

ВИСНОВОК

наукового керівника

про дисертаційну роботу

Коваленка Павла Андрійовича

на тему: «Особливості популяцій *Belgica antarctica* Jacobs, 1900 (Diptera: Chironomidae) в умовах зміни клімату»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 101 Екологія, освітньо-наукова програма «Екологія».

Дисертаційна робота Павла Андрійовича Коваленка присвячена дослідженню особливостей популяцій єдиного представника класу Insecta, ендемічного для наземних екосистем Антарктики – *Belgica antarctica* Jacobs, 1900. Актуальність дослідження обумовлена зростаючим впливом кліматичних змін на антарктичні екосистеми, особливо наземні, необхідністю прогнозування реакції аборигенних видів на трансформацію середовища існування та недостатньою вивченістю низки аспектів екологічних особливостей виду (популяційної структури, симбіотичних взаємодій тощо).

Під час роботи над дисертаційним дослідженням та навчання в аспірантурі Павло Андрійович повністю виконав індивідуальний навчальний план та індивідуальний план наукової роботи. Здобувач успішно опанував сучасні методи польових, морфологічних, цитогенетичних, молекулярно-генетичних та біоінформатичних досліджень, пройшов наукові стажування, зокрема в Інституті біорізноманіття та екосистемних досліджень Болгарської академії наук, де освоїв методики дослідження політенних хромосом та морфометричної мінливості хірономід.

Під час виконання дисертаційної роботи здобувач продемонстрував високий рівень теоретичної підготовки, здатність самостійно планувати наукові дослідження, проводити збір матеріалу в складних польових умовах Антарктики, здійснювати лабораторний аналіз отриманих зразків, використовувати сучасні статистичні методи обробки даних, а також узагальнювати та інтерпретувати результати досліджень.

У процесі виконання дисертаційної роботи здобувачем повністю вирішено поставлені наукові завдання. Проведено комплексний аналіз сучасного поширення *Belgica antarctica* в Антарктичному регіоні, встановлено нові локалітети виду та уточнено межі його ареалу. Виявлено статистично значущі відмінності між популяціями за морфометричними характеристиками личинок, досліджено особливості хромосомного поліморфізму та встановлено географічні закономірності поширення спадкових інверсій політенних хромосом. Уперше створено стандартну карту політенних хромосом виду та описано нові хромосомні перебудови. Також уперше досліджено мікробіом *Belgica antarctica* та встановлено наявність нуклеотидних послідовностей низки бактеріальних

ендосимбіонтів, які здатні впливати на репродукцію членистоногих, зокрема представників родів *Wolbachia*, *Rickettsia* та *Cardinium*. Отримані результати суттєво розширюють сучасні уявлення про адаптаційний потенціал антарктичних безхребетних в умовах глобальних кліматичних змін.

Наукові результати дисертації характеризуються високим рівнем новизни, теоретичною та практичною значущістю. Вони можуть бути використані у подальших екологічних, популяційно-генетичних, цитогенетичних, біогеографічних та мікробіологічних дослідженнях антарктичних організмів, а також у навчальному процесі під час підготовки фахівців екологічного та біологічного профілю.

Під час роботи над дисертацією Коваленко Павло Андрійович проявив себе як відповідальний, цілеспрямований, працелюбний і самостійний дослідник, здатний до критичного аналізу наукової інформації, ефективної роботи в наукових колективах та вирішення складних наукових завдань.

У процесі підготовки дисертації, наукових публікацій та апробації результатів досліджень здобувачем було дотримано принципів академічної доброчесності. Усі використані літературні джерела належним чином процитовані, результати досліджень є оригінальними, а особистий внесок здобувача в кожній співавторській публікації чітко визначений.

За результатами досліджень опубліковано 19 наукових праць, зокрема 10 статей, у яких висвітлено основні результати дисертації, 9 тез доповідей міжнародних наукових конференцій, а також 1 препринт, розміщений у відкритому міжнародному репозиторії BioRxiv. Усі опубліковані статті є праці у виданнях, що індексуються в міжнародних наукометричних базах Scopus та Web of Science Core Collection, зокрема виданнях квартилів Q1–Q4.

