

## РЕЦЕНЗІЯ

доктора біологічних наук, професора ДРОЗДОВСЬКОЇ Світлани Богданівни на дисертаційну роботу КОРМАН Ширлі-Анастасії Сергіївни на тему: «ЗМІНИ ГЕМОДИНАМІКИ ПІД ЧАС ДОЗОВАНОГО ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ПРИ СТИМУЛЯЦІЇ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ», представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія

**Актуальність теми дисертації** визначається необхідністю поглибленого аналізу механізмів адаптації системи кровообігу до дозованого фізичного навантаження з урахуванням взаємодії її центральної та периферичної ланок. Функціональна відповідь серцево-судинної системи на м'язову діяльність формується внаслідок узгоджених змін макрогемодинаміки, мікроциркуляції та тканинного енергозабезпечення, однак характер цих взаємозв'язків за різного рівня тренуваності організму залишається недостатньо з'ясованим.

Особливого значення набуває дослідження мікроциркуляторного русла, оскільки саме воно забезпечує тканинну перфузію, доставку кисню та підтримання метаболічного гомеостазу в умовах фізичної активності. У процесі систематичної м'язової діяльності відбувається морфофункціональна перебудова мікросудинної ланки, спрямована на оптимізацію оксигенації скелетних м'язів і підвищення ефективності використання енергетичних субстратів. Водночас фізичне навантаження може супроводжуватися розвитком гіпоксичних зрушень, що обмежують реалізацію функціональних резервів організму та актуалізують потребу у вивченні компенсаторних механізмів, пов'язаних із капіляризацією тканин і функціональним станом мітохондріального апарату.

Попри значну кількість досліджень, присвячених адаптації серцево-судинної системи до фізичної роботи, дані щодо змін щільності функціонуючих капілярів, стану мітохондрій, товщини гістогематичних бар'єрів та їхнього зв'язку з параметрами мікроциркуляції залишаються неоднозначними. Особливо недостатньо вивченими є морфофункціональні відмінності між тренуваним і нетренуваним організмом, а також особливості реакції системи кровообігу на дозоване фізичне навантаження з урахуванням віку та рівня фізичної підготовленості.

Додаткової наукової значущості проблема набуває у зв'язку з необхідністю пошуку засобів оптимізації енергозабезпечення м'язової діяльності. З огляду на провідну роль мітохондрій у забезпеченні клітинного метаболізму, перспективним є дослідження впливу похідних бурштинової кислоти на ультраструктурний стан міокарда і скелетних м'язів, а також на ефективність адаптаційних реакцій за умов фізичного навантаження.

Отже, актуальність дисертаційної роботи зумовлена недостатньою розробленістю проблеми інтегрованої оцінки змін макрогемодинаміки, мікроциркуляції та ультраструктурної організації м'язової тканини при дозованому фізичному навантаженні. Комплексне вивчення цих процесів у тренуваному й нетренуваному організмі, а також аналіз можливостей їх фармакологічної модифікації, має важливе теоретичне значення для спортивної

фізіології та прикладне значення для обґрунтування підходів до оптимізації функціонального стану організму в умовах м'язової діяльності.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційну роботу виконано на кафедрі медичної біології та спортивної дієтології відповідно до Плану науково-дослідної роботи Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2021 – 2025 рр. за темою 2.8 «Вплив ендогенних та екзогенних факторів на перебіг адаптаційних реакцій організму до фізичних навантажень різної інтенсивності» (номер державної реєстрації 012U108187). Роль авторки як виконавиці теми полягала у теоретичному обґрунтуванні та розробці дизайну дослідження, організації й проведенні функціонального обстеження осіб різного рівня тренуваності з оцінкою показників макро- і мікрогемодинаміки, виконанні експериментальної частини на тваринних моделях з ультраструктурним аналізом м'язової тканини, а також у зборі, статистичній обробці, аналізі та узагальненні отриманих результатів.

**Оцінка наукового рівня дисертації.** Дисертаційна робота Корман Ш.-А. С. є завершеним самостійним науковим дослідженням, виконаним у межах спеціальності 091 Біологія. Її тематика відповідає сучасним напрямкам біології, фізіології кровообігу та біології адаптації, оскільки спрямована на вивчення реакцій системної гемодинаміки, мікроциркуляції, ультраструктури м'язової тканини й міокарда в умовах дозованого фізичного навантаження.

