

Зміни показників кардіореспіраторної системи спортсменів 15-16 років зі змішаних єдиноборств ММА під впливом експериментальної програми побудови тренувального процесу на етапі спеціалізованої базової підготовки

Шостак Віталій Валентинович¹, Іванська Олена Василівна²

Опубліковано	Секція	УДК
30.10.2025	Фізична культура і спорт	796.093.64:612.1/.2- 053.6]:796.015.1
DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.18928274		

Анотація. У статті розглядається проблема оцінки ефективності нових програм побудови тренувального процесу для спортсменів 15-16 років, які спеціалізуються у змішаних єдиноборствах ММА та займаються цим видом спорту на етапі спеціалізованої базової підготовки. Мета роботи – вивчити динаміку показників серцево-судинної системи та системи зовнішнього дихання атлетів 15-16 років зі змішаних єдиноборств у підготовчому періоді річного макроциклу під впливом тренувальних занять за експериментальною програмою побудови тренувального процесу, яка передбачає комплексне використання засобів спортивних ігор (волейбол, футбол, гандбол). У дослідженні взяли участь 20 атлетів віком 15-16 років, які займаються змішаними єдиноборствами ММА на етапі спеціалізованої базової підготовки. Моніторинг функціонального стану кардіореспіраторної системи проводили з використанням традиційних фізіологічних методів та комп'ютерної програми експрес-діагностики «ШВСМ-інтеграл-юніор». Результати проведеного дослідження переконливо свідчили про високу ефективність запропонованої нами програми побудови тренувального процесу, про що свідчили більш істотні, в порівнянні з контрольною групою спортсменів, позитивні зміни у поточному функціональному стані систем кровообігу та зовнішнього дихання у атлетів експериментальної групи: к завершенню дослідження для них був характерний нижчий ступінь функціональної напруги регуляторних механізмів (на 11%), більш високі значення показника ефективності роботи серця та адаптаційного потенціалу (відповідно на 14% та 25%), систолічного об'єму крові та загального периферичного опору судин (на 7%), часу затримки дихання на вдиху та видиху (на 105 та 14%), індексу гіпоксії (на 19%), індексу Скибінського (на 24%) та більш кращі величини рівнів функціонального стану системи кровообігу та зовнішнього дихання (на 9%). У цілому результати проведеного дослідження свідчили про високу ефективність запропонованої нами програми побудови тренувального процесу для атлетів зі змішаних єдиноборств 15-16 років на етапі спеціалізованої базової підготовки та про можливість її практичного використання у тренувальному процесі спортсменів

¹ аспірант кафедри медико-біологічних основ фізичної культури і спорту, Запорізький національний університет, вул. Університетська, 33-А, Запоріжжя, Україна, orcid.org/0009-0008-5242-5429, topfighterttf@gmail.com

² кандидат наук з фізичного виховання та спорту, професор, доцент кафедри медико-біологічних основ фізичної культури і спорту, Запорізький національний університет, вул. Університетська, 33-А, м. Запоріжжя, Україна, orcid.org/0000-0002-6400-5690, elena-ivanskaya@ukr.net

вказаного віку та спортивної спеціалізації.

Ключові слова: кардіореспіраторна системи, функціональний стан, атлети зі змішаних єдиноборств ММА, 15-16 років, етап спеціалізованої базової підготовки, експериментальна програма побудови тренувального процесу, засоби спортивних ігор, ефективність, підготовчий період.

Changes in the cardiorespiratory system indicators of 15-16 year old mixed martial arts (MMA) athletes under the influence of an experimental training process development program at the stage of specialized basic training

Annotation. The article considers the problem of assessing the effectiveness of new programs for building the training process for athletes aged 15-16, specializing in mixed martial arts (MMA) and engaged in this sport at the stage of specialized basic training. The purpose of the work is to study the dynamics of the indicators of the cardiovascular system and the external respiratory system of athletes aged 15-16 from mixed martial arts in the preparatory period of the annual macrocycle under the influence of training sessions under the experimental program for building the training process, which involves the complex use of sports games (volleyball, football, handball).

The study involved 20 athletes aged 15-16, engaged in mixed martial arts (MMA) at the stage of specialized basic training. Monitoring of the functional state of the cardiorespiratory system was carried out using traditional physiological methods and the computer program for express diagnostics "ShVSM-integral-junior".

