

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради PhD 13352
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії – Марків Віктор Степанович, 1999 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2021 році Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка за спеціальністю «Середня освіта (Хімія)», аспірант кафедри хімії та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка Міністерства освіти і науки України, м. Тернопіль, виконав акредитовану освітньо-наукову програму Біологія.

Разова спеціалізована вчена рада, утворена рішенням Вченої ради Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка Міністерства освіти і науки України, м. Тернопіль, від 28 квітня 2026 року, наказ № 144, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради – Боднар Оксана Ігорівна, доктор біологічних наук, професор, декан хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка;

Рецензента

Столяр Оксана Борисівна – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри хімії та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка;

Офіційних опонентів

Потрохов Олександр Спиридонович – доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу біології відтворення риб Інституту гідробіології НАН України;

Маренков Олег Миколайович – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри загальної біології та водних біоресурсів, проректор з наукової роботи Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

Шевченко Петро Григорович – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, доцент, завідувач Навчально-науково-виробничої лабораторії «Водні біоресурси та аквакультура імені В.М. Кондратюка» кафедри гідробіології та іхтіології Національного університету біоресурсів і природокористування України

на засіданні «12» червня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 09 Біологія Віктору МАРКІВУ на підставі публічного захисту дисертації «Особливості ліпідного складу та

стану антиоксидантної системи прісноводних риб за дії іонів кобальту» за спеціальністю 091 Біологія.

Дисертацію виконано в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка Міністерства освіти і науки України, м. Тернопіль.

Науковий керівник – Курант Володимир Зіновійович, доктор біологічних наук, професор кафедри хімії та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, який містить нові науково обґрунтовані результати, отримані здобувачем у процесі проведення досліджень, які виконують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 09 Біологія. Дисертація виконана державною мовою, відповідно до вимог МОН, освітньо-наукової програми закладу, специфіки галузі знань та спеціальності. Дотримано усіх вимог пункту 6 «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 (зі змінами).

Здобувач має 15 наукових публікацій за темою дисертації, з них 1 стаття (у співавторстві) у періодичному виданні, проіндексованому в базі даних Scopus; 5 статей у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України; 9 публікацій у збірниках матеріалів і тез конференцій.

Статті, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

1. Марків, В. С., Хоменчук, В. О., & Курант, В. З. (2024). Накопичення кобальту в організмі прісноводних риб за його підвищеного вмісту у воді. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, (6), 78–82. <https://doi.org/10.15407/dopovidi2023.06.078>

2. Марків, В. С. та Вовчек, Н. О. (2024). Кобальт у водних екосистемах: Форми знаходження, біологічне значення та токсичність для риб. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*, 84(2), 58–73. <https://doi.org/10.25128/2078-2357.24.2.7>

3. Markiv, V. S., Khomenchuk, V. O., & Kurant, V. Z. (2025). Influence of elevated concentrations of cobalt ions on content of non-polar lipids in freshwater fish tissues. *Hydrobiological Journal*, 61(6), 69–79. <https://doi.org/10.1615/hydrobj.v61.i6.50>

4. Markiv, V. S., Petrushka, B. M., Khomenchuk, V. O., & Kurant, V. Z. (2025). Dynamics of fatty acid composition in the muscles of crucian carp and pike under the influence of elevated concentrations of cobalt ions. *The Animal Biology*, 27(3), 61–67. <https://doi.org/10.15407/animbiol27.03.061>

5. Марків, В. С. (2025). Біомаркери окисного стресу у карася та щуки за дії іонів кобальту. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*, 85(3), 13–19. <https://doi.org/10.25128/2078-2357.25.3.2>

6. Марків, В. С., Хоменчук, В. О., та Курант, В. З. (2026). Фосфоліпідний склад тканин прісноводних риб за дії підвищених концентрацій іонів кобальту. *Гідробіологічний журнал*, 62(1), 66–77. <https://doi.org/10.1615/HydrobJ.v62.i3.50>

У дискусії взяли участь голова, рецензент, офіційні опоненти та висловили зауваження:

Боднар Оксана Ігорівна – доктор біологічних наук, професор, декан хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Без зауважень.

Потрохов Олександр Спиридонович – доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу біології відтворення риб Інституту гідробіології НАН України, із зауваженнями:

1. В переліку умовних скорочень наводиться ПОЛ (перекисне окиснення ліпідів), хоча в тексті самої дисертації переважає термін пероксидне окиснення ліпідів.

