

Моделювання навантажень на заняттях аеробікою за допомогою комп'ютерної програми «Фітнес-клас»

Івано-Франківський національний медичний університет (м. Івано-Франківськ)

Постановка наукової проблеми та її значення. Інформатизація сучасного суспільства охоплює всі сфери нашого життя й обумовлює все більш виражену тенденцію до використання комунікаційних технологій також і у сфері фізичної культури та спорту. Використання інформаційних технологій у спортивно-оздоровчій діяльності з населенням дає змогу вирішувати важливі аспекти програмування оздоровчих занять, застосовуючи автоматизовані методи оцінки фізичного стану людини, а також реалізовувати диференційований підхід, керуючись результатами виявленої оцінки. Розробка програмних продуктів із відповідними функціями розпочалася ще у 80-х роках минулого століття за кордоном, для інформаційного забезпечення самостійних занять оздоровчими видами фізичної культури, зокрема фітнесом, що дало змогу особам, які ним займаються, безпосередньо керувати процесом навчання та тренування, брати участь у складанні комплексів відповідних вправ і їхньої модифікації [1, 2, 7].

Сьогодні програмне забезпечення для сфери оздоровчої фізичної культури активно розробляється й упроваджується в практику вітчизняними фахівцями [3, 6]. Розповсюдження сучасних інформаційних технологій у сфері фізичної культури та спорту сприяє створенню системи цінностей, мотивації, цілеспрямованої поведінки індивідуума, що, зі свого боку, стає ядром реалізації соціальної ідеології з питань формування здорового способу життя [4].

Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми. Автором першої комп'ютерної програми для жінок в Україні стала Губарева О. С. [3]. Ця програма передбачала можливість поглибленого й первинного тестування показників фізичного стану жінок та облік динаміки їх змін, а також моделювання комплексу тренувань із запропонованих блоків вправ різної спрямованості.

На сьогодні перелік програмних продуктів для занять фітнесом значно розширився. Так, Д. Ю. Луценко запропонував персональну інформаційну систему «Фітнес для жінок» для фітнес-клубів, у якій інформацію подано у вигляді бази даних, яка містить загальні відомості про жінок, котрі займаються у фітнес-клубі, та дає змогу спостерігати за динамікою змін показників їхньої підготовленості протягом тренувань. Розроблено автоматизовані програмні продукти для моделювання занять аквааеробікою «AquaStudent+» [8], аеробікою на резинових м'ячах фітболах «Fitball training» [4]. Розробляються програми, які дають змогу підбирати засоби корекції тіла будови жінок відповідно до особливостей їх соматотипу [6, 7]. Слід зазначити, що при дозуванні аеробних програм аеробного спрямування більшість фахівців звертають увагу на показники фізичної працездатності жінок. У програмах, спрямованих на корекцію тілобудови, першочергове значення відіграє соматотип. Разом із цим численна кількість наукових досліджень свідчить про тісний взаємозв'язок між функціональними й морфологічними показниками та їх взаємозалежність, що вимагає врахування особливостей соматотипу не тільки тоді, коли йдеться про корекцію окремих показників тілобудови, а й при плануванні навантажень, спрямованих на покращення функціональних можливостей організму, зокрема аеробікою.

Мета дослідження полягала в обґрунтуванні раціональних фізичних моделей навантажень для жінок на заняттях аеробікою з урахуванням особливостей їх соматотипу та розробці на їх основі комп'ютерної програми «Фітнес-клас» для автоматизації процесу програмування занять аеробікою.

Методи й організація досліджень. Для розв'язання поставленої нами проблеми проведено експеримент на предмет вивчення особливостей термінової реакції жінок різних соматотипів (пікнічного, астеничного й атлетичного) на навантаження занять класичною та степ-аеробікою. Розроблено чотири експериментальні комплекси класичної аеробіки, у яких використовували традиційні для цього виду занять способи регуляції інтенсивності навантажень: комплекс КА1- передбачав виконання базових кроків аеробіки в темпі музичного супроводу 128–134 акц/хв, комплекс КА2 – ускладнення аеробної хореографії завдяки використанню рухів руками, комплекс КА3 передбачав виконання рухів ногами й руками з утриманням у руках додаткових обтяжень (гантелі вагою 1 кг), комплекс КА4 був аналогічним комплексу КА1, але передбачав збільшення темпу музичного супро-