The results of the conducted study convincingly indicated the high effectiveness of the training process construction program proposed by us, as evidenced by more significant, compared to the control group of athletes, positive changes in the current functional state of the circulatory and external respiratory systems in athletes of the experimental group: by the end of the study, they were characterized by a lower degree of functional tension of regulatory mechanisms (by 11%), higher values of the heart efficiency index and adaptation potential (by 14% and 25%, respectively), systolic blood volume and total peripheral vascular resistance (by 7%), breath holding time on inhalation and exhalation (by 105 and 14%), hypoxia index (by 19%), Skybinsky index (by 24%), and better values of the levels of the functional state of the circulatory and external respiratory systems (by 9%). In general, the results of the conducted study indicated the high effectiveness of our proposed program for building a training process for mixed martial arts athletes aged 15-16 at the stage of specialized basic training and the possibility of its practical use in the training process of athletes of the specified age and sports specialization.

Keywords: cardiorespiratory system, functional state, MMA mixed martial arts athletes, 15-16 years old, stage of specialized basic training, experimental program for building the training process, sports game equipment, effectiveness, preparatory period.

Вступ

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Змішані єдиноборства (Mixed Martial Arts, ММА) є одним із найдинамічніших і найпопулярніших видів спортивних єдиноборств у сучасному світі. Цей вид спорту поєднує технічні елементи різних бойових дисциплін, таких як бокс, боротьба, дзюдо, бразильське джиу-джитсу, кікбоксинг, муай-тай та інші. Особливість ММА полягає у використанні широкого спектра техніко-тактичних дій як у стійці, так і в партері, що висуває високі вимоги до всебічної підготовленості спортсмена.

Система підготовки спортсменів ММА має комплексний характер і включає розвиток фізичних, технічних, тактичних, психологічних і функціональних компонентів спортивної майстерності. У сучасному спорті високих досягнень результативність бійця визначається не лише рівнем володіння технікою, але й здатністю ефективно

поєднувати різні стилі єдиноборств, швидко адаптуватися до змін у поєдинку та приймати оптимальні рішення в умовах дефіциту часу.

На думку багатьох фахівців дуже важливе значення у системі підготовки атлетів зі змішаних єдиноборств, а саме для оптимізації їх фізичної та спеціальної фізичної підготовленості має досягнення оптимального функціонального стану систем кровообігу та зовнішнього дихання, які головною мірою й забезпечують необхідний рівень функціонування зазначених компонентів загальної підготовки спортсменів, що спеціалізуються у цьому виді спорту [6, 7, 13, 14]. Відомо, що особливістю ММА є висока інтенсивність поєдинку, часта зміна режимів роботи м'язів, значні силові та швидкісно-силові навантаження, а також тривале енергетичне напруження організму.

У зв'язку з цим кардіореспіраторна система спортсменів зазнає значного функціонального навантаження і відіграє важливу роль у забезпеченні працездатності під час тренувальної та змагальної діяльності.

Регулярні тренування у ММА призводять до підвищення аеробної витривалості, збільшення ударного об'єму серця, покращення вентиляції легень та ефективності газообміну. Ці зміни забезпечують більш ефективне енергозабезпечення організму під час фізичних навантажень і сприяють підвищенню спортивної результативності. Водночас надмірні тренувальні навантаження можуть призводити до негативних функціональних змін, тому важливим завданням тренувального процесу є раціональне планування навантажень, використання сучасних методів контролю та забезпечення достатнього відновлення спортсменів [1, 8, 9, 11].

