

## ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ОРГАНІЗМУ МОЛОДІ 20–22 РОКІВ

Юрій Фурман<sup>1</sup>, Вячеслав Мірошніченко<sup>1</sup>, Олександра Брезденюк<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, Україна, furman-dok@ukr.net

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2019-02-41-47>

### Анотація

**Актуальність теми дослідження.** Стандарти функціональної підготовленості осіб різного віку й статі потребують систематичного оновлення, оскільки з часом утрачають свою об'єктивність. **Мета дослідження** – установлення стандартів оцінки аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді 20–22 років Подільського регіону. **Методи дослідження** – педагогічне спостереження; педагогічний експеримент із використанням методів велоергометрії, пульсометрії, сфигмоманометрії, хронометрії; методи математичної статистики. Нами досліджено показники аеробної й анаеробної продуктивності 842-х чоловіків і 678 жінок 20–22 років, які проживають у межах Подільського регіону. Порівнювались індивідуальні значення показників потужності та ємності аеробної й анаеробної продуктивності організму з розробленими нами стандартами функціональної підготовленості, які сформовано на основі середніх арифметичних ( $\bar{x}$ ) таких показників, як максимальне споживання кисню ( $VO_{2\max}$ ), поріг анаеробного обміну (ПАО), максимальна кількість зовнішньої механічної роботи за 10 с ( $ВАНТ_{10}$ ), 30 с ( $ВАНТ_{30}$ ), за 1 хв (МКЗР) і середніх квадратичних відхилень ( $\sigma$ ). **Результати роботи.** Розробляли критерії функціональної підготовленості за рівнями: «середній»; «вищий від середнього»; «нижчий від середнього»; «високий»; «низький»; «дуже високий»; «дуже низький». За середній рівень узяли діапазон похибки середнього квадратичного відхилення від середнього арифметичного варіаційного ряду значень дослідженого нами контингенту ( $\bar{x} \pm \sigma$ ). На основі даних, отриманих експериментальним шляхом, розробили критерії оцінки аеробної й анаеробної продуктивності організму молоді 20–22 років Подільського регіону. **Висновки.** Нові стандарти функціональної підготовленості потрібно розробляти за середнім значенням показника, отриманого в результаті обстеження великої кількості осіб однорідного контингенту. Градація стандартів установлюється в межах діапазону середнього квадратичного відхилення –  $\sigma$ . Розроблені нами стандарти функціональної підготовленості охоплюють увесь спектр показників аеробної та анаеробної продуктивності організму молоді 20–22 років Подільського регіону.

**Ключові слова:** аеробна продуктивність, анаеробна продуктивність, стандарти, чоловіки, жінки.

**Юрій Фурман, Вячеслав Мірошніченко, Олександра Брезденюк. Оценка функциональной подготовленности организма молодежи 20–22 лет.** **Актуальность темы исследования.** Стандарты функциональной подготовленности лиц разного возраста и пола требуют систематического обновления, поскольку со временем теряют свою объективность. **Цель исследования** – установление стандартов оценки аэробной и анаэробной производительности организма молодежи 20–22 лет Подольского региона. **Методы исследования** – педагогическое наблюдение; педагогический эксперимент с использованием методов велоэргометрии, пульсометрии, сфигмоманометрии, хронометрии; методы математической статистики. Нами исследовались показатели аэробной и анаэробной производительности 842-х мужчин и 678 женщин 20–22 лет, проживающих в пределах Подольского региона. Сравнивались индивидуальные значения показателей мощности и емкости аэробной и анаэробной производительности организма с разработанными нами стандартами функциональной подготовленности, которые сформированы на основе средних арифметических ( $\bar{x}$ ) таких показателей, как максимальное потребление кислорода ( $VO_{2\max}$ ), порог анаэробного обмена (ПАО), максимальное количество внешней механической работы за 10 с ( $ВАНТ_{10}$ ), 30 с ( $ВАНТ_{30}$ ), за 1 мин (МКВР) и средних квадратических отклонений ( $\sigma$ ). **Результаты работы.** Разрабатывали критерии функциональной подготовленности по уровням: «средний»; «выше среднего»; «ниже среднего»; «высокий»; «низкий»; «очень высокий»; «очень низкий». Среднего уровня приняли диапазон погрешности среднего квадратичного отклонения от среднего арифметического вариационного ряда значений исследованного нами контингента ( $\bar{x} \pm \sigma$ ). На основе данных, полученных экспериментальным путем, разработали критерии оценки аэробной и анаэробной производительности организма молодежи 20–22 лет Подольского региона. **Выводы.** Новые стандарты функциональной подготовленности следует разрабатывать по среднему значению показателя, полученного в результате обследования большого количества лиц однородного контингента. Градация стандартов устанавливается в пределах диапазона среднего квадратичного отклонения –  $\sigma$ . Разработанные нами стандарты функциональной подготовленности охватывают весь спектр показателей аэробной и анаэробной производительности организма молодежи 20–22 лет Подольского региона.

