Слід звернути увагу на те, що «вибір того чи іншого порогу довірчого інтервалу дослідник виконує виходячи з практичних уявлень тієї відповідальності, з якою робляться висновки щодо генеральних параметрів» [3, с. 107].

Показник варіативності генеральної сукупності оцінюється наступним чином: $\sigma_{\text{в.б.}}^2 - t^2 \sigma_{\text{в.б.}}^2 \cdot (2/n)^{1/2} \leq \sigma_{\text{ген.}}^2 \leq \sigma_{\text{в.б.}}^2 + t^2 \sigma_{\text{в.б.}}^2 \cdot (2/n)^{1/2}$, де $\sigma_{\text{ген.}}^2$ – дисперсія генеральної сукупності, $\sigma_{\text{в.б.}}^2$ – дисперсія вибіркової сукупності, n – об'єм вибіркової сукупності, t – табличне значення, яке залежить від об'єму вибірки та рівня довірчої ймовірності.

Завершуючи аналіз, звернемо увагу ще на один статистичний показник, який достатньо часто використовується в наукових дослідженнях, а саме на коефіцієнт варіації « Cv ». Коефіцієнт варіації являється відносною мірою варіативності досліджуваної ознаки ($Cv = \sigma / \bar{X} \cdot 100$), тобто він у відносних одиницях (%) характеризує варіацію величини ознаки навколо середнього значення. У статистиці прийнято, якщо значення коефіцієнту варіації менше 10 %, то вибірка сукупність вважається однорідною, якщо більше – неоднорідною [6]. Відмітимо, що цей показник може використовуватись не тільки для оцінки варіативності досліджуваної ознаки, що найбільш часто зустрічається в науковій практиці, а й для порівняння варіативності різнорозмірних ознак, що дуже важливо при дослідженні складних явищ.

Примітка. * – довірча вірогідність (P) – виражене в частках одиниці (або процентах) число випадків, коли твердження, яке доводиться (гіпотеза), заслуговує довіри. Величина, яка доповнює вірогідність до одиниці (або до 100 %), називається рівнем значимості (q). Отже, $P + q = 1$.

Висновки:

1. Аналіз особливостей використання стандартних статистичних показників у статтях, опублікованих у провідних наукових журналах України та Росії, показав, що автори використовують різні символи для відображення одних і тих же статистичних показників.

2. Для характеристики інтервалу варіативності **вибіркової** сукупності необхідно використовувати співвідношення, в якому статистичні показники повинні позначатися наступним чином: $\bar{X} \pm \sigma$. У цьому співвідношенні заміна « σ » на « m » недопустима без належних пояснень.

3. Співвідношення « $\bar{X} \pm m$ » може використовуватись у наукових дослідженнях. У цьому випадку дане співвідношення може бути прочитано наступним чином: «різниця між вибірковою і генеральною середніми не перевищує величини однієї (адже $t=1$) середньої помилки m з вірогідністю $P=0,683$ (68,3%)». Звертаємо увагу на те, що в задачах, які вирішуються в сфері фізичної культури, загальноприйнятий рівень

довірчої вірогідності інший, а саме $P=0,95$ (95%). При такому рівні довірчої вірогідності $t=1,96$. Це означає, що коректна форма запису співвідношення « $\bar{X} \pm m$ » повинна бути наступна: $\bar{X} \pm 1,96m$.

4. Для більш глибокого аналізу експериментальних результатів, отриманих у процесі вивчення різноманітних аспектів практичної діяльності людей у сфері фізичної культури, необхідно використовувати не тільки стандартні статистичні показники, які являються характеристиками лише конкретної вибіркової сукупності, а ще й вибірковий метод, який дозволяє оцінити показники генеральної сукупності. Саме такий підхід являється кінцевою метою експериментальних досліджень. Без такої оцінки наші уявлення про досліджуване явище будуть носити не узагальнюючий, а лише конкретно-прикладний характер.

Перспективи подальших розвідок. У наступному повідомленні буде продовжено аналіз особливостей використання в наукових дослідженнях описової статистики.