воду до 135–140 акц/хв. Також використано три експериментальних комплекси степ-аеробіки: комплекс СА1 передбачав виконання вправ на степ-платформі з висотою 15 см, комплекс СА2 – із висотою 20 см, комплекс СА3 – із висотою 25 см. Усі комплекси тривали 15 хвилин. Упродовж виконання комплексів за допомогою монітора серцевого ритму «Polar» визначали пульсову реакцію жінок, а також за шкалою Борга жінки оцінювали свої суб'єктивні відчуття напруги, яку вони відчували.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Жінки першої типологічної підгрупи (пікнічний тип) виявили найбільш виражену реакцію на навантаження запропонованих комплексів. З огляду на знижені пристосувальні можливості серцево-судинної системи найбільш адекватним за рівнем виявилось навантаження КА1. Воно відповідало 57,3 % від VO_{2max} і сприяло зростанню ЧСС. Навантаження КА2 та КА4 викликали практично ідентичну реакцію з боку ССС, яка досягала субмаксимальних величин і відповідали 71,6 % та 70,4 % від VO_{2max} . Навантаження КА3 виявилися надмірно інтенсивними для жінок відповідної групи – 83,2 % від VO_{2max} вони викликали підвищення ЧСС до максимальних величин і спричиняли відмову від виконання навантажень. За суб'єктивною шкалою оцінок їх величина була визнана як висока – $17,9 \pm 0,6$ бала.

Навантаження СА1 виконували в зоні інтенсивності 58,5 % від VO_{2max} , СА2 – 74,7 % від VO_{2max} , СА3 – 83,7 % від VO_{2max} . Перші два навантаження були оцінені жінками як помірні, третє – як важке. Низький рівень толерантності серцево-судинної системи до фізичних навантажень вимагає підсиленого контролю за навантаженням та своєчасної регуляції його рівня при проведенні занять аеробікою.

Реакція жінок другої соматичної підгрупи (астенічний тип) була менш вираженою, ніж у жінок пікнічного соматотипу. ЧСС під час виконання навантаження КА1 дорівнювала $146,8 \pm 5,6$ уд./хв і відповідала 52,7 % від VO_{2max} . Під час виконання навантажень КА2 і КА4 частота скорочень серцевого м'яза зросла, відповідно, до $161,2 \pm 6,2$ та $170,7 \pm 3,1$ уд./хв, що сягало 64,9 % і 73,0 % від VO_{2max} . Навантаження цих комплексів були найбільш сприятливими з точки зору величини їх навантаження на організм. Реакція ЧСС на навантаження КА3 перевищувала рівень субмаксимального навантаження й була оцінена як важка. Під час виконання комплексів СА варто зауважити, що в жінок другої підгрупи і фізіологічна реакція, і суб'єктивна оцінка перших двох комплексів (СА1 і СА2) виявилася подібною до жінок 1-ї підгрупи. Реакція жінок 2-ї підгрупи лежить у проміжному діапазоні між показниками жінок 1-ї й 3-ї підгруп. Варто зауважити, що жінки цієї групи виявили недостатній рівень психологічної готовності до виконання високих фізичних навантажень, ніж фізіологічних резервів, що виявилось у вищих значеннях суб'єктивних оцінок жінок відповідної групи при збільшенні рівня висоти степ-платформ.

Жінки третьої підгрупи (атлетичний тип тілобудови), навпаки, виявили найбільш економний тип реакції на запропоновані навантаження, що, імовірно, пояснюється високими, порівняно з іншими групами, можливостями ССС. Так, навантаження КА1 викликали реакцію на рівні 42,2 % від VO_{2max} , що дає підстави використовувати навантаження цього комплексу тільки як рекреативні та відновні. Виконання комплексу вправ із залученням до роботи рухів руками й збільшення темпу виконання вправ сприяло збільшенню ЧСС, навантаження комплексу КА2 оцінювалися як дещо менш інтенсивні, ніж навантаження КА4. Реакція на навантаження комплексу КА3, на відміну від інших груп, була адекватною для жінок відповідної соматичної підгрупи. Фізіологічна реакція на всі три види комплексів СА виявилася суттєво нижчою, порівняно із жінками 1-ї підгрупи, а також на перші два навантаження, порівняно із жінками 2-ї підгрупи, тому високий рівень пристосувальних можливостей ССС дає змогу при роботі з ними варіювати навантаження в широких межах.