Наукові публікації, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. **Kovalenko, P.** (2024). Chromosomal polymorphism of *Belgica antarctica* populations: possible links on ecology and geography. *Ukrainian Antarctic Journal*, 22(2), 198–218. <https://doi.org/10.33275/1727-7485.2.2024.737>. Наукове фахове видання України, індексується у Scopus, Q3.

2. **Kovalenko, P.**, Serga, S., Einor, D., Gorobchyshyn, V., Trokhymets, V., Protsenko, O., & Kozeretska, I. (2022). Unsupervised learning for detection of possible sexual dimorphism in larvae of *Belgica antarctica* Jacobs (Diptera, Chironomidae). *Czech Polar Reports*, 12(1), 1–14. <https://doi.org/10.5817/CPR2022-1-1>. Періодичне наукове фахове видання держави-члена ЄС, індексується у Scopus і Web of Science, Q3.

3. **Kovalenko, P.**, Trokhymets, V., Parnikoza, I., Protsenko, Y., Salganskiy, O., Dzhulai, A., Dykyu, I., Nabokin, M., Kozeretska, I., & Gorobchyshyn, V. (2021). Current status of *Belgica antarctica* Jacobs, 1900 (Diptera: Chironomidae) distribution by the data of Ukrainian Antarctic Expeditions. *Ukrainian Antarctic Journal*, (2), 76–

93. <https://doi.org/10.33275/1727-7485.2.2021.679>. Наукове фахове видання України, індексується у Scopus, Q4.

4. Ihtimanska, M. K., **Kovalenko, P. A.**, Michailova, P. V., & Parnikoza, I. Yu. (2023). Larval morphology of *Belgica antarctica* Jacobs, 1900 (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) from central part of the maritime Antarctic and deformities found in the larvae. *Zootaxa*, 5311(3), 405–416. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5311.3.5>. Періодичне наукове фахове видання держави-члена ОЕСР, індексується у Scopus і Web of Science, Q2.

5. Kozeretska, I., Serga, S., **Kovalenko, P.**, Gorobchyshyn, V., & Convey, P. (2022). *Belgica antarctica* (Diptera: Chironomidae): A natural model organism for extreme environments. *Insect Science*, 29(1), 2–20. <https://doi.org/10.1111/1744-7917.12925>. Закордонне періодичне наукове фахове видання, індексується у Scopus і Web of Science, Q1.

6. Maistrenko, O. M., Serga, S. V., **Kovalenko, P. A.**, & Kozeretska, I. A. (2023). Bacteria associated with the Antarctic endemic insect *Belgica antarctica* Jacobs (Diptera Chironomidae). *Cytology and Genetics*, 57(3), 207–212. <https://doi.org/10.3103/S0095452723030064>. [Also published in Ukrainian as: *Цитологія і генетика*, 57(3), 3–9.] Наукове фахове видання України, індексується у Scopus і Web of Science, Q4.

7. Michailova, P., Ilkova, J., **Kovalenko, P. A.**, Gorobchyshyn, V. A., Kozeretska, I. A., & Convey, P. (2021). External morphology of larvae of *Belgica antarctica* Jacobs, 1900 (Diptera, Chironomidae) obtained from two locations in maritime Antarctica. *Insects*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/insects12090792>. Періодичне наукове фахове видання держави-члена ОЕСР, індексується у Scopus і Web of Science, Q1.

8. Michailova, P., Ilkova, J., **Kovalenko, P.**, Dzhulai, A., & Kozeretska, I. (2021). Long-term retainment of some chromosomal inversions in a local population of *Belgica antarctica* Jacobs (Diptera, Chironomidae). *Czech Polar Reports*, 11(1), 16–24. <https://doi.org/10.5817/CPR2021-1-3>. Періодичне наукове фахове видання держави-члена ЄС, індексується у Scopus і Web of Science, Q3.

9. Michailova, P., **Kovalenko, P. A.**, Serga, S., Parnikoza, I., Kozeretska, I., & Convey, P. (2023). A chromosome map of *Belgica antarctica* Jacobs (Diptera: Chironomidae) from Antarctica, including chromosome variability. *Antarctic Science*, 35(5), 328–344. <https://doi.org/10.1017/S0954102023000202>. Періодичне наукове фахове видання держави-члена ОЕСР, індексується у Scopus і Web of Science, Q2.

