

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Биченко Катерина Олексіївна

«Оцінка імунологічних механізмів після дії комплексних екзогенних факторів (фотоопромінювання, екзосом, наночастинок) на експериментальній моделі запалення»

яка подається на здобуття ступеня доктора філософії

з галузі знань 09 – Біологія

за спеціальністю 091 – Біологія

1. Оцінка роботи здобувача у процесі підготовки дисертації і виконання індивідуального плану навчальної та наукової роботи.

Аспірантка **Биченко Катерина Олексіївна** виконала у повному обсязі Індивідуальний план Освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії. Освітня програма в обсязі 40 кредитів ECTS виконана у повному об'ємі. Він успішно склав сім заліків та один екзамен з наступних дисциплін:

Заліки:

- 1) «Філософські засади та методологія наукових досліджень» – 100 балів;
- 2) «Підготовка наукових публікацій та презентація результатів досліджень» – 94 бали;
- 3) «Багатовимірна статистика» – 100 балів;
- 4) «Сучасна методологія біологічних досліджень» – 85 балів;
- 5) «Викладацька практика» – 100 балів;

Екзамен

- 6) «Іноземна мова для аспірантів (англійська мова) – 80 балів;
- 7) «Сучасні аспекти біо- і нанотехнології» - 95 балів.

Всі заплановані види робіт було виконано своєчасно. Здобувачка плідно співпрацювала з науковим керівником протягом усього терміну навчання в аспірантурі.

2. Обґрунтування вибору теми дослідження. В останні роки набула зростання проблема пошуку методів впливу на довготривале хронічне запалення. Корекція хронічного довготривалого запалення різного генезу є складною проблемою навіть при застосуванні сучасних медикаментозних препаратів. Хронічний запальний процес може розвиватися через тривалу ішемію тканин в результаті атеросклерозу і на тлі деяких захворювань (наприклад, цукрового діабету II типу). Корекція довготривалих запальних реакцій представляє одну із складних проблем біології та медицини, для вирішення якої на практиці використовують різні підходи. Подолання ускладнень хронічного запалення може бути вирішена за допомогою розроблення нових або вдосконалення існуючих комплексних підходів, таких як: створення вакцин і біологічних композитних препаратів, що забезпечують активний імунітет проти

інфекцій, які викликаються конкретним інфекційним агентом; адресна імунокорекція з використанням клітинної терапії і факторів росту; а також застосування фізичних методів у комплексі з біологічними та хімічними факторами. У якості фізичних методів впливу на запальний процес застосовують фотоопромінювання різного діапазону спектру, і багатьма авторами доведено позитивний ефект впливу фотоопромінювання на метаболічні порушення при запальних процесах. Проте немає єдиної думки про механізми і рівень ефективності фотоопромінювання при корекції локальних та системних запальних процесів різними довжинами хвиль видимого діапазону, оскільки ефекти світлового випромінювання залежать від довжини хвилі, частоти впливу, експозиції, потужності та щільності енергії. Тому питання вивчення і уточнення механізмів впливу різних довжин хвиль видимого діапазону спектру на запальні процеси залишаються актуальними, а їх практичне впровадження в подальшому не викликає сумнівів. У якості біологічних методів впливу на запальний процес широкого розповсюдження набуло використання стовбурових гемопоетичних клітин і факторів росту, які виступають в ролі модуляторів корекції гомеостазу через їх високу активність і залучення до багатьох біологічних процесів на клітинному рівні. Широкого розповсюдження в останні роки набуває застосування наночастинок різної природи, насамперед через транспортну функцію. Відомо, що багатоетапний запальний процес в осередку ураження складається з тісно пов'язаних між собою послідовних етапів: інфільтрації, альтерації та ексудації, регенерації та завершення запального процесу. Кожен етап характеризується появою різних комплексів імунних маркерів, і відповідно різним типом імунної відповіді. Необхідним є визначення характеристик для оптимального використання наночастинок, які володіють антиоксидантними властивостями, для активації мікроциркуляції та клітинної міграції, що буде коригувати (активувати або інгібувати певні клітинні процеси) окремі стадії запальної реакції. З'ясування механізмів впливу різних факторів у комплексі на імунореактивність та імунорезистентність, які є складовими регуляторної системи організму, в умовах запального процесу безсумнівно представляє науковий інтерес.

