

ВИСНОВОК

Наукового керівника

Про дисертаційну роботу Мруги Дарини Олександрівни

На тему «Розробка біосенсорної системи для одночасного визначення активності АЛТ, АСТ та їх співвідношення для медичної діагностики»

Представлену на здобуття ступеня доктора філософії

В галузі знань 09 – Біологія

За спеціальністю 091 – Біологія

Мруга Дарина Олександрівна вступила до аспірантури Інституту молекулярної біології і генетики НАН України у 2022 році. На момент вступу Дарина вже активно займалась науковою діяльністю у відділі біомолекулярної електроніки Інституту молекулярної біології і генетики НАН України, а її перші наукові результати у галузі електрохімічних біосенсорів були вже оприлюднені у вигляді кількох наукових статей в міжнародних наукових журналах, патентів України та низки тез доповідей на міжнародних конференціях.

Протягом навчання в аспірантурі Дарина успішно виконала всі вимоги освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії в галузі біології (46 кредитів ЄКТС), яка проводилась в Інституті молекулярної біології і генетики НАН України, та отримала відмінні оцінки з усіх дисциплін освітньої складової ОНП. Крім того, нею були успішно у повному обсязі виконано індивідуальний план наукової роботи, набуті теоретичні знання, уміння, навички і компетентності відповідно до зазначеної ОНП та Національної рамки кваліфікацій.

Дисертаційна робота Мруги Д.О. присвячена вирішенню актуального завдання сучасної аналітичної біотехнології та медичної діагностики — розробці електрохімічної біосенсорної системи для одночасного та диференційованого визначення активності аланінамінотрансферази (АЛТ) та аспартатамінотрансферази (АСТ) у біологічних рідинах людини. АЛТ і АСТ є ключовими біохімічними маркерами функціонального стану печінки та міокарда, і їх одночасне визначення з автоматичним розрахунком коефіцієнта де Рітіса (АСТ/АЛТ) має важливе диференційно-діагностичне значення в клінічній діагностиці. При виконанні дисертаційного дослідження Д.О. Мруга мала розв'язати ряд важливих задач: розробити та оптимізувати АСТ-чутливий біосенсор; створити та порівняти два варіанти АЛТ-чутливих біосенсорів на основі різних біоселективних систем; інтегрувати оптимізовані моносенсиори в єдину мультианалітну систему з розробкою спеціалізованої процедури диференціювання сигналів; апробувати створену систему на реальних зразках сироватки крові людини.

Завдяки цілеспрямованості та працездатності Мрузі Д.О. вдалось успішно виконати всі поставлені у роботі завдання та отримати вагомні наукові результати. Вперше в галузі електрохімічної біосенсорики створено мультианалітну систему, здатну до одночасного та диференційованого визначення активності двох трансаміназ — АЛТ і АСТ — в єдиному вимірювальному циклі тривалістю близько 12 хвилин. Для подолання принципової методологічної перешкоди, пов'язаної зі спільністю продуктів обох трансаміназних реакцій, запропоновано оригінальний підхід послідовного внесення реагентів у поєднанні з математичним алгоритмом розрахунку активностей, що відкрило шлях до реалізації селективної електрохімічної мультианалітної детекції там, де раніше існували лише оптичні рішення. Розроблена система демонструє аналітичні характеристики, що повністю перебивають клінічно значущі діапазони концентрацій обох ензимів як за норми, так і при патологіях, а її валідація на реальних зразках сироватки крові людини підтвердила високу відповідність результатів референтному, спектрофотометричному методу. Таким чином, здобувачем не лише вирішено конкретне прикладне завдання, а й закладено методологічне підґрунтя для розвитку нового класу електрохімічних мультисенсорних систем у клінічній діагностиці.

Наукова новизна і практичне значення роботи не підлягають сумніву, про що свідчать високо рейтингові наукові публікації Мруги Д.О., опубліковані за темою дисертаційного дослідження, а саме — 8 статей у закордонних виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus / Web of Science, зокрема у провідних журналах у галузі аналітичної біотехнології та сенсорики — Analytical and Bioanalytical Chemistry, Sensors, Micromachines, Trends in Analytical Chemistry, Applied Nanoscience, тощо. Крім того, за результатами дисертаційного дослідження отримано 4 патенти України на винахід та корисну модель. Робота пройшла апробацію на понад 15 міжнародних та вітчизняних наукових конференціях. Розпочато метрологічну атестацію та впровадження розробленої в дисертаційній роботі біосенсорної системи. Методику вимірювання активності АСТ затверджено в ДП «Укрметртестстандарт», а також отримано акт впровадження в ТОВ «Укрмедсерт».

Дисертаційне дослідження Мруги Д.О. виконано на високому науковому рівні із застосуванням сучасних методів електрохімічного аналізу, скануючої електронної мікроскопії та статистичної обробки даних. Робота є завершеною науковою працею в галузі сучасної аналітичної біотехнології, яка виконувалась у рамках двох бюджетних тематик відділу біомолекулярної електроніки ІМБГ НАН України, а також у межах проектів та грантів, що фінансувались Національною академією наук України, Національним фондом досліджень України, Швейцарським національним науковим фондом, фондом Simons та програмою Horizon Europe.

Протягом виконання роботи Дарина Олександрівна проявила себе як талановита, відповідальна та ініціативна людина, здатна виконувати значні обсяги експериментальної роботи, цікавиться досягненнями сучасної біотехнології та медичної діагностики, є цілком сформованим науковцем, здатним самостійно планувати та проводити наукові дослідження в галузі біології і біотехнології на високому професійному рівні. Під час підготовки наукових статей, доповідей на конференціях та протягом написання дисертації Мруга Д.О. дотримувалась принципів академічної доброчесності.

Вважаю, що з урахуванням успішного виконання Мругою Д.О. індивідуального навчального плану, індивідуального плану наукової роботи, досягнення результатів навчання за «Освітньо-науковою програмою підготовки докторів філософії в галузі 09 – Біологія», що проводилась в Інституті молекулярної біології і генетики НАН України, та написання дисертації, яка є результатом самостійного дослідження на актуальну тему, є завершеною науковою працею, виконана на високому науковому рівні, відповідає встановленим вимогам до дисертацій докторів філософії, дисертація на тему «Розробка біосенсорної системи для одночасного визначення активності АЛТ, АСТ та їх співвідношення для медичної діагностики» може бути рекомендована до офіційного захисту, а її автор Мруга Дарина Олександрівна за рівнем наукової кваліфікації та за професійними якостями заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 – Біологія.

Науковий керівник

Д.б.н., с.н.с., зав.відділу

Біомолекулярної електроніки

Інституту молекулярної біології і

Генетики НАН України



Олександр СОЛДАТКІН



Підпис Володимира О.О.
посвідчується

Д.б.н.с.с. І.В. Мотсєва