10. Serga, S., **Kovalenko, P. A.**, Maistrenko, O. M., Deconninck, G., Shevchenko, O., Iakovenko, N., Protsenko, Y., Susulovsky, A., Kaczmarek, Ł., Pavlovska, M., Convey, P., & Kozeretska, I. (2024). *Wolbachia* in Antarctic terrestrial invertebrates: Absent or undiscovered? *Environmental Microbiology Reports*, 16(6). <https://doi.org/10.1111/1758-2229.70040>. Періодичне наукове фахове видання держави-члена ОЕСР, індексується у Scopus і Web of Science, Q1.

Наукові публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

11. **Коваленко, П.А.**, Серга, С.В., Горобчишин, В.А., Трохимець, В.М., Ейнор, Д.Ю., & Козерецька, І.А. (2021). Морфометрична мінливість личинок *Belgica antarctica* (Diptera, Chironomidae) острова Пітерман. *Зоологія в сучасному*

світі: виклики XXI століття (Київ, Україна, 1–3 червня, 2021; с. 80). Київ: Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України. Збірник тез доступний онлайн за посиланням: <http://mail.izan.kiev.ua/IZAN90-abstracts.pdf>.

12. **Коваленко, П.А.**, Серга, С.В., Горобчишин, В.А., & Козерецька, І.А. (2021). Не дрозозфілою єдиною: *Belgica antarctica* – модельний організм для вивчення механізмів пристосування до глобальних змін клімату. VII Міжнародна конференція «Дрозозфіла в експериментальній генетиці та біології» (Одеса, Україна, 9–10 вересня, 2021; с. 36–40). Одеса: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова.

13. **Kovalenko, P.A.**, Gorobchishin, V.A., & Kozeretska, I.A. (2019). Modern genetic studies of *Belgica antarctica* (Diptera, Chironomidae) / Сучасні генетичні дослідження *Belgica antarctica* (Diptera, Chironomidae). IX International Antarctic Conference Dedicated to the 60th anniversary of the signing of the Antarctic Treaty in the name of peace and development of international cooperation (Kyiv, Ukraine, May 14–16, 2019; pp. 67–69). Kyiv: State Institution National Antarctic Scientific Center of Ukraine, Ministry of Education and Science of Ukraine. Збірник тез доступний онлайн за посиланням: <http://uac.gov.ua/international-cooperation/mak/mak-2019/>.

14. **Kovalenko, P.A.**, Iarovy, O.O., Gorobchyshyn, V.A., Parnikoza, I.Yu., & Kozeretska, I.A. (2023). Influence of ornithogenic environmental load on the number density of Antarctic invertebrates. XI International Antarctic Conference dedicated to the 160th anniversary of the birth of Volodymyr Vernadsky – the first president of the Ukrainian Academy of Sciences, founder of the study of Noosphere (Kyiv, Ukraine, May 10–12, 2023; pp. 40–41). Kyiv: State Institution National Antarctic Scientific Center of Ukraine, Ministry of Education and Science of Ukraine. Збірник тез доступний онлайн за посиланням: http://uac.gov.ua/wp-content/uploads/2023/05/Book-of-Abstracts_IAC-11_2023_.pdf.

15. **Kovalenko, P.**, Michailova, P., Ihtimanska, M., Serga, S., Maistrenko, O., Convey, P., & Kozeretska, I. (2024). Cytogenetic features and associated microbiome of *Belgica antarctica* Jacobs, 1900 (Diptera: Chironomidae). 22nd International Symposium on Chironomidae (Niš, Serbia, June 17–19, 2024; p. 33). Niš: Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš. ISBN 978-86-6275-160-7. Збірник тез доступний онлайн за посиланням: <https://isc22.mondorama-kongresi.rs/files/downloads/book-of-abstracts.pdf>.

16. **Kovalenko, P.**, Michailova, P., Ilkova, J., Maistrenko, O., Einor, D., Serga, S., Protsenko, Y., Protsenko, O., Gorobchyshyn, V., Kozeretska, I., & Convey, P. (2022). *Belgica antarctica* (Diptera: Chironomidae) as a natural model organism in Antarctica. 10th SCAR Open Science Conference “Antarctica in a Changing World” (Online/Hyderabad, India, August 1–10, 2022; p. 599, Abstract No. 471). ISBN 978-0-948277-64-1. National Centre for Polar and Ocean Research (NCPOR), an autonomous organization under the Ministry of Earth Sciences (MoES), Government of India. Збірник тез доступний онлайн за посиланням: <https://scar.org/~documents/conferences/scar-open-science-conferences/abstracts/scar-open-science-conference-2022-abstracts?layout=default>.