2. Відсутнє узагальнення першого розділу дисертації та невизначені невіршені питання з приводу проведених дисертантом наукових досліджень.

3. Відомо, що біодоступність та токсичність важких металів, у тому числі іонів кобальту, критично залежать від фізико-хімічних параметрів води – її жорсткості, рН, температури та вмісту розчиненого кисню. Чи відстежувалися ці параметри протягом 14-денного експерименту? Наприклад, яким чином підвищення жорсткості води у природних водоймах могло б вплинути на інтенсивність накопичення кобальту в тканинах риб? Чи не могло позначитись на фізіологічний стан риб 14-добове голодування?

4. На підставі чого досліджувалася лише передня доля печінки? Дослідження проводили на зябрах чи зябрових пелюстках?

5. Чим пояснюється зниження вмісту кобальту у печінці карася за концентрації 0,1 мг/дм³ з подальшим збільшенням його кількості за концентрації 0,25 мг/дм³, що не спостерігалось для щуки?

6. У модельному експерименті вивчено дію іонів кобальту як ізолюваного одиничного чинника. Проте в умовах природних водойм забруднення зазвичай є багатокомпонентним.

7. Спираючись на результати, чи можна спрогнозувати, якою буде реакція антиоксидантної системи риб за умови комбінованої дії кобальту з іншими важкими металами (наприклад, цинку або міді)?

8. Оскільки поліненасичені жирні кислоти можуть виступати як мішенями для вільних радикалів, так і регуляторами плинності мембран, хотілося б почути думку щодо їхньої ієрархії у цьому процесі. Які саме з досліджених поліненасичених жирних кислот (наприклад, ейкозапентаєнова чи докозагексаєнова) відіграють найбільш критичну роль у формуванні стійкості риб до кобальту?

9. Для проведення експерименту було обрано 14-денний термін впливу токсиканта. Цей період чудово ілюструє фазу первинної біохімічної відповіді та мобілізації резервів у риб. Якби експеримент було продовжено на більший проміжок часу, то яких би змін можна було би очікувати в системі антиоксидантного захисту?

Маренков Олег Миколайович – кандидат біологічних, доцент, доцент кафедри загальної біології та водних біоресурсів, проректор з наукової роботи Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, із зауваженнями:

1. Автором використано концентрації іонів кобальту 0,1 та 0,25 мг/дм³, однак недостатньо повно обґрунтовано їх екологічну релевантність та відповідність реальним рівням забруднення природних водойм. Бажано було б ширше проаналізувати дані екологічного моніторингу щодо вмісту кобальту у водних екосистемах.

2. У роботі показано міжвидові відмінності токсикорезистентності карася та щуки, проте механізми таких відмінностей розкрито недостатньо детально. Доцільним було б ширше обговорити роль особливостей метаболізму, трофічного статусу та екологічної пластичності досліджуваних видів риб.

3. Частина висновків щодо деструкції мембранних структур та ремоделювання фосфоліпідів ґрунтується переважно на біохімічних показниках. Для більш повного підтвердження таких тверджень доцільним було б використання морфологічних або гістологічних методів дослідження.

4. Автор активно використовує кореляційний аналіз для пояснення механізмів токсичної дії кобальту, однак окремі кореляційні залежності мають дискусійний характер і не завжди дозволяють однозначно трактувати причинно-наслідкові взаємозв'язки між досліджуваними показниками.

5. Для більш повної характеристики стану антиоксидантної системи доцільним було б включення додаткових показників оксидативного стресу, зокрема супероксиддисмутази, глутатіонпероксидази або показників окисної модифікації білків.

6. У роботі недостатньо уваги приділено можливим наслідкам змін жирнокислотного складу для харчової та біологічної цінності рибної продукції в умовах забруднення водойм кобальтом.

7. У дисертації як модельну токсичну речовину використано $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, що при дисоціації у водному середовищі утворює не лише іони кобальту (Co^{2+}), але й хлорид-іони (Cl^-). Враховуючи те, що хлориди також можуть впливати на осмотичний баланс, іонний транспорт та зяброві структури у риб, чи розглядали Ви можливий супутній вплив Cl^- на результати експерименту?