**Ключевые слова:** аэробная производительность, анаэробная производительность, стандарты, мужчины, женщины.

**Yuriy Furman, Vyacheslav Mirosnichenko, Oleksandra Brezdeniuk. An Estimation of Functional Preparedness of an Organism of Youth 20–22 Years Old. The Current Relevance.** The standards of functional preparedness of people of all ages and sex require a systematic update, since they eventually lose their objectivity. *The Goal of the Research* to establish standards for the assessment of the aerobic and anaerobic productivity of the body of people aged 20–22 years old of the Podillya region. *Methods of the Research.* pedagogical observation; pedagogical experiment using methods – veloergometry, pulsometry, sphygmomanometry, timekeeping; methods of mathematical statistics. We studied the parameters of aerobic and anaerobic productivity of 842 men and 678 women 20–22 years old living within the Podillya region. The indicators of aerobic and anaerobic performance of the organism were being determined. The individual values of power and capacity indices of aerobic and anaerobic productivity of an organism were compared with the standards of functional preparedness developed by us. The standards of functional readiness are based on the arithmetic mean ( $\bar{x}$ ) of the indicators  $VO_{2\max}$ , TAM, WAnT<sub>10</sub>, WAnT<sub>30</sub>, and the mean square deviations ( $\sigma$ ). *Results of the Research.* It has been established that for the development of the standards of functional preparedness it is expedient to apply the following criteria: «average» level; levels «above average» and «below average»; «high» and «low» levels, as well as «very high» and «very low» levels. The level was determined in the range of the error of the mean square deviation from the mean arithmetic value of the variation range of the subjects ( $\bar{x} \pm \sigma$ ). On the basis experimentally obtained data, the criteria for assessing the aerobic and anaerobic productivity of the body of people of the 20–22 years of the Podillya region were developed. *Conclusions.* New standards should be developed on the basis of the average of the indicator obtained as a result of the survey of a large number of persons of a uniform contingent. The gradation of standards is set within the range of the mean square deviation –  $\sigma$ . The developed standards cover the entire spectrum of aerobic and anaerobic productivity indicators of people aged 20–22 years in the Podillya region.

**Key words:** aerobic productivity, anaerobic productivity, males, females, standards.

**Вступ.** Значна кількість наукових публікацій із фізіології рухової активності за останні десятиліття свідчить про недостатній рівень функціональної підготовленості населення України [2; 3; 11].

Чітко визначених рекомендацій для оцінки рівня функціональної підготовленості людини не існує. Г. Л. Апанасенко [1], Я. П. Пярнат [9], Ю. М. Фурман [10] пропонують використовувати з цією метою показник потужності аеробних процесів енергозабезпечення ( $VO_{2\max}$ ), тому що в загальній сумі енергопотенціалу організму аеробне енергоутворення значно переважає анаеробне [13; 14]. Значну роль у формуванні енергетичного потенціалу відіграють також анаеробні процеси метаболізму. Із підвищенням рівня анаеробної лактатної продуктивності зростає захищеність міокарда від гіпоксії, знижуються холестерин плазми крові й ліпопротеїди низької щільності, зростає вміст ліпопротеїдів високої щільності та коефіцієнт атерогенності [8; 10]. Вивчення взаємозв'язку між аеробною й анаеробною (лактатною) продуктивністю організму дало змогу встановити сильний кореляційний зв'язок. Такий феномен проявляється лише за умови, коли факторним показником виступає анаеробна продуктивність, а результативним – аеробна [14; 15]. Тому оцінка функціональної підготовленості повинна здійснюватися з урахуванням не лише аеробного, але й анаеробного потенціалу організму.

