

ВИСНОВОК

Наукового керівника

Про дисертаційну роботу Соболевського Максима Сергійовича

На тему «Розробка високочутливої біосенсорної системи на основі посиленого наночастинками золота поверхневого плазмонного резонансу для аналізу ДНК-маркера хронічної мієлоїдної лейкемії»

Представлену на здобуття ступеня доктора філософії

В галузі знань 09 – Біологія

За спеціальністю 091 – Біологія

Соболевський Максим Сергійович вступив до аспірантури Інституту молекулярної біології і генетики НАН України у 2022 році. На момент вступу Максим уже активно займався науковою діяльністю у відділі біомолекулярної електроніки Інституту молекулярної біології і генетики НАН України, а його перші наукові результати у галузі електрохімічних біосенсорів були оприлюднені у вигляді ряду тез доповідей на міжнародних конференціях. Протягом навчання в аспірантурі Максим успішно виконав усі вимоги освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії у галузі біології (44 кредити ЄКТС), яка проводилась в Інституті молекулярної біології і генетики НАН України, та отримав відмінні оцінки з усіх дисциплін освітньої складової ОНП. Крім того, ним були успішно у повному обсязі виконані індивідуальний план наукової роботи, набуті теоретичні знання, уміння, навички і компетентності відповідно до зазначеної ОНП та Національної рамки кваліфікацій.

Дисертаційна робота Соболевського М.С. присвячена вирішенню актуального завдання сучасної аналітичної біотехнології та медичної діагностики — розробці та оптимізації гібридизаційної біосенсорної системи на основі спектрометрії поверхневого плазмонного резонансу (ППР) у поєднанні з наночастинками золота (НЧЗ) та сендвіч-аналізом для високочутливої та селективної детекції олігонуклеотидної послідовності гена *BCR-ABL1*. Олігонуклеотиди гена *BCR-ABL1* є ключовими біомаркерами хронічної мієлоїдної лейкемії (ХМЛ), і їх швидка високочутлива детекція має важливе діагностичне значення. При виконанні дисертаційного дослідження Соболевський М.С. мав розв'язати ряд важливих задач: створити математичну модель для розрахунку параметрів ППР; обрати оптимальні умови іммобілізації олігонуклеотидних зондів на сенсорну поверхню ППР; оптимізувати параметри синтезу та модифікації НЧЗ; об'єднати біофункціоналізовану сенсорну поверхню ППР із модифікованими НЧЗ для утворення цілісної гібридизаційної біосенсорної системи.

Завдяки цілеспрямованості та працездатності Соболевському М.С. вдалось успішно виконати всі поставлені у роботі завдання та отримати вагомні наукові результати. Вперше в галузі оптичної біосенсорики створено біосенсорну сендвіч-систему, здатну до детекції олігонуклеотидного маркера гена *BCR-ABL1* у єдиному вимірювальному циклі тривалістю близько 60 хвилин. Для подолання принципової методологічної перешкоди, пов'язаної з високою полідисперсністю НЧЗ, синтезованих звичайним методом, запропоновано оригінальний спосіб синтезу монодисперсних НЧЗ у малих об'ємах із застосуванням контролю тривалості синтезу та з використанням AuCl_3 як джерела атомів Au. Розроблена система демонструє аналітичні характеристики, значно кращі за характеристики традиційного ППР-біосенсора, зокрема, її межа детектування є меншою в 625 разів, що робить її більш перспективною для детекції малих концентрацій досліджуваного онкомаркера. Таким чином, здобувачем не лише вирішено конкретне прикладне завдання, а й закладено методологічне підґрунтя для розвитку нового класу оптичних біосенсорних систем у клінічній діагностиці.

Таким чином, всі задачі, поставлені у дисертаційному дослідженні, виконані повністю, про що свідчать наукові публікації Соболевського М.С., опубліковані за темою дисертаційного дослідження, а саме — 3 статті у виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus / Web of Science, зокрема у провідних журналах у галузі аналітичної біотехнології та сенсорики — Applied Nanoscience, Micromachines, а також стаття у вітчизняному журналі Innovative Biosystems and Bioengineering. Крім того, за результатами дисертаційного дослідження отримано патент на винахід № 130005 та патенти на корисну модель № 156960 і № 163065. Робота пройшла апробацію на понад 9 міжнародних та

вітчизняних наукових конференціях. Методику модифікації поверхні НЧЗ затверджено в ДП «Укрметртестстандарт».

Дисертаційне дослідження Соболевського М.С. виконано на високому науковому рівні із застосуванням сучасних методів гібридизаційного аналізу, трансмісійної електронної мікроскопії, динамічного світлорозсіювання та статистичної обробки даних. Робота є завершеною науковою працею в галузі сучасної аналітичної біотехнології, яка виконувалась у рамках 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, фондом Simons та програмою Horizon Europe.

Протягом виконання роботи Максим проявив себе як 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 та може бути кваліфікованим викладачем природничо-наукових дисциплін. Під час підготовки наукових статей, доповідей на конференціях та протягом написання дисертації Соболевського М.С. дотримувався принципів академічної доброчесності.

Вважаю, що з урахуванням успішного виконання Соболевським М.С. індивідуального навчального плану, індивідуального плану наукової роботи, досягнення результатів навчання за Освітньо-науковою програмою підготовки докторів філософії в галузі «09 – Біологія», яка проводилася 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 належному науковому рівні, відповідає встановленим вимогам до дисертацій докторів філософії, дисертація на тему «Розробка високочутливої біосенсорної системи на основі посиленого наночастинками золота поверхневого плазмонного резонансу для аналізу ДНК-маркера хронічної мієлоїдної лейкемії» може бути рекомендована до офіційного захисту, а її автор Соболевський Максим Сергійович за рівнем наукової кваліфікації та за професійними якостями заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 – Біологія та біохімія.

Науковий керівник, д.б.н., с.н.с., зав.відділу

біомолекулярної електроніки, Інституту

молекулярної біології і генетики НАН України



Олександр СОЛДАТКІН

Підпис *Олександр Солдаткін*
посвідчується
Зав. відділу І.С. Мейсєва