Науковий рівень роботи визначається її комплексним характером. У дисертації поєднано клініко-функціональний блок дослідження за участю юнаків різного рівня тренуваності та експериментально-морфологічний блок на тваринній моделі. Це дало змогу не лише оцінити функціональні зміни центральної та мікроциркуляторної гемодинаміки, а й зіставити їх з ультраструктурними перебудовами скелетних м'язів і міокарда. Використання лазерної доплерівської флоуметрії, велоергометрії, електронної мікроскопії, морфометричного та статистичного аналізу засвідчує належний методичний рівень дослідження.

Позитивною ознакою роботи є чітка відповідність між метою, завданнями, об'єктом, предметом і методами дослідження. Поставлені завдання охоплюють аналіз системного кровообігу, мікроциркуляції, ультраструктурних змін м'язової тканини та міокарда, а також обґрунтування можливостей фармакологічної модифікації адаптаційних реакцій за допомогою похідного бурштинової кислоти Армадіну Лонг.

Загалом дисертаційна робота Корман Ш.-А. С. характеризується високим науково-методичним рівнем, логічною структурою, адекватним добром методів, статистично обґрунтованими результатами, чітко сформульованою науковою новизною та практичним значенням. Наукові публікації здобувачки відповідають темі дисертації, репрезентують її основні положення і підтверджують достатній рівень апробації отриманих результатів. Робота має теоретичне значення для спортивної фізіології та біології адаптації, а також прикладну цінність для оцінки функціонального стану організму за умов дозованого фізичного навантаження.

**Наукова новизна дисертаційної роботи** полягає у поглибленні сучасних уявлень про морфофункціональні механізми адаптації системи кровообігу до

дозованого фізичного навантаження з урахуванням рівня тренованості організму, вікових особливостей, стану мікроциркуляторного русла та ультраструктурної організації м'язової тканини і міокарда.

У роботі вперше комплексно проаналізовано взаємозв'язок між параметрами системної гемодинаміки, мікроциркуляції та морфологічними характеристиками тканин, які беруть участь у забезпеченні м'язової діяльності. Такий підхід дозволив розглядати реакцію організму на фізичне навантаження не лише на рівні функціональних показників кровообігу, а й з позицій структурного забезпечення адаптаційних процесів.

Вперше встановлено, що реакція системи кровообігу на дозоване фізичне навантаження у нетренованих юнаків і легкоатлетів істотно залежить від віку навіть у межах незначних вікових відмінностей. Це дало змогу уточнити уявлення про вікову варіабельність гемодинамічних реакцій у юнацькому віці та показати, що навіть однорічні вікові відмінності можуть супроводжуватися достовірними змінами функціонального стану системи кровообігу.

Новим науковим результатом є обґрунтування розподілу обстежених юнаків на підгрупи залежно від вихідного рівня тканинної перфузії. Показано, що рівень перфузії одиниці об'єму тканини за одиницю часу визначає особливості мікроциркуляторної відповіді на фізичне навантаження, а у спортсменів вищі показники перфузії відображають ефективніше функціонування мікроциркуляторного русла, переважно за рахунок активних механізмів регуляції кровотоку.

У дисертації розширено наукові уявлення про відмінності адаптаційних реакцій тренованого і нетренованого організму. Встановлено, що у нетренованих осіб дозоване фізичне навантаження супроводжується ознаками зниження гемодинамічної реактивності, тоді як у спортсменів воно пов'язане з підвищенням ефективності та потужності гемодинамічної відповіді. Це свідчить про більш узгоджене залучення центральних і периферичних механізмів регуляції кровообігу в умовах сформованої тренованості.

Вперше на експериментальній моделі показано особливості ультраструктурної перебудови скелетних м'язів і міокарда під впливом дозованого фізичного навантаження залежно від рівня тренованості. Доведено, що у нетренованих тварин фізичне навантаження спричиняє більш виражені структурні ушкодження м'язової тканини та міокарда, тоді як у тренованих тварин спостерігається збільшення кількості мітохондрій, менший ступінь їх пошкодження, зменшення товщини гістогематичних бар'єрів і зростання кількості функціонуючих капілярів.