Загальноприйнятих критеріїв оцінки аеробних можливостей людини не існує. Опубліковані різними авторами дані дещо відрізняються. Причому більшість оцінних критеріїв цього показника стосуються осіб, котрим понад 20 років. Виняток становлять критерії оцінки Я. П. Пярната [9]. Вони охоплюють широкий віковий діапазон (від 10 до 50 років), але не враховують особливості регіону.

Г. Л. Апанасенко [1] пропонує оцінювати аеробну продуктивність за «безпечним рівнем здоров'я», який визначається за відносною величиною  $VO_{2\max}$ . Для чоловіків цей рівень становить  $42,0 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ , а для жінок –  $35,0 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ . Попередні наші дослідження свідчать про перевищення середньогрупових значень відносного показника  $VO_{2\max}$  у дівчат 17–19 років «безпечного рівня здоров'я» [3; 19]. У чоловіків середньогрупові значення  $VO_{2\max}$  перебувають нижче від «безпечного рівня здоров'я» [2; 11; 16]. Критерії «безпечного рівня здоров'я» потребують уточнення на відповідність сучасному стану здоров'я населення України.

Для оцінки аеробних можливостей організму використовують модифікований тест К. Купера [7]. Він полягає у виконанні 12-хвилинного бігу. Ураховується дистанція, яку долає досліджуваний за цей час, і ЧСС за перші 30 с на початку 2-, 3- та 4-ї хвилини періоду відновлення. Недоліком цієї методики є відсутність критеріїв оцінки, які включають вік людини, та не враховані відмінності регіону.

Крім потужності аеробних процесів енергозабезпечення, важливим показником функціональної підготовленості вважається поріг анаеробного обміну (ПАНО). Цей показник відображає ємність аеробних процесів енергозабезпечення [12]. Загальноприйнятих стандартів оцінки ПАНО не існує. Оцінюють ПАНО, порівнюючи значення різних осіб однієї статі й вікової групи або за динамікою отриманих величин в одній особі чи групи осіб.

Для визначення анаеробної продуктивності організму існують тести WAnT<sub>10</sub>, WAnT<sub>30</sub>, МКЗР. Оцінних критеріїв анаеробної продуктивності в наукових джерелах нам не траплялося. Тому оцінювали анаеробну продуктивність, порівнюючи середні значення показників різних досліджуваних груп.

О. А. Дуло та Ю. М. Фурман [3] установили відмінність середніх значень показників аеробної й анаеробної продуктивності організму молоді різного віку та статі в різних регіонах України. Відтак постає потреба розробити критерії, які враховують вищезгадані чинники.

У попередніх працях оприлюднено розроблені нами критерії аеробної й анаеробної продуктивності організму молоді 17–19 років з урахуванням усіх вищезгаданих чинників, у тому числі й регіональних [17]. Наступний етап дослідження – розробка критеріїв для вікової групи осіб 20–22 років.

Розроблені критерії оцінки функціональної підготовленості стануть об'єктивним орієнтиром для оцінки аеробних та анаеробних можливостей організму молоді, оскільки ґрунтуються на сучасних даних, ураховують особливості регіону та відображають весь спектр енергетичного потенціалу організму осіб 20–22 років.

**Мета дослідження** – установлення стандартів оцінки аеробної й анаеробної продуктивності організму молоді 20–22 років.

**Матеріали й методи дослідження.** *Учасники.* У дослідженні брали участь 842 особи жіночої статі та 678 – чоловічої. Усі респонденти проживали в межах Подільського регіону й останні п'ять років не займалися спортом.

*Організація дослідження.* У досліджуваних осіб вивчали показники функціональної підготовленості. Потужність аеробних процесів енергозабезпечення визначали за методом В. Л. Карпмана зі співавторами [6]. Респондент виконував два навантаження на велоергометрі протягом 5 хв кожне з інтервалом відпочинку між ними у 3 хв. Частота педалювання становила 60 об·хв<sup>-1</sup>. Потужність першого навантаження – 1 Вт на 1 кг маси тіла досліджуваного, другого – 2 Вт на 1 кг маси тіла. У кінці кожного навантаження реєстрували ЧСС. За допомогою обрахунків визначали величину  $VO_{2\max}$ . Відображали  $VO_{2\max}$  у мл хв<sup>-1</sup>.