Метою дисертації є вивчення біологічних ефектів та механізмів дії різних довжин хвиль фотоопромінювання на стадії запального процесу, екзосом мезенхімальних стовбурових клітин на стимуляцію проліферативного потенціалу імунокомпетентних клітин в культурі *in vitro* та визначення ступеня цитотоксичності наночастинок діоксиду церію різних характеристик за допомогою біоіндикатора *D. Viridis*.

Для досягнення поставленої мети сформульовано наступні ключові завдання:

1. Вивчення біологічних ефектів та механізмів фотоопромінювання різних довжин хвиль ($\lambda = 660$ нм, $\lambda = 530$ нм, $\lambda = 470$ нм) на різних стадіях запального процесу.
2. Оцінка потенційної можливості екзосом, що містять екзометаболіти мезенхімальних стовбурових клітин, стимулювати проліферативний потенціал імунокомпетентних клітин пацієнтів із хронічним запаленням.
3. Визначення ступеня цитотоксичності наночастинок діоксиду церію різних розмірів та концентрацій за допомогою біоіндикатора *D. viridis* з метою їхнього практичного застосування.
4. Оцінка імунокоригуючих ефектів світлової дії різних довжин хвиль ($\lambda = 660$ нм, $\lambda = 530$ нм, $\lambda = 470$ нм) у пацієнтів з хронічним запальним процесом на тлі цукрового діабету II типу.

Об'єктом дослідження були вроджені фактори імунорезистентності кисненезалежного та

киснезалежного фагоцитозу, лімфоцитотоксичності та інтенсивності утворення циркулюючих імунних комплексів після фотовпливу на моделі тварин з експериментальним перитонітом; оцінка проліферативного потенціалу в культурі лейкоцитів периферичної крові з використанням екзосом з метаболітами мезенхімальних стовбурових клітин; ступінь цитотоксичності наночастинок діоксиду церію різних концентрацій і розмірів на моделі клітинної тест-системи *D. viridis*.

Предметом дослідження є вплив низькоінтенсивного світлового опромінювання різними довжинами хвиль, екзосом з метаболітами мезенхімальних стовбурових клітин на зміни імунофізіологічних показників, а також оцінка біодоступності та цитотоксичності наночастинок діоксиду церію різних розмірів та різної концентрації.

Методи дослідження. фізіологічний (визначення динаміки маси тіла та температури, оцінка рухової активності та апетиту); світлова мікроскопія (визначення активності нейтрофілів периферичної крові в кисень-незалежному та кисень-залежному фагоцитозі, ступеню лімфоцитотоксичності, проліферативної активності лімфоцитів в культурі *in vitro*, цитотоксичності з використанням біоіндикатора *D. viridis*); спектрофотометрія (визначення концентрації циркулюючих імунних комплексів у сироватці крові); статистичні методи оцінки результатів.

3. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконана в рамках науково-дослідних робіт Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна «Розробка біосумісних імплантатів кісткової тканини і шкіри та використання електромагнітного випромінювання оптичного діапазону спектра для оптимізації процесів регенерації» (№ держреєстрації 0116U000816), «Розробка мобільних фототерапевтичних апаратів для профілактики та лікування синдрому діабетичної стопи» (№ держреєстрації 0118U0002029) та ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії імені В.Т. Зайцева НАМН України «Вивчити молекулярні механізми перебігу ранового процесу з огляду на процеси п'єзобіосинтезу та розробити нові методи лікування ран з використанням комбінованих покривних матеріалів» (№ держреєстрації 0118U000015).

4. Особистий внесок дисертанта в отриманні наукових результатів та їх новизна.