Подальші наукові дослідження у цьому напрямі сприятимуть удосконаленню системи підготовки спортсменів ММА та підвищенню ефективності їх змагальної діяльності, що й визначає актуальність та практичну значущість нашого дослідження.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз сучасної науково-методичної літератури свідчить про те, що система підготовки спортсменів ММА має комплексний характер і включає інтеграцію різних видів підготовки: фізичної, технічної, тактичної, психологічної та функціональної. Дослідники наголошують, що ефективність підготовки спортсменів значною мірою залежить від комплексного підходу, який передбачає гармонійний розвиток фізичних та психологічних компонентів спортивної готовності [2, 3, 10, 12]. Разом з цим, нами встановлено, що на сьогодні питання вивчення особливостей зміни функціонального стану систем кровообігу та зовнішнього дихання спортсменів зі змішаних єдиноборств залишається недостатньо вивченим. Особливо це стосується атлетів зі змішаних єдиноборств на відносно початкових етапах багаторічної спортивної підготовки, зокрема на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки. На нашу думку, знання особливостей динаміки основних показників кардіореспіраторної системи атлетів на вказаних етапах спортивної підготовки може мати велике значення для об'єктивної оцінки існуючих програм тренувальних занять, можливості їх оперативної корекції для досягнення оптимального рівня підготовленості спортсменів та високих спортивних результатів в обраному виді спортивної діяльності.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою даної статті є вивчення характеру змін показників кардіореспіраторної системи юнаків 15-16 років, які спеціалізуються у змішаних єдиноборствах ММА, під впливом експериментальної програми побудови тренувального процесу на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Завдання статті:

1. Проаналізувати сучасні проблеми підготовки спортивного резерву серед спортсменів, що спеціалізуються у змішаних єдиноборствах ММА.

2. Вивчити особливості динаміки параметрів серцево-судинної системи та системи зовнішнього дихання спортсменів 15-16 років під впливом типової та експериментальної програм побудови тренувального процесу.

3. Надати оцінку ефективності авторської програми організації тренувальних занять для спортсменів зі змішаних єдиноборств 15-16 років на етапі спеціалізованої базової підготовки, яка передбачає комплексне використання засобів спортивних ігор.

Результати

У дослідженні взяли участь 20 юнаків віком 15-16 років, які займалися змішаними єдиноборствами ММА на етапі спеціалізованої базової підготовки на базі обласної ШВСМ (м. Запоріжжя). Усі спортсмени були поділені на контрольну (10 бійців) та експериментальну (теж 10 юнаків) групи, які у підготовчому періоді річного макроциклу займалися відповідно за типовою [5] та експериментальною програмами організації тренувального процесу.

В програму тренувальних занять спортсменів експериментальної групи були включені засоби спортивних ігор (гандбол, футбол, волейбол), які застосовувалися за методикою колового тренування. Час на проведення цього виду тренувань виділявся із загального часу тренувальних занять атлетів на загальну фізичну підготовку (ЗФП) (приблизно 30% від обсягу годин на ЗФП, які заплановані на кожній з чотирьох місяців підготовчого періоду згідно типової програми для спортсменів зі змішаних єдиноборств ММА на етапі спеціалізованої базової підготовки).

З метою оцінки поточного функціонального стану кардіореспіраторної системи спортсменів обох груп на початку та наприкінці підготовчого періоду за допомогою традиційних фізіологічних методів та комп'ютерної програми «ШВСМ-інтеграл» [4] визначали наступні показники: індекс напруги регуляторних механізмів системи кровообігу (ІНссс, умовні одиниці, у.о.), індекс вегетативної рівноваги (ІВР, у.о.), показник ефективності роботи серця (ПЕРС, у.о.), адаптаційний потенціал серцево-судинної системи (АПссс, у.о.), систолічний обсяг крові (СОК, мл), хвилинний обсяг крові (ХОК, л/хв), серцевий індекс (СІ, л/хв/м²), загальний периферичний опір судин (ЗПОС, дин•с•см^{-0,5}), рівень функціонального стану серцево-судинної системи (РФСссс, бали), життєва ємність легень (ЖЕЛ, мл), час затримки дихання на вдиху (Твд, с) та видиху (Твид, с), індекс гіпоксії (ІГ, у.о.), індекс Скібінського (ІСк, у.о.), рівень функціонального стану системи зовнішнього дихання (РФСзд, бали). Усі отримані дані було оброблено за допомогою статистичного пакету «Statistika 6.0».

Результати першого обстеження спортсменів контрольної та експериментальної груп, яке було проведено на початку підготовчого періоду річного макроциклу свідчили про наступне.

На початку дослідження для атлетів обох груп були характерні практично однакові величини показників, які у комплексі характеризують поточний функціональний стан систем кровообігу та зовнішнього дихання їхнього організму (табл. 1). Переважна більшість з цих показників розглядалися як середні.

