

---

# ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ПІДХІД У ПРОЦЕСІ ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧИХ ЗАНЯТЬ У ЖІНОК З УРАХУВАННЯМ СПАДКОВИХ ЧИННИКІВ

---

*Ольга Боровик, Світлана Дроздовська*

**Резюме.** *Обоснован дифференцированный подход к физкультурно-оздоровительным занятиям у женщин первого зрелого возраста с учетом наследственных факторов. В ходе исследования было обследовано 75 женщин первого зрелого возраста (из них — 44 посещали физкультурно-оздоровительные занятия силовой и аэробной направленности, 31 — не занимающиеся). Изучена эффективность этих занятий у женщин с различными полиморфизмами генов и возможность использования генетических маркеров для дифференцирования нагрузок. Научно обоснованы критерии коррекции программы физкультурно-оздоровительных занятий, позволяющие индивидуализировать тренировочный процесс женщин первого зрелого возраста с учетом наследственных особенностей, морфофункционального состояния и физической подготовленности.*

**Ключевые слова:** *физкультурно-оздоровительные занятия, женщины, фитнес, полиморфизм генов, дифференцированный подход.*

**Summary.** *The objective of the work was to study the differentiated approach in the physical exercises for women of first mature age accounting the hereditary factors. The study examined 75 women of first mature age, 44 of them were involved in different types of physical exercises (power and aerobic) and 31 were not engaged in physical exercises. We have studied the effectiveness of these physical exercises for women with different types of gene polymorphism and the use of genetic markers for differentiation of physical loads. Criteria for physical exercises program correction were scientifically substantiated, thus enabling individualization of the training process for women of first mature-age accounting the hereditary characteristics, morphological, functional status and physical fitness.*

**Key words:** *physical exercises, women, fitness, gene polymorphism, differentiated approach.*

**Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Збереження і зміцнення здоров'я громадян та профілактика захворювань, шляхом залучення до систематичних занять фізичними вправами є одним із напрямів державної політики більшості європейських країн [1, 3, 6]. Згідно з концепцією Загальнодержавної цільової соціальної програми розвитку фізичної культури і спорту на 2012–2016 рр., важливу роль у підтримці здоров'я нації, а саме здоров'я людей, приділяють клубній формі організації занять — оздоровчому фітнесу.

Потреби сучасного суспільства вимагають удосконалення фітнес-технологій, що зумовлене збільшенням попиту на індивідуальні заняття, для вирішення індивідуальних потреб кожної окремої жінки в різних формах рухової активності. У ряді досліджень обґрунтовується застосування засобів оздоровчого фітнесу, спрямованих на корегування маси тіла жінок у процесі фізкультурно-оздоровчих занять (ФОЗ) [4, 5, 7]. Аналіз наукових досліджень, результати яких упроваджуються в практику роботи фітнес-клубів упродовж останніх десятиліть, свідчить про те, що в переважній більшості випадків, ефективність використання фітнес-програм не завжди досягає максимального результату. Кожна з методик застосування сучасних форм рухової активності має як переваги, так і

недоліки. Тому в даний час розвиток сфери рекреаційної і оздоровчої фізичної культури неможливий без науково обґрунтованого впровадження сучасних інноваційних технологій у фітнес-індустрію.

Одним із перспективних наукових напрямів є дослідження молекулярно-генетичних маркерів, які визначають прояв тих функцій організму, що асоціюються з фізичними навантаженнями [1, 8, 9].

До таких маркерів належать поліморфізми генів, пов'язаних із показниками антропометрії і складу тіла, з функцією серцево-судинної і дихальної систем, а також генів, які кодують ферменти, коферменти і білки, що беруть участь у вуглеводному, жировому і мінеральному обміні. Застосування сучасних молекулярно-генетичних методів в оздоровчому фітнесі дозволить враховувати індивідуальні особливості адаптації організму людини до ФОЗ, ризик розвитку захворювань, особливості метаболізму, що в свою чергу, сприятиме оздоровчому та пластичному ефекту.

У зв'язку з вищевказаним, пошук ефективних критеріїв для програмування і диференціації до процесу ФОЗ жінок першого зрілого віку з урахуванням їх генетичної схильності є актуальним. Результати таких досліджень дозволили б сформулювати підходи і практичні рекомендації для управління навантаженням при заняттях традиційними і новими видами оздоровчого фітнесу.

