

ВІДГУК

офіційного опонента на 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

Актуальність теми. Своєчасна діагностика онкологічних захворювань, особливо на безсимптомній стадії їх розвитку, є важливим науково-технологічним та медичним питанням, оскільки можливість та ефективність їх лікування тим більша, що раніше вони виявляються в організмі. Серед таких захворювань особливо актуальна хронічна мієлоїдна лейкемія (ХМЛ) – клональне мієлопроліферативне захворювання, що характеризується трансформацією та проліферацією гемопоетичних стовбурових клітин. Розвиток ХМЛ може роками тривати в межах кісткового мозку без виникнення жодних цитологічних змін у крові, а поява її симптомів зазвичай відбувається на тій стадії захворювання, яка пов'язана з набагато гіршим прогнозом для пацієнта. Так, близько третини пацієнтів з ХМЛ мають резистентність до найпоширеніших лікарських засобів, а понад 50% пацієнтів не досягають повної ремісії. Дисертант із глибоким розумінням проблеми та в цікавій формі розкрив сучасний стан досліджень, пов'язаних із патогенезом і розробкою діагностичних систем до ХМЛ. Зважаючи на це, рецензована дисертаційна робота, яка присвячена створенню високочутливої біосенсорної системи на основі посиленого наночастинками золота поверхневого плазмонного резонансу для детекції ДНК-маркера хронічної мієлоїдної лейкемії, є актуальною як у світовому масштабі, так і для України, особливо за умов війни та обмежених матеріальних ресурсів медичних установ.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації, та їх достовірність. Наукові положення, наведені в дисертаційній роботі М.С. Соболевського, є результатом ретельно проведених досліджень на основі застосування сучасних методичних підходів. Мета та завдання роботи логічно пов'язані між собою. Висновки цілком відповідають поставленим завданням та отриманим результатам проведених досліджень.

Наукова новизна положень, результатів та висновків дисертаційної роботи. Наукова новизна дисертаційної роботи М.С. Соболевського полягає у визначенні оптимальних способів синтезу та поверхневої модифікації наночастинок золота (НЧЗ), а також біофункціоналізації чутливого елемента біосенсорної системи для детекції генетичного маркера ХМЛ. Розроблено біосенсорну систему для детекції генетичного маркера ХМЛ, яка володіє аналітичними характеристиками, багатократно кращими, ніж в аналогів. Визначені оптимальні умови її функціонування та зберігання її компонентів.

Практичне значення отриманих результатів. Дисертантом створений лабораторний прототип гібридизаційної біосенсорної системи на основі посиленого наночастинами золота ППР для високочутливого та високоспецифічного визначення генетичного маркера ХМЛ. Спільно з державним підприємством «Укрметртестстандарт» розроблено та затверджено методику поверхневої модифікації застосовуваних НЧЗ з метою досягнення їх біоселективності та стабільності в колоїді. Розроблені технології були використані на лекціях та практичних і лабораторних роботах кафедри трансляційної медичної біоінженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» та кафедри молекулярної біології та біоінформатики Інституту високих технологій Київського національного університету.

Повнота викладу результатів дисертаційної роботи та наукових положень у наукових публікаціях за темою дисертації, апробація роботи.

Результати дисертаційної роботи викладені у 5 статтях у наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та Scopus (сумарний імпакт-фактор становить 6,969), та 9 тез доповідей на вітчизняних та міжнародних наукових конференціях, оформлено 3 патенти.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота оформлена згідно з вимогами наказу МОН України від 12 січня 2017 р. №40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації». Робота складається зі вступу, огляду літератури, матеріалів та методів, результатів і обговорення, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації – 181 сторінка. Робота містить 45 рисунків і 5 таблиць. Список використаної літератури охоплює 149 найменувань.

Мова та стиль викладення результатів. Дисертаційна робота написана українською мовою, у лаконічній, доступній та стилістично досконалій формі. Граматичні та стилістичні помилки трапляються лише зрідка (наприклад, відсутність прийменника «з» у фразі «експерименти визначення»). У багатьох місцях десяткові дроби містять крапку замість коми в якості розділювача. Також є зауваження щодо вживання терміну «фермент» замість «ензим» та «колоїдна стабільність» замість «стабільність у колоїді».

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи. Дисертаційна робота виконана на високому науково-методичному рівні та дуже добре викладена. Серед зауважень (редакційні представлено вище) можна назвати наступне:

1. С. 39 – Визначення межі детектування містить фразу «шумовий сигнал». Чи маєтся тут на увазі величина стандартного відхилення відгуків біосенсора в сталих умовах?
2. С. 67 – Яка концентрація соляної кислоти використовувалась для повторної переробки чутливих елементів?
3. Робота неодноразово порушує питання біобезпечності НЧЗ в біосенсориці, але не конкретизує, в який спосіб вони можуть

потрапити всередину організму людини з настанням патологічних наслідків.

4. Розділ 1.3 Огляду літератури не містить даних щодо можливих переваг і недоліків використання наноструктур різної форми та хімічного складу для посилення ППР.
5. Розділ 3 – на мою думку, варто було б випробувати розроблену біосенсорну систему для детекції маркерів ХМЛ на реальних біологічних зразках.

У цілому, вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними, не зменшують наукову новизну та практичну значущість результатів та не впливають на загальну високу оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу. Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії **Соболевського Максима Сергійовича** на тему **«Розробка високочутливої біосенсорної системи на основі посиленого наночастинками золота поверхневого плазмонного резонансу для аналізу ДНК-маркера хронічної мієлоїдної лейкемії»** виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є завершеним науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукові проблеми, які мають істотне значення для галузі знань 09 Біологія. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, які передбачені в п. 6-9 «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.

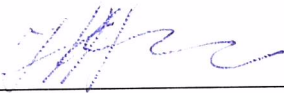
Здобувач **Соболевський Максим Сергійович** зробив цінний особистий внесок у науковий напрям «біотехнологія сенсорних систем» і заслуговує на

присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія.

Офіційний опонент:

Поєдинок Наталія Леонідівна, професор кафедри трансляційної медичної біоінженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,

д.б.н., с.н.с. _____



Наталія ПОЄДИНОК

«13» серпня 2026 р.