Поріг анаеробного обміну обраховували за тестом Ю. М. Фурмана [10]. Досліджуваний виконував роботу на велоергометрі зі ступінчасто зростаючою потужністю. Тривалість роботи й частота педалювання на кожному ступені не змінювалися – тривалість становила 40 с, а частота – 60 об·хв<sup>-1</sup>. Потужність роботи поступово збільшували. Починали роботу з потужності 60 Вт, додаючи на кожному ступені 10 Вт. Через кожні 40 с визначали ЧСС. ПАНО відповідав потужності навантаження, при якому реєстрували втрату лінійного зростання ЧСС.

Показники потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення визначали за Вінгейтським анаеробним тестом ВАНТ<sub>10</sub>, а потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення – за Вінгейтським анаеробним тестом ВАНТ<sub>30</sub>. Ці тести передбачають виконання велоергометричного навантаження з максимально можливою частотою педалювання протягом 10-ти й 30 с відповідно. Величину потужності анаеробної алактатної та анаеробної лактатної продуктивності відображали у Вт [12; 18].

Ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення визначали за методом Shogy A., Cherebetin G. [20]. Ця методика передбачає визначення максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв під час роботи на велоергометрі. Величину ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення відображали у Вт.

На наступному етапі на основі отриманих даних розробляли критерії оцінки.

*Статистичний аналіз.* Статистичну обробку даних, отриманих під час дослідження, здійснювали за допомогою методів математичної статистики. Визначали такі показники, як середнє арифметичне ( $\bar{X}$ ) та середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ ) [5].

**Результати дослідження.** У табл. 1 і 2 представлено розроблені нами стандарти функціональної підготовленості організму осіб 20–22 років, які проживають у Подільському регіоні.

Таблиця 1

**Стандарти функціональної підготовленості жінок 20–22 років Подільського регіону за показниками  $VO_{2\max}$  (n=842), ПАНО (n=678), ВАНТ<sub>10</sub> (n=376), ВАНТ<sub>30</sub> (n=376), МКЗР (n=426)**

Сигма	Рівень функціональної підготовленості	Аеробна продуктивність		Анаеробна продуктивність		
		$VO_{2\max}$ мл·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	ПАНО, Вт·кг <sup>-1</sup>	ВАНТ <sub>10</sub> , кгм·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	ВАНТ <sub>30</sub> , кгм·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	МКЗР, кгм·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>
1	2	3	4	5	6	7
> 2,0 $\sigma$	Дуже високий	> 44,6	> 3,1	> 47,3	> 39,8	> 33,6
1,1 – 2,0 $\sigma$	Високий	44,2–48,6	2,8–3,2	41,9–47,3	35,2–39,8	30,5–33,6

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
0,6 – 1,0 $\sigma$	Вищий від середнього	42,1–44,2	2,6–2,7	39,1–41,8	32,9–35,1	28,9–30,4
$\bar{X} + 0,5 \sigma$ – $(\bar{X} \pm 0,5 \sigma)$ $-\bar{X} - 0,5 \sigma$	Середній	–42,0 (39,8 $\pm$ 2,19) –37,6	2,5– (2,3 $\pm$ 0,20) –2,1	39,0– (36,2 $\pm$ 2,78) –33,4	–32,8 (30,4 $\pm$ 2,35) –28,1	–28,8 (27,2 $\pm$ 1,61) –25,6
-0,6 – -1,0 $\sigma$	Нижчий від середнього	37,5–35,4	2,0–1,9	33,3–30,6	28,0–25,7	25,5–24,0
-1,1 – -2,0 $\sigma$	Низький	35,3–31,0	1,8–1,5	33,5–25,1	25,6–21,0	23,9–20,8
< -2,0 $\sigma$	Дуже низький	< 31,0	< 1,5	< 25,1	< 21,0	< 20,8

Примітка.      – середній рівень функціональної підготовленості.

Отримані нами дані підтвердили гіпотезу про те, що «середній» рівень аеробної продуктивності жінок 20–22 років (див. табл. 1) перебуває значно вище від установленого Г. Л. Апанасенком «безпечного рівня здоров'я» [1]. За Я. П. Пярнатом, «відмінний» рівень аеробної продуктивності відповідає значенням  $>38$  мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup> [9]. За нашими даними, наведеними в табл. 1, величина 38 мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup> відповідає лише «середньому» рівню.