У роботі виявлено позитивну динаміку змін показників фагоцитозу та гуморальних факторів імунітету після впливів фізичних, біологічних та хімічних факторів. Як фізичні методи використовували фотовплив різного діапазону видимого спектру ($\lambda = 660$ нм, 530 нм, 470 нм). Вперше встановлено, що вплив червоного світла ($\lambda = 660$ нм) посилює функції хемотаксису та адгезії нейтрофілів у киснезалежному фагоцитозі, збільшується їх бактеріальна активність, пов'язана з утворенням активних форм кисню (АФК), активуються гуморальні реакції, що призводить до скорочення першої стадії запалення на 9 діб. Вплив зеленого світла ($\lambda = 530$ нм) посилює поглинальну здатність фагоцитів, що призводить до ефективної елімінації циркулюючих імунних комплексів і сприяє регенеративним процесам та скороченню другої стадії запального процесу на 6 діб. На стадії проліферації найбільший позитивний ефект має синє

світло ($\lambda = 470$ нм), яке інгібує зайву фагоцитарну активність та нормалізує рівень гуморальних факторів (ступінь лімфоцитотоксичності та концентрація циркулюючих імунних комплексів), сприяє скороченню закінчення запалення на 5 діб. Виявлено позитивний ефект низькоінтенсивного світлового впливу різних довжин хвиль, екзосом з метаболітами прогенераторних стовбурових клітин та аплікацій наночастинок діоксиду церію на різних стадіях запального процесу, про що свідчили зміни імунофізіологічних показників. Запропоновано алгоритм комбінованого методу застосування фізичних, біологічних та хімічних чинників для практичного використання під час корекції стадій запальної реакції, які сприяють поліпшенню мікроциркуляції, підвищенню біоенергетичного потенціалу та активності клітинних мембран при хронічному запальному процесі.

5. Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються.

На основі тексту дисертації та наукових публікацій Биченко К.О. можна стверджувати, що результати, представлені в дисертації, обґрунтовані, достовірні та відповідають меті і завданням дисертаційної роботи. Обґрунтованість і достовірність представлених результатів забезпечується: застосуванням трьох експериментальних моделей дослідження, за якими проведено достатню кількість серій експериментів; використанням статистичних методів аналізу результатів дослідження; аналізом та порівнянням отриманих результатів з сучасними дослідженнями інших авторів світових наукових центрів за тематикою дослідження; публікацією результатів дисертаційного дослідження в фахових наукових виданнях (в тому числі, що індексуються у Scopus); чисельною апробацією отриманих результатів дисертаційного дослідження на наукових та науково-практичних конференціях.

6. Наукове, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

Результати проведених досліджень мають вагоме теоретичне та фундаментальне значення в розвитку теорії запалення, характеристики імунорезистентності на певних стадіях розвитку та регенерації запального процесу, в розвитку інтегральної біологічної дисципліни – фотобіології, розвитку сучасних аспектів нанобіотехнології та особливостей культивування стовбурових клітин *in vitro*. Результати отримані в ході дисертаційного дослідження є підґрунтям для обґрунтування імунологічних механізмів біологічних ефектів після фотоопромінювання різними довжинами хвиль на етапи запалення; оцінки дії екзосом стовбурових клітин як активаторів проліферативного потенціалу в культурі клітин та дають можливість моніторити ступінь цитотоксичності наночастинок діоксиду церію з різними характеристиками. Практичне значення отриманих результатів полягає у тому, що визначені особливості вибіркової дії фотоопромінювання, активуючий вплив екзосом стовбурових клітин та використання наночастинок церію як цитопротекторів можуть служити біологічною основою для розробки показань до їх спільного застосування для корекції імунометаболічних показників при хронічних запальних реакціях.

7. Повнота викладення матеріалів дисертації в роботах, опублікованих автором.