8. Експеримент тривав 14 діб, що дозволяє оцінити субхронічний вплив кобальту, однак не дає повного уявлення про довготривалі адаптивні механізми або можливе виснаження компенсаторних систем. Перспективним було б доповнення досліджень тривалішими експозиціями.

Шевченко Петро Григорович – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, доцент, завідувач Навчально-науково-виробничої лабораторії «Водні біоресурси та аквакультура імені В.М. Кондратюка» кафедри гідробіології та іхтіології Національного університету біоресурсів і природокористування України, із зауваженнями:

1. У Підрозділі 2.3. Біохімічні методи дослідження (с. 50-54) нумерацію дев'яти наведених підзаголовків краще було б прибрати із тексту, а в кінці кожного з них поставити крапку, що надало б можливість не вважати їх підзаголовками та не вносити їх до змісту дисертації.

2. У Розділі 6. Аналіз та узагальнення результатів дослідження підрозділ 6.1. переходить у підрозділ 6.3, тоді як за текстом повинен бути підрозділ 6.2 (с. 110).

3. У Розділі 6. Аналіз та узагальнення результатів дослідження в тексті пропущене посилання на рисунки 6.9. (с. 107) а також 6.10. (с. 108). А посилання на рисунок 6.15 (яке є на початку аналізу для всіх рисунків разом) доцільніше слід повторити ще раз біля самого рисунку на с. 117 чи 118.

Столяр Оксана Борисівна – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри хімії та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, із зауваженнями:

1. Як обґрунтовується відмінність у реакціях ліпідного обміну двох видів особливостями їх способів існування? Обидва види належать до риб з

низьким вмістом ліпідів, т.з. «нежирних» (<4% від маси тіла). Чому для дослідження було зроблена саме такий вибір видів?

2. Автор подекуди використовує кліше «важкі метали», зокрема в огляді літератури та при обговорення. Варто було би більше сконцентруватися саме на дії кобальту (III) у порівнянні з іонами металів з подібними електронними оболонками.

3. Варто було обчислити фактор біоконцентрування (BCF) кобальту у тканинах та порівняти його з відомими з літератури даними.

4. Висновки недостатньо лаконічні і містять елементи припущень. Конкретизуйте, будь ласка, які саме результати свідчать «що щука виступає високочутливими біоіндикатором ранніх стадій забруднення водойм важкими металами», а «карась є репрезентативним видом для оцінки загального адаптаційного потенціалу іхтіофауни за умов хронічного антропогенного навантаження». Чи можна узагальнювати про важкі метали, хронічне антропогенне навантаження та адаптаційний потенціал, якщо вивчався вплив лише кобальту та суто на ліпідний обмін?

5. Некоректно робити висновок про «закономірну модифікацію ліпідного бішару та «збереження структурної стабільності клітинних мембран», або «дестабілізацію ліпідного бішару» без аналізу вмісту холестеролу та безпосередньої оцінки стабільності мембран.

6. При рекомендації біохімічних маркерів варто обмежити їх перелік та конкретизувати ознаки їх реакції. Чи є новітнім висновок про доречність використання вмісту глутатіону та інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів у риб для оцінки токсикологічного статусу водних екосистем?

7. Запитання до аспектів методик: Чому вміст глутатіону перераховували на вміст протеїну, а не на масу тканини?

8. Вміст протеїнів визначався насправді не у гомогенатах, а у розчинній фракції гомогенату (супернатанті) - це т.з. розчинний протеїн, тоді як його вміст у гомогенаті включає і вміст мембранних протеїнів. На С 52 зазначається: «відповідно до попередньо побудованої калібрувальної кривої», але ж калібрувальні показники треба контролювати щоразу.

9. У карася печінка відсутня, а її функції виконує гепатопанкреас.

10. Не зрозуміло: «14-денний період акліматизації» - це період попередньої депурації, чи період суб-хронічної експозиції?

11. С 43 – недоречне посилання на роботу Vovchek et al., 2025 щодо базового обґрунтування «Якщо рівень акумуляції важких металів перетинає межу фізіологічної потреби організму, розвивається інтоксикація, після чого ці елементи починають деструктивно взаємодіяти з клітинними структурами, провокуючи незворотні порушення фундаментальних життєвих процесів».

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» — членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Віктору МАРКІВУ ступінь доктора філософії з галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова
разової спеціалізованої вченої ради



Оксана БОДНАР