Дослідження проведено згідно зі Зведеним планом НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2006–2010 рр. за темою 2.4.1 «Системний аналіз морфофункціональних перебудов організму людини в процесі адаптації до фізичних навантажень» (номер держреєстрації 0106U010778) та Зведеним планом НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2011–2015 рр. за темою 2.22 «Розробка комплексної системи визначення індивідуально-типологічних властивостей спортсменів на основі прояву геному» (номер держреєстрації 0111U001729).

**Мета дослідження** — науково обґрунтувати диференційний підхід до процесу фізкультурно-оздоровчих занять жінок першого зрілого віку з урахуванням спадкових чинників.

**Методи та організація дослідження.** У роботі було застосовано такі методи: аналіз й узагальнення спеціальної науково-методичної літератури; опитування і анкетування (для вивчення особливостей впливу ФОЗ на інтегральні показники стану здоров'я використовувалася методика самооцінки рівня здоров'я за В. П. Войтенко; визначення ризику розвитку серцево-судинних захворювань проводили за методикою А. З. Запісочного; оперативне оцінювання самопочуття, активності і настрою — за методикою «САН»); антропометричні методи (визначення індексу маси тіла (ІМТ), індексу Пін'є, композиційного складу тіла методом біоелектричного імпедансу); функціональні методи дослідження кардіореспіраторної системи в різних умовах тестування (тест Руф'є, проба на стійкість організму до гіпоксії В. І. Голуба); визначення рівня фізичного стану за формулою О. А. Пирогової; молекулярно-генетичні методи (отримання зразків букального епітелію, дослідження ДНК методом полімеразно-ланцюгової реакції); педагогічні методи (педагогічне спостереження дозволило проаналізувати вплив ФОЗ на організм жінок першого зрілого віку з урахуванням спадкових чинників; педагогічне тестування рухових якостей дозволило оцінити фізичну підготовленість жінок; педагогічний експеримент (дозволив встановити вплив ФОЗ різної спрямованості на фізичний стан жінок першого зрілого віку); методи математичної статистики.

У дослідженнях взяли участь 75 жінок першого зрілого віку (віком від 21 до 35 років); з них — 44 жінки, які відвідували ФОЗ у велнес-клубі «Леонардо», 31 — жінки, які не займаються оздоровчими видами спорту. У дослідженні взяли участь дві групи жінок ЕГ-1 (ФОЗ силової спрямованості,  $n = 24$ ) і ЕГ-2 (ФОЗ аеробної спрямованості,  $n = 20$ ). Кожну групу була поділено на дві підгрупи згідно з генотипом жінок за геном PPARG. У результаті такого поділу в дослідженні взяли участь чотири підгрупи: СЕГ1 (жінки з алейним варіантом Pro/Pro (ФОЗ силової спря-

мованості); СЕГ2 (жінки з алейними варіантами Pro/Ala і Ala/Ala (ФОЗ силової спрямованості); АЕГ1 (жінки з алейним варіантом Pro/Pro (ФОЗ аеробної спрямованості); та АЕГ2 (жінки з алейними варіантами Pro/Ala і Ala/Ala (ФОЗ аеробної спрямованості)). Програми ФОЗ основного періоду були розраховані на 4 міс. Здійснювалося визначення ефективності ФОЗ у групах жінок із різними спадковими особливостями, аналіз та узагальнення експериментальних даних.

Програма ФОЗ для жінок силової спрямованості включала комплекс силових вправ з метою розвитку силової витривалості, формування пропорційності статури та помірної інтенсивності, аеробне навантаження з метою розвитку загальної витривалості, зниження маси тіла (табл. 1).

Структура фізкультурно-оздоровчого заняття силової спрямованості для жінок першого періоду зрілого віку з комбінаціями Pro/Pro, Pro/Ala і Ala/Ala була представлена за блоковим принципом (табл. 2).