Список використаної літератури:

1. Ашанин В. С. Основы теории вероятностей : [Учебное пособие] / В. С. Ашанин. – Харьков : ХаГИФК, 2001. – 118 с.
2. Коренберг В. Б. Спортивная метрология : [Учебник] / В. Б. Коренберг. – М. : Физическая культура, 2008. – 368 с.
3. Лакин Г. Ф. Биометрия : [Учеб. пособие для биол. спец. вузов] / Г. Ф. Лакин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1990. – 352 с.
4. Начинская С. В. Основы спортивной статистики / С. В. Начинская. – К. : Вища школа. Головное изд-во, 1987. – 189 с.
5. Начинская С. В. Спортивная метрология : [Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования] / С. В. Начинская. – 3-е изд., исп. – М. : Академия, 2011. – 240 с.
6. Основы математической статистики : [Учебное пособие для ин-тов физ. культ.] / [Под ред. В. С. Иванова.] – М. : Физкультура и спорт, 1990. – 176 с.
7. Спортивная метрология : [Учеб. для ин-тов физ. культ.] / [Под ред. В. М. Зацiorsкого]. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – 256 с.
8. Сутула В. А. Лабораторный практикум по спортивной метрологии / В. А. Сутула. – Харьков : ХаГИФК, 1994. – 68 с.

Стаття надійшла до редакції 08.08.2013 г.
Опубліковано: 31.10.2013 г.

Аннотация. Сутула В.А. Некоторые замечания относительно использования в научных исследованиях стандартных статистических показателей (сообщение первое). Проанализированы особенности использования стандартных статистических показателей в статьях, опубликованных в ведущих научных журналах Украины и России. Показано, что разные авторы используют различные символы для отображения одних и тех же статистических показателей. Доказано, что для характеристики интервала вариативности исследуемого признака предпочтительно использовать соотношение, в котором статистические показатели обозначаются следующим образом: $\bar{X} \pm \sigma$. Показано, что для более глубокого анализа экспериментального материала необходимо использовать выборочный метод, позволяющий по выборочным характеристикам оценить показатели генеральной совокупности.

Ключевые слова: статистика, выборочная совокупность, генеральная совокупность, вариация, интервал вариативности, выборочный метод.

Abstract. Sutula V. Some comments on the use in research of standard statistical indicators (first post). The features of the use of standard statistical data in articles published in leading scientific journals Ukraine and Russia. It is shown that different authors use different symbols to show the same statistical indicators. Confirmed that the characteristics of the studied interval variability of signs should be used where the ratio of statistical indicators marked as follows « $\bar{X} \pm \sigma$ ». It is shown that for a deeper analysis of experimental data is necessary to use the sampling method, which allows to assess the performance characteristics of the sample of the population.

Keywords: statistics, selected population, a population, variation, interval variability, the sampling method.

References:

1. Ashanin V. S. Osnovy teorii veroyatnostey [Fundamentals of Probability Theory], Kharkov, 2001, 118 p. (rus)
2. Korenberg V. B. Sportivnaya metrologiya [Sports metrology], Moscow, 2008, 368 p. (rus)
3. Lakin G. F. Biometriya [Biometry], Moscow, 1990, 352 p. (rus)
4. Nachinskaya S. V. Osnovy sportivnoy statistiki [Fundamentals of sports statistics], Kyiv, 1987, 189 p. (rus)
5. Nachinskaya S. V. Sportivnaya metrologiya [Sports metrology], Moscow, 2011, 240 p. (rus)
6. Ivanova V. S. Osnovy matematicheskoy statistiki [Fundamentals of Mathematical Statistics], Moscow, 1990, 176 p. (rus)
7. Zatsiorskiy V. M. Sportivnaya metrologiya [Sports metrology], Moscow, 1982, 256 p. (rus)
8. Sutula V. A. Laboratornyy praktikum po sportivnoy metrologii [Laboratory practical work on sports Metrology], Kharkov, 1994, 68 p. (rus)

Received: 08.08.2013.
Published: 31.10.2013.

Василий Афанасьевич Сутула, д. пед. н., доцент; vasilijсутула@mail.ru; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская, 99. г. Харьков, 61058, Украина.

Vasilij Sutula, Doctor of Science (Pedagogical), Associate Professor; vasilijсутула@mail.ru; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkovskaya 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.