Таблиця 2

Стандарти функціональної підготовленості чоловіків 20–22 років Подільського регіону за показниками VO<sub>2max</sub> (n=678), ПАНО (n=570), ВАНТ<sub>10</sub> (n=261), ВАНТ<sub>30</sub> (n=261), МКЗР (n=570)

Сигма	Рівень функціональної підготовленості	Аеробна продуктивність		Анаеробна продуктивність		
		VO <sub>2max</sub> мл·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	ПАНО, Вт·кг <sup>-1</sup>	ВАНТ <sub>10</sub> , кгм·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	ВАНТ <sub>30</sub> , кгм·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	МКЗР, кгм·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>
> 2,0 $\sigma$	Дуже високий	> 49,8	> 3,4	> 66,8	> 64,7	> 42,6
1,1 – 2,0 $\sigma$	Високий	45,4–49,8	3,0–3,4	60,1–66,8	57,5–64,7	38,0–42,6
0,6 – 1,0 $\sigma$	Вищий від середнього	43,1–45,3	2,7–2,9	56,8–60,0	53,9 – 57,4	35,6–37,9
$\bar{X} + 0,5 \sigma$ – $(\bar{X} \pm 0,5 \sigma)$ $-\bar{X} - 0,5 \sigma$	Середній	43,0 – (40,8 $\pm$ 2,24) – 38,6	2,6 – (2,4 $\pm$ 0,24) – 2,2	56,7 – (53,3 $\pm$ 3,37) – 49,9	53,8 – (50,1 $\pm$ 3,65) – 46,5	35,5 – (33,1 $\pm$ 2,38) – 30,7
-0,6 – -1,0 $\sigma$	Нижчий від середнього	38,5–36,3	2,1–1,9	49,8–46,6	46,4–42,8	30,6–28,3
-1,1 – -2,0 $\sigma$	Низький	36,2–31,8	1,8–1,4	46,5–39,8	42,7–35,5	28,2–23,6
< -2,0 $\sigma$	Дуже низький	< 31,8	< 1,4	< 39,8	< 35,5	< 23,6

Примітка.      – середній рівень функціональної підготовленості.

Дані табл. 2 вказують на те, що в чоловіків 20–22 років «середній» рівень аеробної продуктивності збігається з «безпечним рівнем здоров'я» за критерієм Г. Л. Апанасенка [1]. Порівняно зі стандартами для юнаків, розробленими Я. П. Пярнатом [9], отримані дані є дещо нижчими.

У літературних джерелах ми не знаходили стандарти анаеробної продуктивності організму жінок і чоловіків 20–22 років, тому зіставити їх неможливо.

**Дискусія.** У попередніх публікаціях нами описано технологію розробки стандартів функціональної підготовленості юнаків та дівчат 17–19 років [17]. За середній рівень ознаки брали діапазон  $\pm 1\sigma$  від



середнього арифметичного, установленого дослідженням великої кількості однорідного контингенту [4]. Зважаючи на те, що  $\pm 1\sigma$  від  $\bar{X}$  – це досить широкий діапазон, який уключає 68,27 % усієї вибірки [5], для визначення середнього рівня показників аеробної й анаеробної продуктивності організму ми рекомендуємо діапазон  $\bar{X} \pm 0,5\sigma$ . Рівень «вищий від середнього» або «нижчий від середнього» радимо визначати в межах діапазону  $0,6\sigma - 1\sigma$  або  $(-0,6\sigma) - (-1\sigma)$  відповідно, а «високий» і «низький» рівні – у межах діапазону  $1,1\sigma - 2\sigma$  або  $(-1,1\sigma) - (-2\sigma)$ . «Дуже високий» рівень треба знаходити в межах  $> 2,0\sigma$ , а «дуже низький» – у межах  $< -2,0\sigma$ .