Для жінок програма ФОЗ аеробної спрямованості (аеробіка і джаз-гімнастика) містила впра-

**Таблиця 1** — Програма фізкультурно-оздоровчого заняття силової спрямованості для жінок першого зрілого віку з різними генотипами Pro/Pro, Pro/Ala і Ala/Ala у СЕГ1 і СЕГ2

Компонент програми	Характеристика
Цільова спрямованість	<ul style="list-style-type: none"> <li>Підвищення рівня фізичного стану, рухової активності</li> <li>Корекція композиційного складу тіла</li> <li>Зниження ризику розвитку окремих захворювань</li> <li>Підвищення фізичної підготовленості і працездатності</li> </ul>
Кратність занять	3–4 рази на тиждень
Тривалість занять	45–60 хв
Рекомендовані вправи	Силові вправи з обтяженням 20–50 % у інтервальному режимі й аеробно-силові навантаження у режимі безперервного і змінного виконання
Співвідношення засобів загальної і спеціальної спрямованості	25–40 % 60–75 %
Пульсові режими для аеробних вправ: <ul style="list-style-type: none"> <li>тренувальний</li> <li>відновлювальний</li> </ul>	140–160 уд·хв <sup>-1</sup> 120–130 уд·хв <sup>-1</sup>
Інтенсивність вправ: <ul style="list-style-type: none"> <li>аеробні</li> <li>силові</li> </ul>	50–70 % $\dot{V}O_2\max$ 14–16 % $\dot{V}O_2\max$ або 11–12 балів за шкалою Борга
Методичні рекомендації	Для переходу до основного періоду фізичного тренування необхідно протягом першого місяця збільшувати зовнішній супротив, а потім збільшити кількість повторень. Після збільшення фізичного навантаження можна повторно збільшити супротив, а потім кількість повторень
Додаткові методи впливу	Рекреаційні заняття, медико-біологічні засоби відновлення (сауна, масаж)

**Таблиця 2** — Структура фізкультурно-оздоровчого заняття силової спрямованості для жінок першого зрілого віку з різними генотипами Pro/Pro, Pro/Ala і Ala/Ala у СЕГ1 і СЕГ2

Частина заняття		Вправи	
Підготовча		Дихальні вправи, вправи на розтягнення м'язів	
Основна	Блоки фізичних вправ	1	Комплекс силових вправ, спрямований на основні м'язові групи з метою розвитку силової витривалості, формування пропорційності статури
		2	Вправи для м'язів преса і спини, м'язів-стабілізаторів хребта з метою зміцнення м'язового корсета
		3	Дихальні вправи, вправи, які поліпшують периферичний кровообіг та кровообіг в нижніх кінцівках
		4	Аеробна робота помірної інтенсивності з метою розвитку загальної витривалості, зниження маси тіла
		5	Вправи на розтягнення м'язів спини, вправи, що поліпшують рухливість хребта і суглобів
Заклучна		Дихальні вправи, вправи на розслаблення, прості прийоми саморегуляції та самоконтролю і вправи для тренування уваги	

ви динамічного характеру, меншою мірою використовуються статичні вправи і вправи на розтягнення (табл. 3).

Структура ФОЗ аеробної спрямованості для жінок першого періоду зрілого віку з комбінаціями Pro/Pro, Pro/Ala і Ala/Ala була представлена також за блоковим принципом (табл. 4).

Генотипування проводилося на базі лабораторії загальної і молекулярної патофізіології Інституту фізіології імені О. О. Богомольця Національної академії наук України. Визначення композиційного складу тіла проводилося на базі лабораторії теорії і методики спортивної підготовки і резервних можливостей спортсменів Науково-дослідного інституту Національного

**Таблиця 4** — Структура фізкультурно-оздоровчого заняття аеробної спрямованості для жінок першого зрілого віку з різними генотипами Pro/Pro, Pro/Ala і Ala/Ala у АЕГ1 і АЕГ2

Частина заняття		Вправи	
Підготовча		Дихальні вправи, вправи на розтягнення м'язів	
Основна	Блоки фізичних вправ	1	Аеробіка і джаз-гімнастика
		2	Танцювально-хореографічні композиції (з елементами фольклорних бальних і сучасних танців)
		3	Елементи шейпінгу, силового фітнесу, каланетики
		4	Вправи на зміцнення м'язів спини, живота, стоп; статичні вправи; вправи з балансуванням на предметах; різні види ходьби
		5	Вправи на розслаблення, розтягнення (м'язів); хатха-йога, пілатес, масаж і самомасаж
Заклучна		Вправи аутогенного тренування; прості прийоми саморегуляції, самоконтролю і вправи для тренування уваги	

університету фізичного виховання і спорту України.