Показники термінової пульсової реакції жінок, а також відомості про рівень МСК дали змогу оцінити метаболічну вартість усіх експериментальних комплексів КА й СА. Величина енерговитрат, обумовлена кожним із досліджуваних нами способів підвищення інтенсивності занять, була ототожнена з метаболічним фактором їх інтенсивності. У ролі цих факторів виділено такі:

– *фактор базового комплексу аеробіки (f1)* відповідає енерговитратам, які витрачаються на виконання базового комплексу класичної аеробіки, у якому використовуються різноманітні комбінації базових кроків аеробіки, котрі виконуються без залучення рухів руками під музичний супровід, що відповідає $128\text{--}134$ акц·хв⁻¹;

– *фактор першого рівня висоти степ-платформи (f2)* відповідає енерговитратам при виконанні комбінацій базових кроків степ-аеробіки без залучення рухів руками на степ-платформі висотою 15 см під музичний супровід із темпом $128\text{--}134$ акц·хв⁻¹;

- *фактор другого рівня висоти степ-платформи (f3)* відповідає енерговитратам, що витрачаються на виконання аналогічного комплексу вправ степ-аеробіки на степ-платформі висотою 20 см;
- *фактор третього рівня висоти степ-платформи (f4)* відповідає енерговитратам на виконання комплексу вправ степ-аеробіки, що відповідає описаним вимогам, але на висоті 25 см;
- *фактор залучення в роботу рухів руками (f5)* відповідає величині додаткових енерговитрат, яких вимагає виконання вправ класичної та степ-аеробіки із залученням у роботу рухів руками;
- *фактор збільшення темпу музичного супроводу (f6)* відповідає величині додаткових енерговитрат, яких вимагає збільшення темпу музичного супроводу до 135–140 акц·хв⁻¹;
- *фактор використання обтяжень (f7)* відповідає величині додаткових енерговитрат, яких вимагає виконання вправ класичної або степ-аеробіки за умов використання додаткових обтяжень у вигляді гантелей вагою 1 кг у кожній руці.

Дані про метаболічну вартість вправ базового комплексу аеробіки, а також про її збільшення внаслідок використання факторів підвищення інтенсивності вправ дали змогу розробити спосіб моделювання фізичних навантажень у заняттях аеробікою для жінок. При цьому при його використанні передбачалося, що обсяг тижневих навантажень у розроблених моделях повинен забезпечувати рівень енерговитрат, що відповідає 1500–2000 ккал. Цей обсяг досягався завдяки комбінації раціональних параметрів кратності, інтенсивності й тривалості занять, які добиралися з урахуванням метаболічної вартості кожного комплексу, ступеня адекватності його інтенсивності пристосувальним можливостям представниць кожного соматотипу. Вони розраховувалися за формулою:

$$V = F \cdot I \cdot T,$$

де V – обсяг навантажень у ккал/тиждень; F – частота тренувань у кількості днів на тиждень, I – метаболічний еквівалент інтенсивності тренувань у ккал кг⁻¹ хв⁻¹, T – тривалість одного заняття у хв.

Для автоматизації процесу моделювання навантажень занять аеробікою розроблено комп'ютерну програму «Фітнес-клас», в основу якої покладено запропонований спосіб добору параметрів навантаження. Програмне забезпечення дає змогу визначати приналежність користувача до однієї із соматотипічних груп, на основі цього індивідуалізувати показники навантаження занять аеробікою, а також із переліку запропонованих комплексів занять обирати будь-який для самостійних занять. Програма також передбачає проведення самоконтролю за показниками фізичного стану та облікування енергетичної цінності навантажень, виконаних протягом тренувань.

Структура програми представлена на рис. 1.

Інтерфейс програми передбачає п'ять пунктів меню: «Кабінет фітнес-тестування», «Зал тренувань», «Бібліотека» і «Щоденник самоконтролю».