За матеріалами дисертаційної роботи було опубліковано 23 наукових праці, з них 5 статей у фахових виданнях, 1 – у журналі, індексованому в наукометричній базі Scopus, 15 тез доповідей та 2 публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Публікації у виданнях, включених до переліку фахових видань України з присвоєнням категорії «А» та проіндексованих у базі даних Scopus:

1. Klimova E. M., Bozhkov A. I., Bychenko E. A., Lavinskaya E. V., Zholobak N. M., Korobov A. M. Characteristics of the response of the microalga (*Dunaliella viridis*) for cerium compounds in culture. *Biosystems Diversity*. 2019. Vol. 27(2). P. 142–147. *(Особистий внесок здобувача: аналіз літературних джерел, проведення дослідження, обробка результатів, участь у написанні статті).*

Публікації у виданнях, включених до переліку фахових видань України з присвоєнням категорії «Б»:

2. Клімова О. М., Коробов А. М., Биченко К. О., Лавінська О. В., Кордон Т. І., Дроздова Л. А. Вплив низько інтенсивного випромінювання оптичного діапазону спектру на показники імунорезистентності у тварин з експериментальним перитонітом. Вісник КНУ ім. Т. Шевченка. Серія «Біологія». 2020. № 3(82). С. 35–42. *(Особистий внесок здобувача: аналіз літературних джерел, проведення дослідження, обробка результатів, участь у написанні статті).*

3. Клімова О. М., Биченко К. О. Дослідження на різних моделях біологічних ефектів компонентів комплексного впливу (фотоопромінювання; екзосоми мезенхімальних стовбурових клітин та наночастинки) для корекції запального процесу. Вісник ОНУ ім. І. І. Мечникова. Серія «Біологія». 2023. Т. 28, № 1(52). С. 118–135. *(Особистий внесок здобувача: аналіз літературних джерел, проведення дослідження, обробка результатів, написання статті, підготовка статті до друку).*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

4. Klimova E., Korobov A., Bozhkov A., Lesnaya T., Lavinskaya E., Bichenko E., Agarkova A. Nonspecific resistance factors and humoral immunity indicators animals blood with experimental peritonitis after visible light irradiation $\lambda=595$. Photodiagnosis and photodynamic therapy. Application of lasers in medicine and biology, Helsinki, Finland, 24-29 August 2012. № 9(1). S27. *(Особистий внесок здобувача: проведення дослідження, обробка результатів).*

5. Клімова О. М., Коробов А. М., Бойко В. В., Іванова Ю. В., Лавінська О. В., Биченко К. О., Понамарьов Г. В. Імунокоригуючий ефект фото динамічної терапії у пацієнтів з гнійно-септичними ускладненнями. Застосування лазерів у медицині та біології : матеріали XLIV міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 26-28 травня 2016. С. 146–148. *(Особистий внесок здобувача: проведення дослідження, обробка результатів, підготовка доповіді).*

6. Клімова О. М., Коробов А. М., Лавінська О. В., Іванова Ю. В., Биченко К. О. Вплив світлової дії та тромбоцитарного фактору росту на зміни функціонального стану

імунокомпетентних клітин та показників гуморального імунітету. Застосування лазерів у медицині та біології : матеріали XLVI міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 25-27 травня 2017. С. 95–96. *(Особистий внесок здобувача: аналіз літературних джерел, підготовка матеріалів до друку, підготовка доповіді).*

7. Клімова О. М., Коробов А. М., Лавінська О. В., Дроздова Л. А., Іванова Ю. В., Биченко К. О. Активація регенеративних процесів та нормалізація імунорезистентності у хворих з трофічними виразками після сумісного впливу світла та тромбоцитарного фактору росту. Застосування лазерів у медицині та біології : матеріали XLVII міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 12-14 жовтня 2017. С. 41–42. *(Особистий внесок здобувача: аналіз результатів, підготовка матеріалів до друку, підготовка доповіді).*

8. Іванова Ю., Мушенко Є., Клімова О., Коробов А., Кірієнко Д., Биченко К., Криворучко І. Лікування ран з використанням фото динамічної терапії та сучасних ранових покриттів. Застосування лазерів у медицині та біології : матеріали XLVII міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 12-14 жовтня 2017. С. 48–49. *(Особистий внесок здобувача: проведення досліджень, обробка результатів).*