**Результати дослідження та їх обговорення.**

ФОЗ силової спрямованості у жінок першого зрілого віку привели до зниження маси тіла на 3,7 % ( $p < 0,05$ ), збільшення кількості жінок із показниками індексу Кетле, що відповідає нормі, на 25 % ( $p < 0,05$ ), зміни композиційного складу тіла жінок: зменшення вмісту жирової тканини на 9 % ( $p < 0,05$ ) і зменшення кількості безжирової тканини на 3,2 %. У жінок з генотипом Pro/Ala і Ala/Ala силове тренування спричинило значні зміни композиційного складу тіла при незначному зниженні маси і розмірів обхватів тіла, тоді як у жінок з генотипом Pro/Pro спостерігалось

**Таблиця 3** — Програма фізкультурно-оздоровчого заняття аеробної спрямованості для жінок першого зрілого віку з різними генотипами Pro/Pro, Pro/Ala і Ala/Ala у АЕГ1 і АЕГ2

Компонент програми	Характеристика
Цільова спрямованість	<ul style="list-style-type: none"> <li>Підвищення рівня фізичного стану, рухової активності</li> <li>Зміна композиційного складу тіла</li> <li>Поліпшення функціонального стану кардіореспіраторної системи</li> <li>Підвищення фізичної підготовленості й працездатності</li> </ul>
Кратність занять	3–4 рази на тиждень
Тривалість занять	45–60 хв
Рекомендовані вправи	Засоби аеробіки у поєднанні з вправами силового характеру з обтяженням 40–60 %, у режимі безперервного рівномірного та інтервального виконання
Співвідношення засобів загальної і спеціальної спрямованості	60–75 % 25–40 %
Пульсові режими для аеробних вправ:	
• тренувальний	140–160 уд·хв <sup>-1</sup>
• відновлювальний	120–140 уд·хв <sup>-1</sup>
Інтенсивність вправ:	
• аеробні	40–50 % $\dot{V}O_{2max}$
• силові	10–12 $\dot{V}O_{2max}$ або 10–12 балів за шкалою Борга
Методичні рекомендації	Комплексна спрямованість, переважання аеробних вправ (75 % загального часу занять), виключені серії високої інтенсивності
Додаткові методи впливу	Рекреаційні заняття, медико-біологічні засоби відновлення (сауна, масаж)

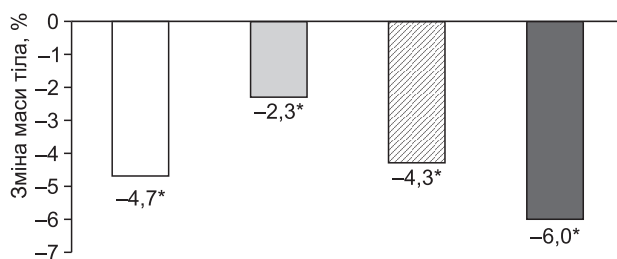


Рисунок 1 — Зміна маси тіла під впливом фізкультурно-оздоровчих занять різного характеру в жінок із різними спадковими особливостями: □ — СЕГ1; ■ — СЕГ2; ▨ — АЕГ1; ■ — АЕГ2

\*Відмінності між показниками різних експериментів статистично достовірні при  $p < 0,05$ .

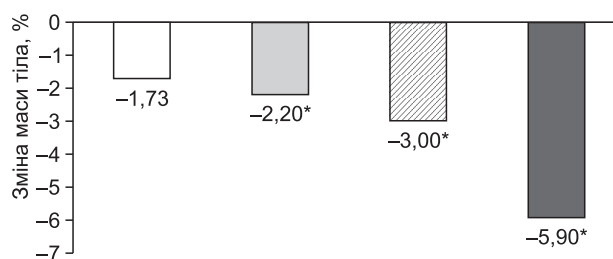


Рисунок 2 — Зміна вмісту жирової тканини у жінок, які займаються фізкультурно-оздоровчими заняттями з різними спадковими особливостями: □ — СЕГ1; ■ — СЕГ2; ▨ — АЕГ1; ■ — АЕГ2

\*Відмінності між показниками різних експериментів статистично достовірні при  $p < 0,05$ .

значне зниження маси тіла і зменшення розмірів обхватів. Рівень фізичного стану жінок із генотипом Pro/Pro під впливом ФОЗ силової спрямованості підвищився на 11,1 %, а жінок з генотипом Pro/Ala і Ala/Ala — на 10,5 %.