Досліджуючи аеробні можливості сучасної молоді, ми спостерігали певні відмінності між отриманими результатами та критеріями оцінки, які запропоновані в науковій літературі [2; 11; 17]. Так, відносний показник  $VO_{2\max}$  у жінок 17–19 років і жінок 20–22 років перевищує стандарти, розроблені Г. Л. Апанасенком [1], та стандарти, розроблені Я. П. Пярнатом [9]. На нашу думку, така невідповідність зумовлена тим, що стандарти аеробної продуктивності Я. П. Пярнатом опубліковані ще в 1983 р. і з часом утратили свою актуальність. Стандарти за Г. Л. Апанасенком не враховують особливості конкретного регіону (необхідність зважати на регіональні особливості довела у своїх роботах О. А. Дуло [3]). Сучасні дослідження аеробної продуктивності чоловіків за відносним показником  $VO_{2\max}$  вказують на інші тенденції [11; 16; 17]. Отримані нами дані щодо рівня аеробної продуктивності чоловіків відповідають стандартам, розробленим Г. Л. Апанасенком, однак є дещо нижчими за стандарти Я. П. Пярната.

Розроблені нами стандарти анаеробної продуктивності як для чоловіків, так і для жінок не мають аналогів.

Отримані дані свідчать про необхідність розробки стандартів для інших вікових категорій осіб, щоб охопити весь віковий діапазон з урахуванням особливостей регіону.

**Висновки.** Стандарти функціональної підготовленості потребують оновлення, оскільки з часом утрачають свою об'єктивність. На сьогодні опубліковано оновлені стандарти функціональної підготовленості лише для вікової категорії 17–19 років. Авторська методика розробки стандартів функціональної підготовленості ґрунтується на визначенні середнього арифметичного показника, отриманого в результаті обстеження великої кількості осіб однорідного контингенту. Градація стандартів установлюється в межах діапазону середнього квадратичного відхилення –  $\sigma$ . Розроблені стандарти охоплюють весь спектр показників аеробної й анаеробної продуктивності молоді 20–22 років Подільського регіону.

#### Джерела та література

1. Апанасенко Г. Л., Попова Л. А., Магльований А. В. Санологія (медичні аспекти валеології): підруч. для лікарів-слухачів закл. (ф-тів) післядипломної освіти. Львів: Кварт, 2011. 303 с.
2. Брезденюк О. Аеробні можливості студентів 17–21 року з різним компонентним складом маси тіла. *Фізична активність, здоров'я і спорт*. 2014. №1(15). С. 9–18.
3. Дуло О. А., Фурман Ю. М. Порівняльна характеристика аеробної продуктивності дівчат з різним соматотипом, які проживають у гірських та низинних районах Закарпаття. *Biomedical and Biosocial Anthropology*. Вінниця, 2013. № 20. С. 23–26.
4. Дембо А. Г., Попов С. Н., Тесленко Ж. А., Шапкайтц Ю. М. Спортивная медицина. Общая патология, врачебный контроль с основами частной патологии: учеб. для студентов физической культуры. Москва: Физкультура и спорт, 1975. 368 с.
5. Денисова Л. В., Хмельницкая И. В., Харченко Л. А. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте: учеб. пособие для вузов. Киев: Олимп. лит., 2008. 127 с.
6. Карпман В. Л. Тестирование в диагностике физической работоспособности и функциональной готовности спортсменов. Москва: Физкультура и спорт, 1987. 304 с.
7. Купер К. Аэробика для хорошего самочувствия. Москва: Физкультура и спорт, 1989. 224 с.
8. Пирогова Е. А., Иващенко Л. Я., Страпко Н. П. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека. Киев: Здоровье, 1986. 252 с.
9. Пярнат Я. П. Возрастно-половые стандарты (10–50 лет) аэробной способности человека: автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра мед. наук: 03.00.13. Москва, 1983. 44 с.
10. Фурман Ю. М. Корекція аеробної та анаеробної лактатної продуктивності організму молоді біговими навантаженнями різного режиму: автореф. дис. ... д-ра біол. наук.: 03.00.13. Київ, 2003. 31 с.
11. Фурман Ю. М., Зуграва М. О., Брезденюк О. Ю., Сулима А. С., Нестерова С. Ю. Адаптація студентів Подільського регіону 17–21 року до фізичної роботи в аеробному й анаеробному режимах енергозабезпечення. *Український журнал медицини, біології та спорту*. Миколаїв, 2018. Т. 3, № 3 (12). С. 235–242. doi.org/10.26693/jmbs03.03.235
12. Фурман Ю. М., Мірошніченко В. М., Драчук С. П. Перспективні моделі фізкультурно-оздоровчих технологій у фізичному вихованні студентів вищих навчальних закладів: монографія. Київ: Олимп. лит., 2013. 184 с.
13. Cooper K. Running Without Fear. New York, 1985. 125 p.