Важливим елементом новизни є встановлення зв'язку між ультраструктурними характеристиками м'язової тканини та функціональними показниками циркуляторного русла. Зокрема, виявлення позитивного зв'язку між кількістю функціонуючих капілярів і мітохондрій, а також негативного зв'язку зі структурно зміненими мітохондріями поглиблює розуміння морфологічного підґрунтя ефективної мікроциркуляції та тканинного енергозабезпечення.

Вперше комплексно охарактеризовано вплив Армадіну Лонг на морфофункціональний стан міокарда і скелетних м'язів у тренованому та нетренованому організмі. Показано, що препарат проявляє

мітохондріопротекторну та мембраностабілізуючу дію, сприяє збільшенню кількості мітохондрій, зменшенню частки їх ушкоджених форм і зниженню гіпергідратації гістогематичного бар'єру, однак не чинить достовірного впливу на процеси ангиогенезу.

Таким чином, наукова новизна дисертаційної роботи полягає в інтегрованому обґрунтуванні функціональних, мікроциркуляторних і ультраструктурних механізмів адаптації до дозованого фізичного навантаження, а також у визначенні можливостей їх метаболічної модифікації.

**Практичне значення дисертаційної роботи** Корман Ш.-А. С. полягає у можливості використання отриманих результатів для вдосконалення оцінки функціонального стану системи кровообігу в осіб різного рівня тренуваності за умов дозованого фізичного навантаження. Встановлені вікові особливості центральної гемодинаміки та мікроциркуляції у юнаків 18-21 року мають важливе значення для фізіології рухової активності та медико-біологічного супроводу тренувального процесу. Отримані дані свідчать про необхідність урахування навіть незначних вікових відмінностей при інтерпретації гемодинамічних реакцій, оцінці адаптаційних можливостей організму та плануванні фізичних навантажень.

Практично значущим є обґрунтування доцільності поєданого аналізу параметрів макрогоемодинаміки та мікроциркуляції. Такий підхід дозволяє об'єктивніше оцінювати функціональні резерви організму, реактивність серцево-судинної системи та ефективність регуляції тканинного кровотоку у тренуваних і нетренуваних осіб. Важливим прикладним результатом є можливість використання рівня тканинної перфузії як інформативного критерію стану мікроциркуляторного русла. Це дає змогу деталізувати індивідуальні особливості кровопостачання тканин і може бути корисним для оцінки адаптаційного потенціалу організму та індивідуалізації тренувального процесу.

Результати експериментальної частини роботи мають значення для розуміння морфологічного підґрунтя адаптації до фізичного навантаження. Встановлені зміни кількості мітохондрій, стану гістогематичних бар'єрів і функціонуючих капілярів можуть бути використані для обґрунтування критеріїв ефективності адаптації м'язової тканини та міокарда. Окреме практичне значення має обґрунтування перспективності застосування метаболічних засобів, зокрема похідних бурштинової кислоти, для покращення морфофункціонального стану м'язової тканини та оптимізації енергетичного метаболізму при фізичному навантаженні.

Отримані результати можуть бути використані в освітньому процесі при викладанні фізіології людини, фізіології рухової активності, біології адаптації та медико-біологічних дисциплін, а також у подальших наукових дослідженнях механізмів адаптації системи кровообігу до фізичних навантажень.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.** Дисертаційна робота побудована за стандартною схемою та викладена на 205 сторінках комп'ютерного тексту і складається з анотацій, вступу, огляду літератури, методів та організації дослідження, 2-ох розділів результатів власних досліджень, аналізу та узагальнення отриманих результатів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Дисертація ілюстрована

42 рисунками і 16 таблицями. Перелік використаних джерел містить 233 найменування.

Наукові положення, висновки та практичні рекомендації, сформульовані у дисертаційній роботі Корман Ш.-А. С., є достатньо обґрунтованими та базуються на логічно побудованій методології дослідження, адекватному доборі методів, репрезентативному фактичному матеріалі та коректній статистичній обробці отриманих результатів. Обґрунтованість основних положень дисертації забезпечується комплексним характером дослідження, у якому поєднано вивчення функціональних показників системного кровообігу, параметрів мікроциркуляції та ультраструктурних змін м'язової тканини і міокарда. Такий підхід дозволив авторці не обмежуватися лише констатацією гемодинамічних змін, а простежити їхній зв'язок із морфофункціональними механізмами адаптації до дозованого фізичного навантаження.