ФОЗ аеробної спрямованості у жінок сприяли змінам антропометричних показників, проте найбільші зміни антропометричних показників були зазначені в АЕГ2, тобто в групі жінок, генотип яких містить Ala-алель. Зниження маси тіла у жінок з генотипом Pro/Pro становить 4,3 %, у жінок з генотипом Pro/Ala і Ala/Ala — на 6 % (рис. 1). Обхват живота в АЕГ1 зменшився на 3,9 % ( $p < 0,01$ ), а в АЕГ2 на 5,9 % ( $p < 0,01$ ). Заняття аеробної спрямованості сприяли підвищенню рівня фізичного стану жінок і рівня адаптації до фізичних навантажень. Зміни ІМТ у жінок АЕГ1 склали 10,3 % ( $p < 0,05$ ), а в АЕГ2 — 7,6 % ( $p < 0,05$ ). В обох групах було відмічено однаправлені зміни показників серцево-судинної системи, що свідчать про поліпшення функціонального стану цієї системи, але найбільший адаптаційний приріст відбувся в групі жінок АЕГ1.

Заняття аеробної спрямованості у жінок із генотипом Pro/Pro сприяють ефективному підвищенню гнучкості хребта, розвитку швидкості та координації рухів, тоді як заняття силової спрямованості сприяють розвитку силової витривалості та координації рухів. У жінок із генотипом Pro/Ala і Ala/Ala під впливом ФОЗ аеробної спрямованості відбуваються більш значні зміни гнучкості, а під впливом силового тренування — силової витривалості та координаційних здатностей.

Зміни вмісту жирової тканини у жінок, які займаються ФОЗ із різними спадковими особливостями, графічно зображено на рисунку 2.

На основі проведеного дослідження та експертного оцінювання було розроблено алгоритм диференціювання у процесі ФОЗ з урахуванням генетичних особливостей жінок першого зрілого віку.

1. Визначення мотивації до занять, рівня фізичного стану, морфометричних особливостей (проводить інструктор клубу згідно з посадовими обов'язками);

2. Оцінювання показників здоров'я, захворюваності, визначення ознак та наявності чинників ризику розвитку захворювань (проводить спортивний лікар клубу згідно з інструкціями і регламентною процедурою клубу);

3. Визначення спадкових особливостей жінок:

- забір клітин букального (защічного) епітелію (проводить спортивний лікар із застосування стерильного одноразового обладнання у вигляді щіточок з контейнером для зберігання біологічного матеріалу. Процедура безболісна і неінвазивна (без втручання в організм);

- виділення ДНК і визначення алельних варіантів генів (проводиться в ДНК-лабораторії; залежно від оснащення лабораторії процедура триває від одного до трьох днів).

4. Розробка практичних рекомендацій із диференціювання ФОЗ з урахуванням спадкових чинників і рівня фізичного стану жінок залежно від результатів дослідження ДНК:

- вибір тривалості основного періоду і мезоциклу залежно від рівня фізичного стану жінок;

- вибір структури ФОЗ (кількість блоків, їх вміст і тривалість змінюються залежно від поліморфізмів генів *ACE*, *eNOS*, *PPARG*);

- вибір інтенсивності навантаження, пульсового режиму залежно від поліморфізмів генів *ACE*, *eNOS*;

- вибір співвідношення засобів аеробної і силової спрямованості залежно від поліморфізмів генів *ACE*, *PPARG*;

5. В кінці кожного мезоциклу з урахуванням морфометричних змін і змін функціонального статусу жінок здійснюється корегування ФОЗ.

Критеріями ефективності програми служать зміни показників частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, ІМТ, індексів розмірів обхватів, композиційного складу тіла і наближення їх до належних показників.

#### Висновки:

1. Показано, що різні види ФОЗ викликають односпрямовані зміни морфофункціональних показників у жінок першого зрілого віку, з різними спадковими особливостями; спостерігається

залежність величини приросту цих показників від молекулярно-генетичних ознак. Визначення таких генетичних маркерів дозволяє встановити найбільш сприятливі для поліпшення фізичного стану видів оздоровчих занять, виключає ризик розвитку небажаних наслідків.

2. На основі отриманих результатів рекомендовано для підвищення рівня фізичного стану жінок із генотипом Pro/Pro, найраціональніше використовувати ФОЗ аеробної спрямованості, для зниження маси тіла — ФОЗ силової спрямованості. Жінкам із генотипами Pro/Ala і Ala/Ala для ефективного зниження маси тіла найраціональніше використовувати ФОЗ аеробної спрямованості, а для підвищення рівня фізичного стану — ФОЗ силової спрямованості.