Пункт меню «Кабінет фітнес-тестування» містить операції з реєстрації персональних даних користувача, зокрема його паспортних даних (прізвище, ім'я, дата народження), а також показників для визначення соматотипу (обоводу зап'ястка, обоводу плеча, талії, живота, стегна, маси тіла, довжини тіла, визначення маси м'язового компонента, фізичної працездатності PWC_{170} та результатів виконання стрибка в довжину з місця. На основі цих даних автоматично здійснюється розрахунок відповідних індексів і визначається приналежність користувача до однієї з трьох груп – пікнічного, астеничного чи атлетичного соматотипів. Додатково в цьому пункті меню передбачено функцію визначення показників фізичного стану для первинного й етапного видів контролю.

На основі даних фітнес-тестування для користувача виводиться протокол із рекомендаціями стосовно величини навантажень за періодами тренувань.

Перейшовши на вкладку «фітнес-зал», користувач має можливість обрати на вибір відеокомплекси КА або СА. «Зал КА» пропонує комплекс вправ базового рівня, комплекс із використанням роботи рук, комплекс із використанням обтяжень. При цьому пропонують два варіанти темпу музичного супроводу – 128–134 акц·хв⁻¹ та 135–140 акц·хв⁻¹.

«Зал СА» пропонує комплекси аналогічних рівнів складності на степ-платформі, проте поряд із регуляцією темпу музики модель навантажень диференціюється також відповідно до обраної висоти степ-платформи. Слід зазначити, що серед усіх варіантів комплексів, передбачених програмним забезпеченням, «доступ» до них для користувача лімітується рекомендаціями щодо моделі навантажень визначеної відповідно до його соматотипу й періоду тренувань.

Пункт меню «Щоденник самоконтролю» пов'язаний із функціями попередніх двох розділів програми «Кабінет фітнес-тестування» та «Зал тренувань». У ньому користувач може переглянути динаміку показників фізичного стану, яка виводиться на підставі даних первинного та етапного контролю. Перегляд динаміки доступний у табличному й графічному форматах. У цьому розділі програми також представлено калькулятор енерговитрат.

Указавши один із варіантів комплексу вправ, який виконувався, і тривалості його виконання, користувач може визначити кількість енергії (ккал), витраченої на його виконання. Калькулятор також дає змогу виявляти сумарні енерговитрати за вибраний період тренувань. Відповідні дані самоконтролю дають можливість робити висновки про поточний і кумулятивний ефекти тренувань, що дає змогу вносити своєчасні корективи в моделі навантажень.

Пункт меню «*Бібліотека*» забезпечує функцію інформативного характеру. Тут містяться поради стосовно рекомендацій щодо здорового способу життя: раціонального харчування, забезпечення раціонального режиму рухової активності й відпочинку, догляду за здоров'ям, статті щодо негативного впливу на організм шкідливих звичок.

Висновки й перспективи подальших досліджень. У процесі досліджень встановлено, що величина термінової реакція жінок на навантаження класичної та степ-аеробіки значною мірою детермінована їх соматотипом. При цьому метаболічна вартість комплексів залежить від інтенсивності вправ, яка може варіюватися залежно від способів її регуляції, використаних на занятті. Дані про метаболічний еквівалент пульсової реакції жінок на різні за інтенсивністю комплекси КА й СА використано для розробки способу моделювання навантажень для відповідних занять. Для його реалізації розроблено комп'ютерну програму «Фітнес-клас», яка дає змогу автоматизувати процедуру визначення соматотипу жінок та моделювання параметрів навантажень занять КА й СА. Функції зворотного зв'язку, що здійснюються завдяки веденню електронного щоденника самоконтролю, підвищують ефективність педагогічного контролю, забезпечують користувача своєчасною інформацією щодо рівня навантажень та змін у показниках фізичного стану, що відбуваються під їх впливом.