Встановлено, що у юнаків 15-16 років, яким було запропоновано тренуватися змішаними єдиноборствами ММА за типовою та експериментальною програмами побудови тренувального процесу, спостерігався досить високий рівень функціональної напруги регуляторних механізмів серцево-судинної системи (підвищені значень ІНссс та ІВР), середні величини показника ефективності роботи серця, систолічного та хвилинного об'ємів крові, загального периферичного опору судин, індексів гіпоксії та Скібінського, а також рівнів функціонального стану системи кровообігу та зовнішнього дихання, які на початку дослідження складали відповідно 66,34±0,65 балів в контрольній групі та 68,28±0,82 балів в групі атлетів, для яких планувалися тренувальні заняття за запропонованою нами програмою побудови тренувального процесу у підготовчому періоді річного макроциклу.

Слід зазначити, що на початку підготовчого періоду у обстежених юнаків реєструвався нижчий за середній рівень адаптивних можливостей їхнього організму.

У цілому наведені дані дозволили констатувати певну «однорідність» спортсменів контрольної та експериментальної груп, що має велике значення для об'єктивної інтерпретації подальших результатів формувального експерименту.

Таблиця 1.

Показники функціонального стану кардіореспіраторної системи спортсменів зі змішаних єдиноборств ММА 15-16 років контрольної та експериментальної груп на початку підготовчого періоду річного макроциклу

($\bar{x} \pm S$)

Показники	Контрольна група (n=10)	Експериментальна група (n=10)
ІНссс, у.о	273,04±9,74	268,37±4,7
ІВР, у.о	272,34±8,68	277,61±7,97
ПЕРС, у.о	67,47±2,96 середній	68,04±2,71 середній
АПссс, у.о	0,25±0,02 н/середній	0,25±0,01 н/середній
СОК, мл	54,32±1,14 середній	56,16±1,28 середній
ХОК, л/хв	3,72±0,11 середній	3,88±0,12 середній
СІ, л/хв/м ²	2,96±0,07 норма	2,89±0,05 норма
ЗПОС, дин•с•см ^{-0,5}	1451,32±39,39 середній	1419,06±43,26 середній
РФСсс, бали	65,18±1,12 середній	65,69±1,07 середній
ЖЕЛ, мл	3060±37,12	3150±56,76
Твд, с	56,50±0,96	57,6±1,28
Твид, с	32,10±0,89	34,3±0,97
ІГ, у.о	0,47±0,01 середній	0,5±0,02 середній
ІСк, у.о.	2527,15±73,52 середній	2667,2±131,21 середній
РФСзд, бали	66,34±0,65 середній	68,28±0,82 середній

У відповідності до алгоритму проведення нашого дослідження повторне тестування атлетів контрольної та експериментальної груп було проведено нами наприкінці підготовчого періоду річного макроциклу.

Як видно з результатів таблиці 2 використання серед спортсменів експериментальної групи авторської програми організації тренувальних занять сприяло суттєвому покращенню, на відміну від спортсменів контрольної групи, функціонального стану кардіореспіраторної системи.

Доведено, що наприкінці зазначеного періоду для спортсменів експериментальної групи був характерний достовірно більш оптимальний, в порівнянні з атлетами контрольної групи, рівень функціональної напруги механізмів регуляції серцевого ритму, у них відзначалися вже вище за середні значення показника ефективності роботи серця (79,23±2,5 у.о.) та середні - адаптаційного потенціалу системи кровообігу (0,33±0,01 у.о.) й достовірно кращі величини серцевого індексу (2,71±0,05 л/хв/м²), загального периферичного опору судин (1293,75±39,44, дин•с•см^{-0,5}), життєвої ємності легень (3290±43,33 мл), часу затримки дихання га вдиху та видиху (відповідно 63,20 с та 36,90±0,82 с), індексів гіпоксії (0,56±0,01 у.о.) і Скибінського (3186,23±79,52 у.о.) та рівнів функціонального стану серцево-судинної системи та системи зовнішнього дихання (відповідно 74,03±1,21 балів та 73,14±0,87 балів).

Отримані дані переконливо свідчили про те, що використання в програмі підготовки атлетів експериментальної групи засобів спортивних ігор (волейболу, гандболу та футболу) сприяло суттєвої оптимізації функціонального стану кардіореспіраторної системи їхнього організму й це має велике значення для забезпечення інших видів спортивної підготовки (фізичної, техніко-тактичної та психологічної).

Таблиця 2.

