

## **ВИСНОВОК**

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації  
**«Розподіл глутаматного транспортера GLT-1 у гіпокампі мишей після легкої  
черепно-мозкової травми та його корекція цефтріаксоном»,**  
здобувача наукового ступеня доктора філософії **Науменко Яни Олегівни**  
з галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія.

Затверджено на засіданні фахового семінару відділу біофізики сенсорної сигналізації  
Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, протокол від 17 серпня 2026 р. №  
03.

### **1. Актуальність теми дослідження.**

Черепно-мозкова травма (ЧМТ) є однією з провідних причин смерті та інвалідності серед людей молодого та середнього віку в усьому світі. Щороку реєструється понад 69 мільйонів нових випадків ЧМТ, понад 80% з яких становить легка форма. В умовах воєнного конфлікту в Україні проблема набуває особливої гостроти як для військовослужбовців, так і для цивільного населення. Незважаючи на позірну «легкість» симптомів, лЧМТ може призводити до стійких когнітивних порушень, емоційної нестабільності та підвищеного ризику розвитку нейродегенеративних захворювань. Одним із ключових механізмів вторинного ушкодження при лЧМТ є глутаматна ексайтотоксичність — патологічне накопичення збуджувального нейромедіатора глутамату в позаклітинному просторі. Центральну роль у нейтралізації ексайтотоксичності відіграє глутаматний транспортер GLT-1 (EAAT2) — основний астроцитарний переносник глутамату, що забезпечує 80–90% його зворотного захоплення у мозку ссавців. Показано, що рівень GLT-1 знижується після ЧМТ, проте донині було невідомо, як змінюється просторовий розподіл транспортера в клітинах гіпокампу. Крім того, цефтріаксон — антибіотик групи цефалоспоринов III покоління, здатний підвищувати експресію GLT-1, — вважається перспективним нейропротективним агентом, проте його вплив на просторову організацію GLT-1 після лЧМТ раніше не досліджувався. Актуальність дисертаційного дослідження полягає у першому систематичному вивченні змін просторового розподілу (кластеризації) GLT-1 як в астроцитах, так і в пірамідних нейронах зони CA1 гіпокампу мишей після лЧМТ та в оцінці впливу цефтріаксону на ці зміни, що відкриває шлях до розробки патогенетично обґрунтованих підходів нейропротективної терапії.

### **2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Робота виконана в рамках наукової тематики відділу біофізики сенсорної сигналізації Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України (№0124U001556).

### **3. Наукова новизна отриманих результатів.**

Вперше продемонстровано, що легка ЧМТ індукує кластеризацію GLT-1 як в астроцитах, так і в соматичному відділі пірамідних нейронів CA1 зони гіпокампу мишей; вперше виявлено GLT-1 на сомах пірамідних нейронів у Stratum Pyramidale CA1 зони гіпокампу в умовах лЧМТ, що відкриває нейрон як нову клітинну мішень для GLT-1-опосередкованих терапевтичних стратегій.

Вперше продемонстровано, що цефтріаксон пригнічує посттравматичну кластеризацію GLT-1 і сприяє відновленню його рівномірного розподілу в обох типах клітин, що є новим

виміром механізму його нейропротективної дії, відмінним від раніше описаного кількісного підвищення рівня GLT-1.

Запропоновано концепцію, згідно з якою перерозподіл (кластеризація), а не лише зниження рівня GLT-1, є ключовим патологічним механізмом недостатнього зворотного захоплення глутамату після лЧМТ; розроблено та опубліковано у відкритому доступі оригінальний плагін для Nipari для кількісного аналізу GLT-1-кластерів у конфокальних зображеннях.

**4. Особистий внесок здобувача** в одержанні наукових та практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі.

Дисертанткою самостійно проведено аналіз наукової літератури за тематикою дослідження, виконано основний об'єм експериментальних досліджень, розроблено програмні рішення для аналізу експериментальних даних та проведено статистичну обробку результатів. Дисертантка спільно з науковою керівницею розробила дизайн експериментальних досліджень, сформулювала мету та завдання дисертаційного дослідження.