9. Клімова О. М., Іванова Ю. В., Коробов А. М., Лавінська О. В., Биченко К. О. Комплексне лікування гнійних ран кінцівок у хворих з цукровим діабетом з використанням світлового впливу, гемо поетичних стовбурових клітин та тромбоцитарного фактору росту. Інноваційні напрями в генетичній та регенеративній медицині : матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю., м. Київ, 9-10 листопада 2017. С. 154–156. *(Особистий внесок здобувача: аналіз літературних джерел, аналіз результатів, підготовка матеріалів до друку).*

10. Клімова О. М., Биченко К. О. Вплив низько інтенсивного світлового впливу на процеси запальної реакції та регенерації у експериментальних тварин. Modern Science, Practice : Abstracts XVIII International Scientific and Practical Conference, Boston, USA, 2-6 May 2020. P. 307–309. *(Особистий внесок здобувача: аналіз літературних джерел, проведення дослідження, обробка результатів, підготовка матеріалів до друку).*

11. Клімова О., Биченко К., Лавінська О., Жолобак Н., Ільїна А., Коробов А. Реакція біоіндикатора *Dunaliella viridis* на вплив наночастинок і солей діоксида церію. Застосування лазерів у медицині та біології : матеріали XLVIII міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 24-25 травня 2018. С. 140–143. *(Особистий внесок здобувача: аналіз літературних джерел, проведення дослідження, обробка результатів, підготовка доповіді).*

12. Клімова О. М., Лавінська О. В., Биченко К. О., Коробов А. М., Іванова Ю. В. Фотодинамічна терапія активує кисеньзалежний фагоцитоз у хворих з трофічними виразками. Application of lasers in medicine and biology and 2nd Gamaleia's readings : Materials XLIX international scientific and practical conference, Hajduszoboszlo, Hungary, 3-7 October 2018. P. 103–106. *(Особистий внесок здобувача: аналіз літературних джерел, проведення дослідження, обробка результатів).*

13. Klimova E. M., Korobov A. M., Bychenko E. A., Drozdova L. A., Lavinskaya E. V., Kordon T. I., Ivanova Yu. V. Mechanisms of immunocorrective action of complex treatment using photodynamic, cell and tissue therapy in patients with purulent wounds of the lower extremities. IEEE 8th International Conference on Advanced Optoelectronic and lasers, CAOL 2019. Conference Proceedings. Sozopol, Bulgaria, 06-08 September 2019. P. 107–112. *(Особистий внесок здобувача: аналіз літературних джерел, проведення дослідження, обробка результатів, участь у написанні статті).*

14. Клімова О., Биченко К. Вивчення механізмів впливу низько інтенсивного світлового впливу (зелений ($\lambda = 530$ нм, синій ($\lambda = 440$ нм) на перебіг запальної реакції та імунорезистентність у експериментальних тварин з індукованим перитонітом. Perspective directions for the development of science and practice : Abstracts of XX International Scientific and Practical Conference, Athens, Greece. 08-09 June 2020. С. 180–183. *(Особистий внесок здобувача:*

аналіз літературних джерел, проведення дослідження, обробка результатів, підготовка матеріалів до друку).

15. Klimova O., Lavinska O., Bychenko E. Phagocytes barrier functions and complement system proteins in patients with lower limbs trophic ulcers before and after combined exposure. Scientific achievements of modern society : Materials XII International scientific and practical conference. Liverpool, United Kingdom, 22-24 July 2020. P. 17–22. *(Особистий внесок здобувача: проведення дослідження, обробка результатів, участь у написанні статті).*

16. Клімова О., Лавінська О., Биченко К. Визначення ступеню цитотоксичності наночастинок діоксиду церію за допомогою клітинної тест-системи. World Science Problems, Prospects and innovation : Materials V International scientific and practical conference, Toronto, 27-29 January 2021. С. 700–704. *(Особистий внесок здобувача: проведення дослідження, обробка результатів, участь у написанні статті).*