14. Del Rosso S, Nakamura FY, Boulosa DA. Heart rate recovery after aerobic and anaerobic tests: is there an influence of anaerobic speed reserve? *Journal of Sports Sciences*. 2017. № 35(9). P. 820–827. doi.org/10.1080/02640414.2016.1166391
15. Frikha M, Chaari N, Mezghanni N, Souissi N. Influence of warm-up duration and recovery interval prior to exercise on anaerobic performance. *Biology of Sport*. 2016. № 33(4). P. 361–366. doi.org/10.5604/20831862.1221830
16. Furman Y., Brezdeniuk O. Influence of run workloads in a mixed energy supply mode upon functional preparedness of students with a «high» fat component content. *Physical education, sports and health in modern society*. Lutsk, 2017. 1(37). P. 52–58. doi.org/10.29038/2220-7481-2017-01-52-58
17. Furman Yu. M., Miroschnichenko V. M., Brezdeniuk O. Yu, Furman T. Yu. An estimation of aerobic and anaerobic productivity of an organism of youth aged 17–19 years old of Podilsk region. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 2018. № 22(3). P. 136–141. doi.org/10.15561/18189172.2018.0304
18. Inbar O., Bar-Or O., Skinner J. S. The Wingate anaerobic test: development and application. Champaign, I. L.: Human Kinetics, 1996. 110 p.
19. Miroschnichenko V. M., Salnykova S. V., Brezdeniuk O. Y., Nesterova S. Y., Sulyma A. S., Onyshchuk V. E., Gavrylova N. V. The maximum oxygen consumption and body structure component of women at the first period of mature age with a different somatotypes. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 2018. № 22 (6). P. 306–312. doi.org/10.15561/18189172.2018.0605
20. Shögy A., Cherebetin G. Minutentest auf dem fanradergometer zur bestimmung der anaeroben capacitat Eur. *J. Appl. Physiol*. 1974. Vol. 33. P.171–176.