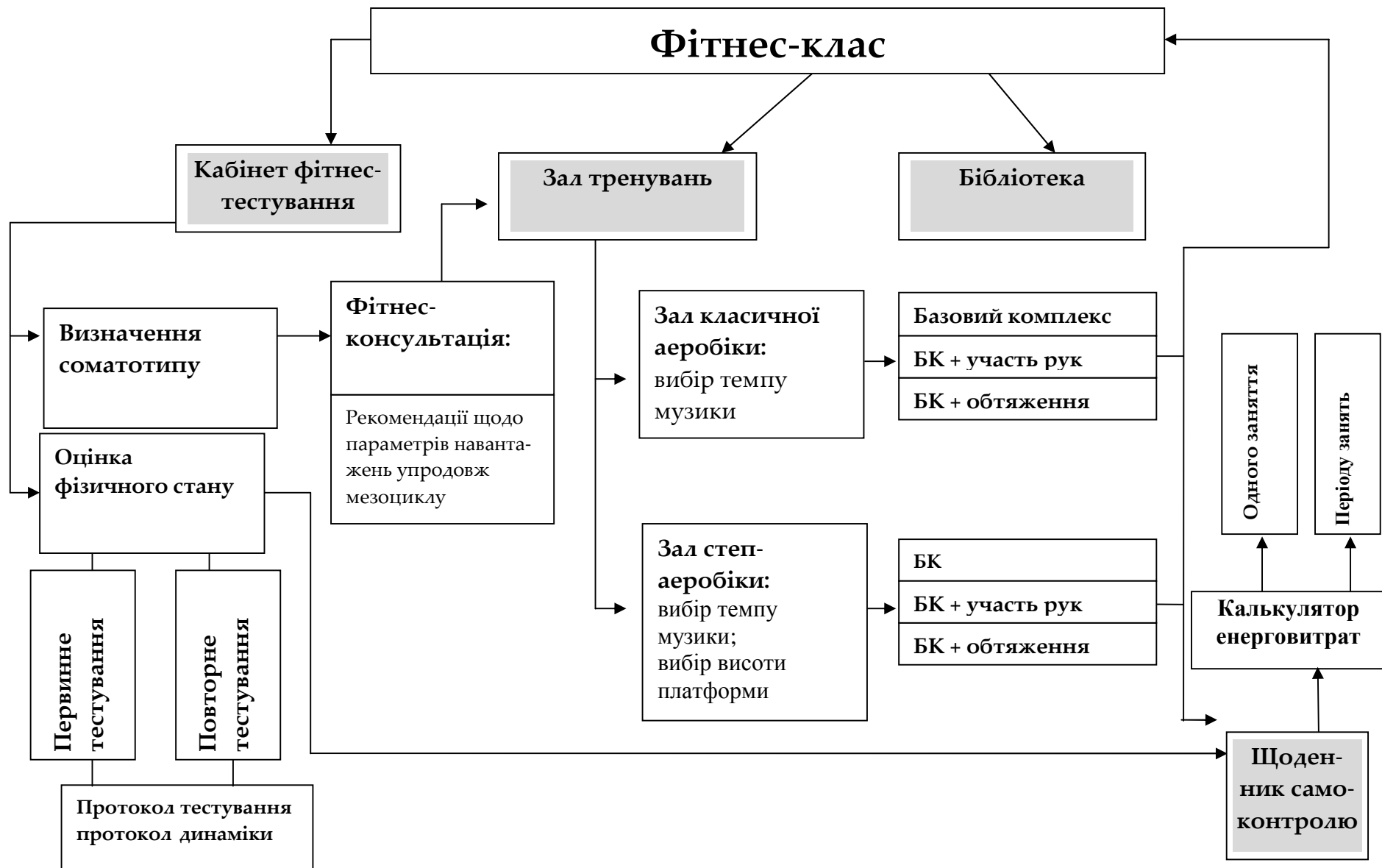


Рис. 1. Структура автоматизованої комп'ютерної програми «Фітнес-клас»

Проведене дослідження створює передумови для подальших наукових розробок, пов'язаних із моделюванням навантажень для жінок інших вікових періодів, обґрунтування на основі використання цього методичного підходу раціональних параметрів дозування навантаження в інших видах оздоровчої аеробіки.