17. **Kovalenko, P.**, Michailova, P., & Kozeretska, I. (2025). Chromosomal polymorphism of *Belgica antarctica* Jacobs, 1900 (Diptera, Chironomidae): Revealed patterns. XII International Antarctic Conference “Antarctica at the cutting edge of planetary change” (Kyiv, Ukraine, May 13–14, 2025; pp. 16–17). Kyiv: State

Institution National Antarctic Scientific Center of Ukraine, Ministry of Education and Science of Ukraine. Збірник тез доступний онлайн за посиланням: http://uac.gov.ua/wp-content/uploads/2025/05/Book-of-Abstracts_12_IAC_2025_27.05.2025.pdf.

18. **Kovalenko, P.**, Serga, S., Michailova, P., Ilkova, J., Parnikoza, I., Gorobchyshyn, V., Einor, D., Protsenko, O., Protsenko, Yu., & Kozeretska, I. (2022). Antarctic midge *Belgica antarctica* (Diptera: Chironomidae): Species distribution and some genetic features. *28th International Polar Conference “Polar Regions, Climate Change and Society”* (Potsdam, Germany, 01–05 May, 2022; p. 76). Potsdam: German Society for Polar Research. ISSN 1866-3192. Збірник тез доступний онлайн за посиланням: https://epic.awi.de/id/eprint/55943/1/BzPM_0762_2022.pdf.

19. **Kovalenko, P.A.**, Serga, S.V., Salganskiy, O.O., & Kozeretska, I.A. (2021). Analysis of mtDNA haplotypes in *Belgica antarctica* Jacobs (Diptera, Chironomidae) populations. *X International Antarctic Conference dedicated to the 25th Anniversary of raising of the National Flag of Ukraine at the Ukrainian Antarctic Akademik Vernadsky station* (Kyiv, Ukraine, May 11–13, 2021; p. 46). Kyiv: State Institution National Antarctic Scientific Center of Ukraine, Ministry of Education and Science of Ukraine. Збірник тез доступний онлайн за посиланням: <http://uac.gov.ua/wp-content/uploads/2021/05/Abstracts-X-IAC-2021.pdf>.

Наукові публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації

1. **Kovalenko, P.**, Pavlovska, M., Prekrasna-Kviatkovska, Y., Puhovkin, A., & Kozeretska, I. (2025). *The microbiome of Antarctica's endemic chironomid midge: From general microbial community to endosymbiotic bacteria*. *BioRxiv*. <https://doi.org/10.64898/2025.12.13.694143>. [Препринт].

Дисертація Коваленка П.А. оформлена відповідно до вимог, викладених у Наказі Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» та Порядку присудження ступеня доктора філософії. А саме:

обсяг дисертації становить 311 сторінок (основної частини – 164 сторінки), дисертація написана українською мовою та не містить граматичних помилок, використовується адекватна тематиці роботи термінологія,

у дисертації не використовуються джерела інформації, видані в країні-агресорі,

використані в дисертації джерела інформації мають адекватні посилання в тексті роботи,

дисертація має анотацію на 6 сторінок українською та на 6 сторінок англійською мовами,

до дисертації наводяться ключові слова у кількості 15 слів/виразів,

у переліку публікацій зазначено особистий внесок кожного співавтора.

Вважаю, що з урахуванням успішного виконання Коваленком П.А. індивідуального навчального плану та індивідуального плану наукової роботи,

досягнення програмних результатів навчання за освітньо-науковою програмою «Екологія» та завершення написання дисертації, яка є самостійною завершеною науковою працею, містить наукову новизну та має вагомe теоретичне і практичне значення, дисертаційна робота «Особливості популяцій *Belgica antarctica* Jacobs, 1900 (Diptera: Chironomidae) в умовах зміни клімату» відповідає вимогам, установленим для дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, і може бути рекомендована до захисту, а її автор – Коваленко Павло Андрійович – заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 Екологія.

Науковий керівник:
кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник
ДУ «Інститут еволюційної
екології НАН України»



Володимир ГОРОБЧИШИН

«12» червня 2026 р.