3. Визначення генетичних маркерів дозволяє здійснювати диференційований підхід до побудови програми ФОЗ, який полягає: у виборі структури ФОЗ, залежно від поліморфізмів ге-

нів *ACE*, *eNOS*, *PPARG*; виборі співвідношення засобів аеробної і силової спрямованості, залежно від поліморфізмів генів *ACE*, *PPARG*; виборі інтенсивності навантаження, пульсових режимів, залежно від поліморфізмів генів *ACE*, *eNOS*.

**Перспективи подальших досліджень.** Проблема диференціювання тренувань у ФОЗ — складна і багатогранна, представлені дослідження — лише початок вивчення цієї проблеми. Отримані результати можуть бути тригерним механізмом до запуску серій досліджень у цьому напрямі. Перспектива подальших досліджень полягає у вивченні особливостей змін морфофункціонального стану в жінок із різними спадковими особливостями, в розширенні спектра поліморфізмів, які впливають на фізичний стан жінок, під час ФОЗ, в розробці програм для фізкультурно-оздоровчих занять із урахуванням сильних і слабких сторін генотипу конкретної людини.

## Література

1. Ахметов И. И. Молекулярная генетика спорта / И. И. Ахметов. — М.: Сов. спорт, 2009. — 268 с.
2. Булатова М. М. Фитнес и двигательная активность: проблемы и пути решения / М. М. Булатова // Теория и методика физ. воспитания и спорта. — 2007. — № 1. — С. 3–7.
3. Дутчак М. В. Спорт для всіх у світовому контексті / М. В. Дутчак. — К.: Олімп. л-ра, 2007. — 112 с.
4. Івчатова Т. В. Здоровье и двигательная активность человека / Т. В. Івчатова. — К., 2011. — 260 с.
5. Мороз О. О. Вивчення ефективності занять аеробікою для корегування маси та складу тіла жінок 20–35 років / О. О. Мороз // Теория і методика фіз. виховання і спорту. — 2010. — № 2. — С. 79–83.
6. Платонов В. Н. Сохранение и укрепление здоровья здоровых людей — приоритетное направление современного здравоохранения / В. Н. Платонов // Спорт. медицина. — 2006. — № 2. — С. 23–28.
7. Таран Ю. И. Сравнительный анализ эффективности различных видов оздоровительной гимнастики для женщин 20–35 лет : автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. пед. наук : спец. 24.00.02 «Физическая культура и воспитание различных групп населения» / Ю. И. Таран. — К., 1998. — 17 с.
8. Bouchard C. Genetics and physical performance / C. Bouchard, R. Malina, L. Perusse. — Champaign, IL: Human Kinetics, 1997. — 400 p.
9. Roth S. Genetics primer for exercise science and health / S. Roth. — Champaign, IL: Human Kinetics, 2007. — 177 p.

## References

1. Akhmetov I. I. Molecular genetics of sport: a monograph / I. I. Akhmetov. — Moscow: Soviet Sport, 2009. — 268 p.
2. Bulatova M. M. Fitness and physical activity: problems and solutions / M. M. Bulatova // Teor. metod. fiz. vihov. — 2007. — N 1. — P. 3–7.
3. Dutchak M. V. Sport for all in the global context / M. V. Dutchak. — Kiev: Olympic Literature, 2007. — 112 p.
4. Ivchatova T. V. Health and physical activity of human / T. V. Ivchatova. — Kiev: Scientific World, 2011. — 260 p.
5. Moroz O. O. Study of effectiveness of aerobics classes for correction of mass and body composition in 20–35 years-old women / O. O. Moroz // Teor. metod. fiz. vihov. — 2010. — N 2. — P. 79–83.
6. Platonov V. N. Preservation and strengthening of health of the people — a priority of modern health care / V. N. Platonov // Sports Medicine. — 2006. — N 2. — P. 23–28.
7. Taran Yu. I. Comparative analysis of different types of recreational gymnastics for women 20–35 years: Autoref. of diss. ... Cand. ped. sc.: 24.00.02 "Phys. culture, phys. education of different groups of the population" / Yu. I. Taran. — Kiev, 1998. — 17 p.
8. Bouchard C. Genetics and physical performance / C. Bouchard, R. Malina, L. Perusse. — Champaign, IL: Human Kinetics, 1997. — 400 p.
9. Roth S. Genetics primer for exercise science and health / S. Roth. — Champaign, IL: Human Kinetics, 2007. — 177 p.