17. Клімова О. М., Лавінська О. В., Биченко К. О., Жолобак Н. М. Оцінка цитотоксичних ефектів наночастинок діоксида церію на клітинній тест-системі. Нанотехнології і наноматеріали у фармації та медицині : матеріали V Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. з міжнар. участю, м. Харків, 23 квітня 2021. С. 38. *(Особистий внесок здобувача: проведення дослідження, обробка результатів, підготовка матеріалів до друку).*

18. Клімова О. М., Биченко К. О., Лавінська О. В., Мережко О. С., Лобинцева Г. С. Застосування фізичних та біотехнологічних методів для лікування хронічних трофічних ран у пацієнтів з вираженою антибіотикорезистентністю. Проблеми та досягнення сучасної біотехнології : матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Харків, 25 березня 2021. С. 186–187. *(Особистий внесок здобувача: проведення дослідження, обробка результатів, участь у написанні статті).*

Публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації:

19. Клімова О. М., Коробов А. М., Іванова Ю. В., Лавінська О. В., Биченко К. О. Зміна імунореактивності у пацієнтів з гнійно-септичними ранами нижніх кінцівок на тлі цукрового діабету другого типу після світлової дії. Фотобіологія та фотомедицина. 2017. № 1,2. С. 64–72. *(Особистий внесок здобувача: проведення дослідження, обробка результатів, участь у написанні статті).*

20. Тимченко М. Є., Клімова О. М., Коробов А. М., Іванова Ю. В., Биченко К. О. Експериментальне обґрунтування використання електромагнітного випромінювання світлового діапазону та тканинних факторів росту у лікуванні неспроможності кишечних анастомозів. Photobiol Photomed. 2019. № 26. С. 73–80. *(Особистий внесок здобувача: проведення дослідження, обробка результатів, написання статті).*

21. Бойко В. В., Іванова Ю. В., Клімова О. М., Коробов А. М., Мушенко Є. В., Кірієнко Д. А., Лавінська О. В., Биченко К. О. Лікування ран у хворих з критичною ішемією нижніх кінцівок на тлі цукрового діабету. Харківська хірургічна школа. 2018. № 1(88). С. 41–46. *(Особистий внесок здобувача: проведення дослідження, обробка результатів).*

22. Клімова О. М., Іванова Ю. В., Биченко К. О., Мережко О. С., Прасол В. О., Лобинцева Г. С. Механізми імунокоригуючої дії фотодинамічної терапії та екзосом мезенхімальних стовбурових клітин у хворих з хронічними ранами нижніх кінцівок різного генезу. Харківська хірургічна школа. 2021. № 4. С. 20–27. *(Особистий внесок здобувача: аналіз літературних джерел, проведення дослідження, обробка результатів, написання статті, підготовка матеріалів до друку).*

23. Клімова О. М., Биченко К. О., Коробов А. М., Кордон Т. І., Лобинцева Г. С. Вплив фото опромінювання різними довжинами хвиль на етапи запалення та стимуляція проліферації екзосомами стовбурових клітин у експерименті. Клінічна інформатика та телемедицина. 2021. № 17. С. 100–117. *(Особистий внесок здобувача: аналіз літературних джерел, розробка моделі та*

проведення дослідження, обробка результатів, написання статті, підготовка статті до друку).

Результати дисертаційної роботи повністю відображено в публікаціях.

8. Апробація матеріалів дисертації.