#### **5. Обґрунтованість наукових положень та висновків.**

Отримані результати відповідають сучасним науковим уявленням в галузі досліджень молекулярних та клітинних механізмів легкої черепно-мозкової травми, використано актуальні підходи для математичного і статистичного аналізу результатів. Положення та висновки, отримані авторкою у процесі дослідження, належним чином аргументовані та науково обґрунтовані. Сформульовані у дисертації наукові концепції та висновки ґрунтуються на результатах оригінальних експериментальних досліджень, аналіз і обговорення отриманих результатів викладені логічно і послідовно.

#### **6. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації.**

Отримані результати обґрунтовують доцільність дослідження цефтріаксону як нейропротективного агента при лЧМТ з акцентом на його здатності нормалізувати просторову організацію GLT-1. Дані є основою для розробки доклінічних протоколів терапії посттравматичної ексайтотоксичності та для впровадження нових кількісних критеріїв оцінки функціонального стану GLT-1. Одержані дані можуть бути використані у навчальному процесі та в подальших доклінічних дослідженнях механізмів нейротравми.

#### **7. Перелік публікацій за темою дисертації.**

**7.1.** Опубліковані основні результати роботи із зазначенням особистого внеску здобувача:

- Naumenko Y, Olifirov B, Yuryshynets I, Pivneva T. Ceftriaxone has a similar effect on astrocytic and neuronal GLT-1 distribution after mild traumatic brain injury. Biochem Biophys Res Commun. 822:153895. Q2. DOI 10.1016/j.bbrc.2026.153895

*(Особистий внесок здобувача — дизайн дослідів, нанесення лЧМТ, введення цефтріаксону, підготовка зрізів мозку, імуногістохімічне фарбування, збір конфокальних зображень, розробка програмного забезпечення для аналізу зображень (плагін Nipari), статистична обробка результатів, написання тексту публікації)*

- Naumenko Y, Yuryshinetz I, Zabenko Y, Pivneva T. Mild traumatic brain injury as a pathological process. Heliyon 9(7). Q1. DOI 10.1016/j.heliyon.2023.e18342

*(Особистий внесок здобувача — аналіз наукової літератури за тематикою дослідження, систематизація даних щодо патофізіології лЧМТ, проведення аналізу клінічних досліджень черепно-мозкової травми, візуалізація аналізу, написання тексту публікації)*

## 7.2. Засвідчують апробацію матеріалів дисертаційного дослідження:

- Yana Naumenko, Borys Olifirov, Nana Voitenko, Tetyana Pivneva. "Application of the ceftriaxone changes the GLT-1 distribution after traumatic brain injury". FENS Forum 2022, Париж, Франція.
- Науменко Я., Оліфіров Б., Войтенко Н., Півнева Т. "Застосування цефтріаксону впливає на розподіл GLT-1 після легкої черепно-мозкової травми". Всеукраїнська конференція з нейронаук з міжнародною участю, Київ, Україна
- Yana Naumenko, Tetyana Pivneva. "The use of ceftriaxone improves the structure of the hippocampal CA1 area and reduces behavioral problems in mice with mild traumatic brain injuries". "XXI Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених", Львів, Україна

Дисертаційна робота виконана у відділі **біофізики сенсорної сигналізації** Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, науковий керівник **д.б.н., пров.н.с. Півнева Тетяна Андріївна**.

Дисертаційна робота **Науменко Яни Олегівни**, яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своєю актуальністю, ступенем наукової новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю результатів повністю відповідає вимогам 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 р. № 44, вимогам до опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук, затверджених наказом МОН України від 23 вересня 2019 р. № 1220, вимогам щодо оформлення дисертації, затвердженими наказом МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 (зі змінами, внесеними наказом МОН України від 31 травня 2019 р. №759) та відповідає напряму наукових досліджень освітньо-наукової програми Біологія (Біофізика; Фізіологія людини і тварин; Патологічна фізіологія) третього освітньо-наукового рівня вищої освіти Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України зі спеціальності 091 Біологія.