Показники кардіореспіраторної системи спортсменів зі змішаних єдиноборств ММА 15-16 років контрольної та експериментальної груп наприкінці підготовчого періоду річного макроциклу ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Контрольна група (n=10)	Експериментальна група (n=10)
ІНссс, у.о	269,57±9,62	238,31±4,17***
ІВР, у.о	266,4±8,49	235,42±6,76***
ПЕРС, у.о	69,81±3,07 середній	79,23±2,5*** в/середній
АПссс, у.о	0,26±0,02 н/середній	0,33±0,01*** середній
СОК, мл	55,71±1,17 середній	59,31±1,36 середній
ХОК, л/хв	3,76±0,11 середній	3,85±0,11 середній
СІ, л/хв/м ²	2,89±0,06 норма	2,71±0,05* норма
ЗПОС, дин•с•см ^{-0,5}	1390,07±37,73 середній	1293,75±39,44* в/середній
РФСссс, бали	67,86±1,17 середній	74,03±1,21*** в/середній
ЖЕЛ, мл	3090±30,55	3290±43,33**
Твд, с	57,5±1,09	63,20±0,57***
Твид, с	32,6±0,73	36,90±0,82***
ІГ, у.о	0,48±0,01 середній	0,56±0,01*** середній
ІСк, у.о.	2596,1±72,58 середній	3186,23±79,52*** середній
РФСзд, бали	67,06±0,54 середній	73,14±0,87*** в/середній

Примітка: * - p<0,05; ** - p<0,01; *** - p<0,05 в порівнянні з контрольною групою.

Вагомим підтвердженням наведеним даним були результати порівняльного аналізу величин відносних змін показників кардіореспіраторної системи атлетів зі змішаних єдиноборств ММА контрольної та експериментальної груп к завершенню дослідження (табл. 3).

Таблиця 3.

Відносні зміни показників кардіореспіраторної системи спортсменів зі змішаних єдиноборств ММА 15-16 років контрольної та експериментальної груп к завершенню підготовчого періоду (у % до вихідних значень)

Показники	Контрольна група (n=10)	Експериментальна група (n=10)
ІНссс, у.о	-1,27±1,41	-11,2±1,34***
ІВР, у.о	-2,18±1,4	-15,2±1,31***
ПЕРС, у.о	3,48±1,44	16,45±1,36***
АПссс, у.о	4,81±1,45	31,18±1,47***
СОК, мл	2,55±1,43	5,61±1,45
ХОК, л/хв	1,03±1,42	-0,9±1,32
СІ, л/хв/м ²	-2,33±1,4	-6,11±1,37*
ЗПОС, дин•с•см ^{-0,5}	-4,22±1,38	-8,83±1,35**
РФСссс, бали	4,11±1,44	12,7±1,51*
ЖЕЛ, мл	0,98±1,3	4,44±1,26***
Твд, с	1,77±1,51	9,72±1,1**
Твид, с	1,56±1,3	7,58±1,31***
ІГ, у.о	1,59±1,3	12,54±1,26***
ІСк, у.о.	2,73±1,41	19,46±1,17***
РФСзд, бали	1,08±1,3	7,11±1,47***

Примітка: * - p<0,05; ** - p<0,01; *** - p<0,05 в порівнянні з контрольною групою.

Встановлено, що к завершенню підготовчого періоду річного макроциклу для атлетів експериментальної групи були характерні достовірно кращі, в порівнянні зі спортсменами контрольної групи, темпи покращення величин загального периферичного опору судин, серцевого індексу та життєвої ємності легень (в 3 рази), часу затримки дихання на вдиху, видиху та показника ефективності роботи серця в 5 разів, адаптаційного потенціалу системи кровообігу в 6 разів, індексу Скибінського в 7 разів, індексу гіпоксії, величин ІНсс та ІВР в 8 разів та рівнів функціонального стану серцево-судинної системи та системи зовнішнього дихання відповідно в 3 та 7 разів.