Список використаної літератури

1. Грибан Г. П. Нормування фізичних навантажень шляхом самооцінки студентами рівня фізичного стану і працездатності / Г. П. Грибан // Педагогіка психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2012. – № 07 ХДАДМ : © ХОВНОКУ 2012. С. С. Єрмаков, 2012. – С. 47.
2. Губарева Е. С. Развитие педагогической технологии в оздоровительных видах гимнастики : дис. ... канд. пед. наук. 24.00.02 / НУФВиСУ. – К., 2000. – 202 с.
3. Кашуба В. А. К вопросу использования информационных технологий в процессе физического воспитания студенческой молодёжи / В. А. Кашуба, С. М. Футорный, Н. Л. Голованова / Слобожанський науково-спортивний вісник : наук.-теорет. журн. – Х. : ХДАФК, 2011. – № 4. – С. 157–162.
4. Лядська О. Ю. Застосування комп'ютерної програми «Fitball training» для удосконалення організації фізкультурно-оздоровчих занять з жінками першого зрілого віку із застосуванням футболу / О. Ю. Лядська / Педагогіка психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2010. – № 12. – С. 76–79.
5. Пилипко В. Ф. Методика коррекции телосложения у женщин средствами оздоровительного фитнеса / В. Ф. Пилипко, В. В. Овсеев // Слобожанський науково-спортивний вісник 2005. – № 8. – С. 43–47.
6. Романова Л. А. Индивидуализация коррекции морфофункционального состояния студенток, занимающихся шейпингом : дис. ... канд. пед. наук / Л. А. Романова. – М., 2005. – 171 с.
7. Скалій О. В. Комп'ютерні технології диференціації процесу фізичного виховання школярів (на прикладі навчання плавання) : дис... канд. наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.02 / О. В. Скалій ; Тернопільський держ. пед. ун-т ім. Володимира Гнатюка. – Т., 2002. – 213 арк.
8. Фанигіна О. Ю. Раціональні параметри фізкультурно-оздоровчих занять аквааеробікою зі студентами вищих навчальних закладів 17–21 років / О. Р. Фанигіна // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2004. – № 1. – С. 41–47.

Анотації

Використання комп'ютерних технологій розкриває широкі перспективи для диференціації й індивідуалізації програм, що використовуються в системі оздоровчого фітнесу. Завдання дослідження полягало в обґрунтуванні способу моделювання фізичних навантажень у процесі занять аеробікою та автоматизації цього процесу завдяки використанню комп'ютерних технологій. Установлено, що будова тіла, а також використання різних способів регуляції інтенсивності вправ обумовлюють їх метаболічну вартість і впливають на загальні енерговитрати організму жінок у процесі занять класичною (КА) та степ-аеробікою (СА). Виявлені закономірності були використані для розробки комп'ютерної програми «Фітнес-клас», яка дає змогу визначити соматотип жінок та відповідно до нього добирати раціональні параметри фізичних навантажень занять КА й СА. Її використання сприяє індивідуалізації тренувального процесу, підвищує ефективність педагогічного контролю.

Ключові слова: соматотип, комп'ютерна програма, класична аеробіка, степ-аеробіка, енерговитрати.

Наталія Зинченко. Моделирование нагрузки на занятиях аэробикой с помощью компьютерной программы «Фитнес-класс». Использование компьютерных технологий раскрывает широкие перспективы для дифференциации и индивидуализации программ, которые используются в системе оздоровительного фитнеса. Задачей исследования было обосновать способ моделирования физических нагрузок в процессе занятий аэробикой и автоматизацию этого процесса, благодаря использованию компьютерных технологий. Известно, что строение тела, а также использование разных способов регуляции интенсивности упражнений, которые обуславливают метаболическую стоимость, влияют на общие энергозатраты организма женщины в процессе занятий классической (КА) и степ-аэробикой (СА). Полученные закономерности были использованы для разработки компьютерной программы «Фитнес-класс», которая разрешает выделять соматотип женщины и соответственно к нему добирать рациональные параметры физических нагрузок занятий КА и СА. Её использование улучшает индивидуализацию тренировочного процесса, повышает эффективность педагогического контроля.

Ключевые слова: соматотип, компьютерная программа, классическая аэробика, степ-аэробика, энергозатраты.

Nataliya Zinchenko. Modeling of Loads While Practicing Aerobics with the Help of Computer Program «Fitness-class». Usage of computer technologies gives wide opportunities to differentiation and individualization of programs used in the system of fitness. The task of the research was to reason the way of modeling of physical loads while practicing aerobics and automation of this process thanks to usage of computer technologies. It is well known that body build and usage of different ways of regulation of exercises intensity influence energy consumption of women's bodies while practicing classical aerobics and step-aerobics. Received results were used for the development of computer program «fitness-class» that identifies somatotype of women and chooses rational parameters of loads for practicing classical aerobics and step-aerobics. Its usage improves individualization of training process, increases effectiveness of pedagogical control.

Key words: somatotype, computer program, classical aerobics, step-aerobics, energy consumption.