Достовірність отриманих результатів підтверджується використанням сучасних і взаємодоповнювальних методів дослідження: лазерної доплерівської флоуметрії, велоергометрії, електронної мікроскопії, морфометричного аналізу та методів математичної статистики. У дисертації чітко визначено об'єкт, предмет, мету і завдання, а застосовані методи відповідають поставленим науковим завданням.

Висновки дисертації випливають із результатів власних досліджень і узгоджуються з поставленими завданнями. Зокрема, обґрунтовано вікові та тренувально зумовлені особливості реакції системи кровообігу на дозоване фізичне навантаження, визначено роль вихідного рівня тканинної перфузії у формуванні мікроциркуляторної відповіді, а також показано відмінності ультраструктурної адаптації м'язової тканини й міокарда у тренуваному та нетренуваному організмі.

Загалом ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій дисертаційної роботи слід оцінити як високий. Отримані результати є послідовними, статистично підтвердженими, методично забезпеченими та достатньо аргументованими для формулювання наукових висновків і практичних рекомендацій у межах заявленої теми дослідження.

**Характеристика основних положень роботи.** Дисертаційна робота Корман Ш.-А. С. присвячена актуальній проблемі фізіології кровообігу та фізіології рухової активності - вивченню змін системної гемодинаміки, мікроциркуляції та ультраструктурної організації м'язової тканини й міокарда за умов дозованого фізичного навантаження при стимуляції енергозабезпечення.

Основні положення роботи логічно випливають із поставленої мети та завдань дослідження і охоплюють кілька взаємопов'язаних наукових розділів.

У **першому розділі** дисертації «Теоретичні аспекти змін гемодинаміки та функціонального стану системи кровообігу при фізичному навантаженні» здійснено теоретичне обґрунтування проблеми змін гемодинаміки та функціонального стану системи кровообігу при фізичному навантаженні. Авторкою проаналізовано сучасні уявлення про реакції серцево-судинної системи на м'язову діяльність, роль центральної гемодинаміки, мікроциркуляції, тканинної перфузії та мітохондріального апарату в забезпеченні адаптації до навантаження. Окрему увагу приділено лазерній доплерівській флоуметрії як методу дослідження мікроциркуляції, ультраструктурним змінам тканин, що

беруть участь у кисеньотранспортній функції, а також потенційному впливу похідного бурштинової кислоти Армадіну Лонг на серцево-судинну систему. У розділі обґрунтовано наукову доцільність комплексного вивчення взаємозв'язку між макрогемодинамікою, мікроциркуляцією та структурно-функціональним станом м'язової тканини.

У **другому розділі** «Методи та організація дослідження» представлено методи та організацію дослідження. Дисертація має двокомпонентний дизайн: функціональний блок із залученням юнаків 18-21 року різного рівня тренуваності та експериментально-морфологічний блок на щурах. Для вирішення поставлених завдань застосовано комплекс взаємодоповнюючих методів: аналіз наукової літератури, оцінку системного кровообігу, лазерну доплерівську флоуметрію, велоергометрію, електронну мікроскопію, морфометричний аналіз і статистичну обробку результатів. Такий методичний підхід є адекватним меті роботи й дозволяє оцінити як функціональні, так і структурні механізми адаптації до дозованого фізичного навантаження.

У **третьому розділі** «Вікові особливості функції системи кровообігу у студентів і спортсменів» висвітлено результати дослідження вікових особливостей функції системи кровообігу у нетренованих осіб і спортсменів. Авторкою проаналізовано показники центральної гемодинаміки та мікроциркуляції у стані спокою, після одноразового дозованого фізичного навантаження та після тритижневого тренувального періоду. Показано, що параметри системного кровообігу й мікроциркуляції у юнаків 18 - 21 років мають виражену вікову варіабельність навіть у межах суміжних вікових груп, а рівень тренуваності істотно модифікує характер гемодинамічної відповіді. Особливу цінність має розподіл обстежених за вихідним рівнем тканинної перфузії, що дозволило деталізувати особливості мікроциркуляторної реакції на фізичне навантаження.