Висновки

У цілому матеріали проведеного дослідження свідчили про високу ефективність запропонованої нами програми побудови тренувального процесу для спортсменів 15-16 років, які спеціалізуються у змішаних єдиноборствах ММА, на етапі спеціалізованої базової підготовки, яка передбачала комплексне використання засобів спортивних ігор: к завершенню підготовчого періоду для обстежених спортсменів експериментальної групи були характерні достовірно кращі, ніж у атлетів контрольної групи, які тренувалися за типовою програмою, величини усіх вивчених параметрів функціонального стану кардіореспіраторної системи їхнього організму та значно більш високі темпи їх покращення до завершення підготовчого періоду річного макроциклу. Отримані дані свідчать про можливість впровадження запропонованої нами експериментальної програми в тренувальний процес атлетів зі змішаних єдиноборств 15-16 років, які займаються цим видом спортивних ігор на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні впливу запропонованої нами експериментальної програми побудови тренувального процесу на рівень загальної та спеціальної фізичної підготовленості атлетів 15-16 років, що спеціалізуються у змішаних єдиноборствах ММА.

Список використаних джерел

1. Артюшенко А., Вербицький В., Орлов О. Особливості методики підготовки юнаків 14-15 років, які займаються змішаними єдиноборствами. Єдиноборства. 2025. (3(37)). С. 70–76.
2. Борисова О., Подрігало О., Подрігало Л. Обґрунтування та аналіз концептуальної моделі прогнозу успішності спортсменів єдиноборств на етапах базової підготовки. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2021. 1. С. 3-8.
3. Затірка В.В., Камаєв О.І. Особливості спеціальної фізичної підготовки кваліфікованих спортсменів у змішаних єдиноборствах. Основи побудови тренувального процесу в циклічних та екстремальних видах спорту. Харків. 2019. 3. С. 168-171.
4. Маліков М.В., Богдановська Н.В., Сват'єв А.В. Функціональна діагностика в фізичному вихованні та спорті. Навчальний посібник (під грифом МОН України). Запоріжжя: ЗНУ. 2006. 199 с.
5. Муратов В.А., Рожкевич О.Г., Солдатенко В.В., Мурашковський Г.А., Луньов С.В. Змішані єдиноборства ММА: Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, ДНДІФКС, Київ. 2017. 79 с.
6. Подрігало Л.В., Ровна О.О., Сокол К.М. Особливості моніторингу функціонального стану юних спортсменів. Матеріали наук.-практ. конф. надбання сучасної епідеміології та біостатистики як запорука покращання громадського здоров'я в Україні. Харків: ХНМУ. 2019. С. 41-43.
7. Савенко А., Чернозуб А., Альошина А., Потоп В. Особливості кореляційного

зв'язку між зовнішнім стресовим подразником та адаптаційними змінами в організмі спортсменів Mixed Martial Arts. *Physical education, sport and health culture in modern society*. 2024. 1(65). С. 68-75.

8. Савенко А.О., Штефюк І.К., Завізіон О.С., Чернозуб А.А., Альошина А.І., Киселиця О.М. Сучасні проблеми спеціальної силової підготовки в змішаних єдиноборствах. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2024. 5(178). С. 171-176.

9. Тропін Ю.М., Перевозник В.І, Мирошниченко Є.С. Модельні характеристики змагальної діяльності бійців змішаних єдиноборств ММА різних вагових категорій. *Єдиноборства*. 2022. 3(25). С. 90-103.

10. Тропін Ю.М., Романенко В.В., Мирошниченко Є.С., Джерелій В.В., Володченко О.А. Особливості фізичної підготовки в різних видах єдиноборств (систематичний огляд). *Єдиноборства*. 2023. 3(29). С. 98-117.

11. Beránek V, Votápek P, Stastny P. Force and velocity of impact during upper limb strikes in combat sports: a systematic review and meta-analysis. *Sports Biomech*. 2023. 22(8). P. 921–939.

12. Chernozub A., Manolachi V., Korobeynikov G., Potop V., Sherstiuk L., Manolachi V., Mihaila I. Criteria for assessing the adaptive changes in mixed martial arts (MMA) athletes of strike fighting style in different training load regimes. *PeerJ*. 2022. 10. P.138-147.

13. Franchini E., Cormack S., Takito M. Effects of high intensity training in combat sports. – *Sports Medicine*. 2019. Vol.49. P.1–12.

14. Romanenko V., Iermakov S., Podrigalo L., Rovnaya O., Sotnikova-Meleshkina Z., Goloha V. Analysis of interrelations of psychophysiological and physiological indicators of martial arts athletes. *Balt J Health Phys Act*. 2019. 11(4). P. 58-68.