Основні положення і результати роботи доповідалися на науково-практичних конференціях: Photodiagnosis and photodynamic therapy. Application of lasers in medicine and biology (24-29 August 2012, Helsinki, Finland.); XLIV Міжнародна науково-практична конференція «Застосування лазерів у медицині та біології» (26-28 травня 2016, Харків); XLVI Міжнародна науково-практична конференція «Застосування лазерів у медицині та біології» (25–27 травня 2017, Харків); XLVII Міжнародна науково-практична конференція «Застосування лазерів у медицині та біології» (12-14 жовтня 2017, Київ); науково-практична конференція з міжнародною участю «Інноваційні напрями в генетичній та регенеративній медицині» (9-10 листопада 2017, Київ); XVIII International Scientific and Practical Conference «Modern Science, Practice» (2 –6 May 2020, Boston, USA); XLVIII Міжнародна науково-практична конференція «Застосування лазерів у медицині та біології» (24-25 травня 2018, Харків); XLIX international scientific and practical conference «Application of lasers in medicine and biology and 2nd Gamaleia's readings» (3-7 october 2018, Hajduszoboszlo, Hungary); IEEE 8th International Conference on Advanced Optoelectronic and lasers, CAOL-2019 (06–08 September 2019, Sozopol, Bulgaria); XX International Scientific and practical conference «Perspective directions for the development of science and practice» (08-09 June 2020, Athens, Greece); XII International scientific and practical conference «Scientific achievements of modern society» (22–24 June 2020, Liverpool, United Kingdom); V International scientific and practical conference «World Science Problems, Prospects and innovation» (27-29 January 2021, Toronto); V Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція з міжнародною участю «Нанотехнології і наноматеріали у фармації та медицині» (23 квітня 2021, Харків); I Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Проблеми та досягнення сучасної біотехнології» (25 березня 2021, Харків).

9. Дотримання академічної доброчесності

На підставі вивчення тексту дисертації здобувача, наукових праць здобувача та Протоколу контролю оригінальності (перевірку наявності текстових запозичень виконано в антиплагіатній інтернет системі StrikePlagiarism.com) встановлено, що дисертаційна робота виконана самостійно, текст дисертації не містить плагіату, а дисертація відповідає вимогам академічної доброчесності. Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

10. Оцінка мови та стилю дисертації.

Матеріал дисертації викладено в логічній послідовності та доступний для сприйняття. Дисертація написана науковим стилем мовлення, структура дисертації відповідає алгоритму здійсненого автором дослідження. Зміст, структура, оформлення дисертації та кількість публікацій відповідають вимогам відповідно постанови Кабінету Міністрів України «Про

затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44, зі змінами, внесеними згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 21.03.2022 року № 341), Наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України від 31.05.2019 року № 759).

11. Відповідність змісту дисертації спеціальності з відповідної галузі знань, з якої вона подається до захисту.

За своїм фаховим спрямуванням, науковою новизною і практичною значимістю дисертаційна робота Биченко Катерина Олексіївна «Оцінка імунологічних механізмів після дії комплексних екзогенних факторів (фотоопромінювання, екзосом, наночастинок) на експериментальній моделі запалення», яка подається на здобуття ступеня доктора філософії (галузі знань 09 – Біологія за спеціальністю 091 – Біологія).

Повністю виконана освітня та наукова складові освітньо-наукового рівня вищої освіти.

12. Результати обговорення та проведення презентації. Рекомендація дисертації до захисту.

Здобувачка представила основні результати досліджень своєї дисертаційної роботи на розширеному засіданні кафедри молекулярної біології та біотехнології біологічного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (протокол № 5 від 2023 року) у формі презентації та наукової дискусії після її завершення.

Враховуючи високий рівень виконаних досліджень, а також актуальність теми роботи, наукову новизну результатів та їх наукове і практичне значення, на розширеному засіданні кафедри було одностайно ухвалене рішення про рекомендацію дисертації Биченко К. А. «Оцінка імунологічних механізмів після дії комплексних екзогенних факторів (фотоопромінювання, екзосом, наночастинок) на експериментальній моделі запалення» до захисту в спеціалізованій вченій раді для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 – Біологія 09 – Біологія.

В.о. завідувача кафедри
молекулярної біології та біотехнології
Харківського національного
університету імені В.Н. Каразіна,
доктор біологічних наук, професор



Анатолій БОЖКОВ