**Четвертий**, експериментальний розділ дисертації «Особливості ультраструктури тканин в умовах експерименту у тренуваному та нетренованому організмі за дії дозованого фізичного навантаження та їх зв'язок із функціональними показниками циркуляторного русла» розкриває морфологічне підґрунтя виявлених функціональних змін. У роботі показано, що дозоване фізичне навантаження спричиняє різноспрямовані ультраструктурні зміни у тренуваному та нетренованому організмі. У нетренованих тварин воно супроводжується більш вираженими ознаками ушкодження м'язової тканини й міокарда, тоді як у тренуваних - збільшенням кількості мітохондрій, меншою вираженістю їх структурних змін, зростанням кількості функціонуючих капілярів і зменшенням товщини гістогематичних бар'єрів. Це підтверджує, що тренуваність формує структурну основу для ефективнішого енергозабезпечення та тканинної перфузії. Важливим положенням роботи є встановлення зв'язку між ультраструктурними характеристиками м'язової тканини та функціональними параметрами мікроциркуляторного русла. Такий підхід дозволив авторці перейти від опису окремих змін до їх інтегрованої морфофункціональної інтерпретації, що підвищує наукову цінність дисертаційного дослідження.

Значущим компонентом дисертації є оцінка можливостей фармакологічної модифікації адаптаційних реакцій за допомогою Армадіну Лонг. У роботі обґрунтовано, що застосування цього похідного бурштинової кислоти сприяє

покращенню стану мітохондріального апарату, зменшенню частки ушкоджених мітохондрій і зниженню гіпергідратації гістогематичного бар'єру, що свідчить про його мітохондріопротекторний і мембраностабілізувальний ефекти.

У **п'ятому розділі** «Аналіз та узагальнення результатів дослідження» здійснено аналіз та узагальнення результатів дослідження. Авторкою інтегровано дані клініко-функціонального та експериментально-морфологічного блоків і показано, що адаптація до фізичного навантаження формується через взаємодію судинних, мікроциркуляторних і клітинно-енергетичних механізмів. Узагальнено, що у нетренованому організмі відповідь на навантаження має переважно напружений характер і супроводжується більшими структурними змінами, тоді як у тренуваному організмі реалізуються ефективніші механізми регуляції кровотоку, тканинної перфузії та мітохондріального енергозабезпечення. Отримані результати розширюють уявлення про інтеграцію судинних і клітинних ланок адаптації до фізичного навантаження та створюють підґрунтя для оптимізації тренувального процесу й метаболічної підтримки фізичної працездатності.

У **висновках** дисертації узагальнено основні результати роботи відповідно до поставлених завдань. Вони відображають нові наукові дані щодо змін макро- і мікроциркуляції крові, а також ультраструктурних перебудов у литковому м'язі та міокарді під впливом дозованого фізичного навантаження залежно від віку, рівня тренуваності та стану енергозабезпечення.

Загалом основні положення дисертаційної роботи характеризуються внутрішньою логічною узгодженістю, послідовністю викладення та відповідністю поставленим завданням. Вони відображають комплексний підхід до аналізу адаптації організму до фізичного навантаження — від системної гемодинаміки та мікроциркуляції до ультраструктурних механізмів енергозабезпечення. Це дозволяє розглядати роботу як цілісне дослідження, результати якого мають теоретичне значення для фізіології кровообігу, спортивної фізіології та біології адаптації, а також практичну цінність для функціонального контролю осіб різного рівня тренуваності.

**Повнота викладення матеріалів дисертації у роботах, які опубліковані автором.** Матеріали дисертаційної роботи Корман Ш.-А. С. достатньо повно висвітлені у наукових публікаціях здобувачки. За темою дисертації опубліковано 8 наукових праць, з яких 5 статей у наукових фахових виданнях України, а 3 публікації мають апробаційний характер. Опубліковані праці відображають основні змістові напрями дисертації: вікові зміни макро- і мікроциркуляції крові під впливом дозованого фізичного навантаження, особливості мікроциркуляторної відповіді залежно від рівня тренуваності, ультраструктурні механізми адаптації кисеньтранспортної системи до м'язової роботи, структурні перебудови м'язової тканини, а також питання оптимізації енергозабезпечення скелетних м'язів шляхом сукцинат-залежної метаболічної корекції.

Публікації здобувачки мають послідовний характер і репрезентують як функціональний, так і експериментально-морфологічний блоки дисертаційного дослідження. У них відображено результати аналізу системної гемодинаміки, мікроциркуляції, ультраструктурних змін м'язової тканини та міокарда, а також впливу метаболічної корекції на морфофункціональний стан тканин. Окремі праці присвячені саме сукцинат-залежній корекції енергозабезпечення та впливу

Армадіну Лонг, що безпосередньо відповідає одному з ключових завдань дисертації.