Перевірка дисертаційної роботи **Науменко Яни Олегівни** на плагіат показала, що дисертація є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

## 8. Рекомендація дисертації до захисту

Дисертаційну роботу **Науменко Яни Олегівни** «Розподіл глутаматного транспортера GLT-1 у гіпокампі мишей після легкої черепно-мозкової травми та його корекція цефтріаксоном», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 Біологія, може бути рекомендовано до офіційного захисту з врахуванням висловлених зауважень.

**Пропонується такий склад разової спеціалізованої вченої ради:**

**голова ради:**

д.мед.н., проф., чл.-кор. НАН України **Скибо Галина Григоріївна**, завідувач відділу цитології Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України.

**рецензенти:**

д.мед.н. **Цупіков Олег Михайлович**, провідний науковий співробітник відділу цитології Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України;

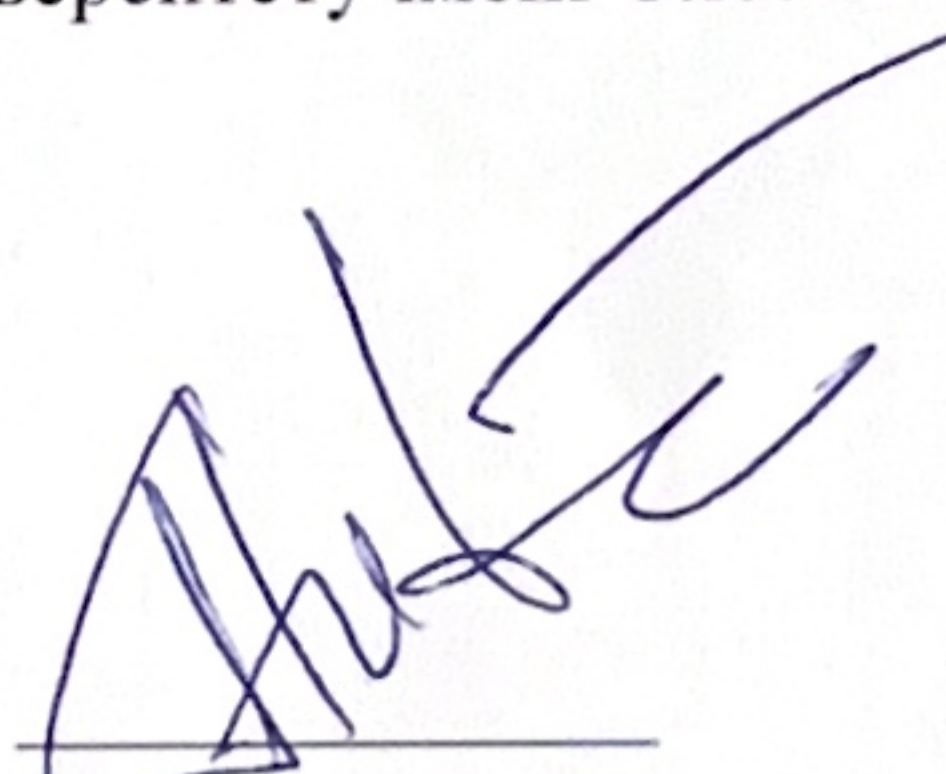
к.б.н. **Розумна Наталія Миколаївна**, старший науковий співробітник відділу біофізики іонних каналів Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України.

**опоненти:**

к.б.н. **Крисанова Наталія Валеріївна**, старший науковий співробітник відділу нейрохімії Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України;

д.б.н., проф. **Севериновська Олена Вікторівна**, завідувач кафедри біохімії та фізіології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

Головуючий на засіданні  
фахового семінару відділу біофізики  
сенсорної сигналізації  
д.б.н., ст.н.с.



Микола КОНОНЕНКО