#### Reference

1. Apanasenko, G. L., Popova, L. A., Magl'ovaniy, A. V. (2011). Sanologiya (medichni aspekti valeologii), Pidruch. dlia likariv-slukhachiv zakladiv (fakul'tetiv) pisladiplomnoi osviti [Sanology (medical aspects of valeology), A textbook for doctors-students of institutions (faculties) of postgraduate education]. L'viv: Kvant, 303.
2. Brezdeniuk, O. (2014). Aerobni mozhlivosti studentiv 17–21 roku z riznim komponentnim skladom masi tila [Aerobic potentials of 17–21 years old students with different component composition of body mass]. *Fizichna aktivnist', zdorov'ia i sport*, 1(15), 9–18.
3. Dulo, O. A., Furman, Iu. M. (2013). Porivnial'na kharakteristika aerobnoi produktivnosti divchat z riznim somatotipom, iaki prozhivaiut' u girs'kikh ta nizinnikh rajonakh Zakarpattia [Comparative characteristics of aerobic performance of females with different somatotype who live in mountainous and lowland areas of Transcarpathia]. *Biomedical and Biosocial Anthropology*. Vinnicia, 20, 23–26.
4. Dembo, A. G., Popov, S. N., Teslenko, Zh. A., Shapkayts, Yu. M. (1975). Sportivnaya meditsina. Obschaya patologiya, vrachebnyy kontrol s osnovami chastnoy patologii. Uchebnik dlya studentov fizicheskoy kulturyi [Sports medicine. General pathology, medical control with the basics of private pathology, Text book for students of physical culture]. Moskva: Physical training and sports, 368.
5. Denisova, L. V., Khmel'nickaia, I. V., Kharchenko, L. A. (2008). Izmereniia i metody matematicheskoy statistiki v fizicheskom vospitanii i sporte [Measure ments and methods of mathematical statistics in physical education and sport]. Kyiv: Olimp. lit., 127.
6. Karpman, V. L. (1987). Testirovanie v diagnostike fizicheskoy rabotosposobnosti i funktsional'noj gotovnosti sportmenov [Testing in diagnostics of physical working capacity and functional readiness of athletes]. Moskva: Fizkul'tura i sport, 304.
7. Kuper, K. (1989). Aerobika dlia khoroshego samochuvstviia [Aerobics for well-doing]. Moskva: Fizkul'tura i sport, 224.
8. Pirogova, E. A., Ivashchenko, L. Ia., Strapko, N. P. (1986). Vliianie fizicheskikh uprazhnenij na rabotosposobnost' i zdorov'e cheloveka [Influence of physical exercises on human workability and health]. Kiev: Zdorov'e, 252.
9. Piarnat, Ia. P. (1983). Vozrastno-polovye standarty (10-50 let) aerobnoj sposobnosti cheloveka [Age-gender standards (10–50 years' age) of aerobic potentials of man]. (Dokt. Diss.: avtoref. dis. na soiskanie nauch. stepeni dokt. med. nauk: 03.00.13). Moskva, 44.
10. Furman, Iu. M. (2003). Korektsiia aerobnoi ta anaerobnoi laktatnoi produktivnosti organizmu molodi bigovimi navantazhenniami riznogo rezhimu [Correction of aerobic and anaerobic lactate performance of youth's organism by run loads in different models]. (Avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk.: 03.00.13). Kiev, 31.
11. Furman, Iu. M., Zugrava, M. O., Brezdeniuk, O. Iu., Sulima, A. S., Nesterova S. Iu. (2018). Adaptatsiia studentiv Podil'skogo regionu 17–21 roku do fizichnoi roboti v aerobnomu j anaerobnomu rezhimakh energozabezpechennia [Adaptation of the podil's'ky region students aged 17–21 to physical work in the aerobic and anaerobic modes of power supply]. *Ukrains'kij zhurnal medicini, biologii ta sportu*. Mikolaiv, 3, 3 (12). 235–242. doi.org/10.26693/jmbs03.03.235
12. Furman, Yu. M, Miroschnichenko, V. M., Drachuk, S. P. (2013) Perspektivni modeli fizkul'turno-ozdorovchikh tekhnologij u fizichnomu vikhovanni studentiv vishchikh navchal'nikh zakladiv [Promising models of heal threlated physical culture technologies in physical education of higher educational establishments' students], Kiev: Olymp. lit., 184.

13. Cooper, K. (1985). *Running Without Fear*. New York, 1985. 125.
14. Del Rosso, S., Nakamura, F. Y., Boullosa, D. A. (2017). Heart rate recovery after aerobic and anaerobic tests: is there an influence of anaerobic speed reserve? *Journal of Sports Sciences*, 35(9), 820–827. doi.org/10.1080/02640414.2016.1166391
15. Frikha, M, Chaari, N, Mezghanni, N, Souissi, N. (2016). Influence of warm-up duration and recovery interval prior to exercise on anaerobic performance. *Biology of Sport*. 33(4), 361–366. doi.org/10.5604/20831862.1221830
16. Furman, Y, Brezdeniuk, O. (2017). Influence of run workloads in a mixed energy supply mode upon functional preparedness of students with a «high» fat component content. *Physical education, sports and health in modern society: collect research papers of Lesya Ukrainka Eastern European University*, 1(37), 52–58.
17. Furman, Yu. M., Miroshnichenko, V. M., Brezdeniuk, O. Yu, Furman, T. Yu. (2018). An estimation of aerobic and anaerobic productivity of an organism of youth aged 17–19 years old of Podilsk region. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 22(3), 136–141. doi.org/10.15561/18189172.2018.0304
18. Inbar, O., Bar-Or, O., Skinner, J. S. (1996). *The Wingate anaerobic test: development and application*. Champaign, I. L: Human Kinetics, 110.
19. Miroshnichenko, V. M., Salnykova, S. V., Brezdeniuk, O. Y., Nesterova, S. Y., Sulyma, A. S., Onyshchuk, V. E., Gavrylova, N. V. (2018). The maximum oxygen consumption and body structure component of women at the first period of mature age with a different somatotypes. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 22 (6), 306–312. doi.org/10.15561/18189172.2018.0605
20. Shögy, A., Cherebetin, G. (1974). Minutentest auf dem fanradergometer zur bestimmung der anaeroben capacitat Eur. *J. Appl. Physiol*, 33, 171–176.

Стаття надійшла до редакції 13.05.2019 р.