Матеріали дисертації були апробовані на наукових конференціях, зокрема на Міжнародній конференції молодих учених «Молодь та олімпійський рух», конференції «Адаптаційні та психофізіологічні проблеми фізичної культури і спорту» та міжнародній науково-практичній конференції з проблем сучасної фізіології рухової активності й фізкультурно-спортивної реабілітації.

У публікаціях чітко зазначено особистий внесок здобувачки, який полягав у постановці проблеми, організації та проведенні досліджень, обробці й аналізі отриманих результатів. Це засвідчує, що основні наукові результати, представлені в дисертації, належним чином оприлюднені та пройшли апробацію у фаховому науковому середовищі. Таким чином, повнота викладення матеріалів дисертації у працях, опублікованих автором, є достатньою. Публікації відповідають темі дисертації, охоплюють її основні положення, наукову новизну, практично значущі результати та підтверджують належний рівень апробації дисертаційного дослідження.

**Зауваження щодо оформлення та змісту дисертації, а також запитання до здобувача.** Оцінюючи дисертаційну роботу Корман Ширлі-Анастасії Сергіївни на тему: «Зміни гемодинаміки під час дозованого фізичного навантаження при стимуляції енергозабезпечення», в цілому позитивно, необхідно відзначити деякі зауваження і питання, які виникли в процесі рецензування роботи, проте вони не мають принципового значення для її загальної характеристики.

#### ***Зауваження до дисертаційної роботи:***

1. У дисертації досліджено юнаків 18 - 21 року, однак не завжди достатньо деталізовано, наскільки однорідними були групи спортсменів за спортивним стажем, спеціалізацією, обсягом і спрямованістю тренувальних навантажень. Оскільки саме ці чинники можуть суттєво впливати на характер адаптації системи кровообігу, їх детальніше врахування дозволило б поглибити інтерпретацію відмінностей між віковими групами легкоатлетів.

2. У роботі використано експериментальну модель фізичного навантаження у щурів, зокрема плавання з додатковим обтяженням. Така модель є поширеною у фізіологічних дослідженнях, проте вона не є повністю еквівалентною велоергометричному навантаженню у людей. Тому під час узагальнення результатів бажано було б чіткіше зазначити обмеження порівняння між функціональними реакціями обстежених юнаків і морфологічними змінами, отриманими в експерименті на тваринах.

3. У роботі обґрунтовано фармакологічну модифікацію адаптаційних реакцій за допомогою Армадіну Лонг. Водночас бажано було б докладніше представити аргументацію щодо вибору саме цієї речовини, її дози, тривалості застосування та очікуваних механізмів дії в умовах дозованого фізичного навантаження. Це особливо важливо, оскільки фармакологічний компонент дослідження є одним із суттєвих елементів наукової новизни.

#### ***Питання до здобувачки:***

1. Чим обґрунтовано вибір саме вихідного рівня перфузії як критерію розподілу обстежених осіб на підгрупи, і чи розглядалися інші можливі критерії

стратифікації, наприклад показники варіабельності мікроциркуляції, індекс ефективності мікроциркуляції або рівень тренованості?

2. Які механізми, на думку авторки, є провідними у формуванні більш ефективної мікроциркуляторної відповіді у спортсменів?

**Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам.**  
Дисертаційна робота КОРМАН Ширлі-Анастасії Сергіївни «Зміни гемодинаміки під час дозованого фізичного навантаження при стимуляції енергозабезпечення», яка присвячена вирішенню наукового завдання, що полягає у встановленні особливостей змін макро- і мікроциркуляції залежно від віку і ступеня тренованості, подана на здобуття ступеня доктора філософії, повністю відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки № 759 від 31.05.2019), вимогам освітньо-наукової програми, яку завершила здобувачка і Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (із змінами), а її автор КОРМАН Ширлі-Анастасія Сергіївна заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія.

Рецензент:

Професор кафедри  
медичної біології та спортивної дієтології  
Національного університету  
фізичного виховання і спорту України,  
д.б.н., професор

Світлана ДРОЗДОВСЬКА