

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Самохін Євген Олександрович, 1995 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2019 році Сумський державний університет за спеціальністю «Лікувальна справа», з 2019 по 2022 р. навчався в інтернатурі за спеціальністю «Хірургія» на базі СумДУ, Сумського медичного інституту післядипломної освіти та КНП «Клінічна лікарня №5» Сумської міської ради з подальшою спеціалізацією «хірургія», працює лікарем-хірургом хірургічного відділення № 3 КНП «Клінічна лікарня №5» СМР, виконував акредитовану освітньо-наукову програму «Медицина».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Сумського державного університету, м. Суми від «05» липня 2024 року №0686-I, у складі:

Голови разової

спеціалізованої вченої ради – Леоніда Суходуба, члена-кореспондента НАН України, доктора фізико-математичних наук, професора, завідувача кафедри біофізики, біохімії, фармакології та біомолекулярної інженерії Сумського державного університету МОН України

Рецензентів –

Романа Москаленко, доктора медичних наук, професора кафедри патологічної анатомії, Навчально-наукового медичного інституту Сумського державного університету, Міністерства освіти і науки України

Миколи Линдіна, кандидата медичних наук, доцента кафедри патологічної анатомії, Навчально-наукового медичного інституту Сумського державного університету, Міністерства освіти і науки України

Офіційних опонентів –

Світлани Прилуцької, докторки біологічних наук, професорки кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП), Міністерства освіти і науки України

Лариси Сківки, докторки біологічних наук, професорки кафедри мікробіології та імунології Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Міністерства освіти і науки України

на засіданні «19» вересня 2024 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» Євгену Самохину на підставі публічного захисту дисертації «Оцінка біосумісності та антибактеріальної ефективності тривимірних волокнистих матеріалів з інкорпорованими наночастинками» за спеціальністю 222 «Медицина».

Дисертацію виконано у Сумському державному університеті Міністерства освіти і науки України, міста Суми.

Науковий керівник Вікторія Корнієнко, кандидат медичних наук, доцент кафедри морфології, головний науковий співробітник Центру колективного користування науковим обладнанням «Центр біомедичних досліджень» Сумського державного університету МОН України.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису українською мовою, який містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 22 «Охорона здоров'я». Дисертація оформлена згідно з вимогами, встановленими Міністерством Освіти і Науки України. Максимальний та мінімальний обсяг основного тексту дисертації відповідає освітньо-науковій програмі закладу відповідно до специфіки галузі знань 22 «Охорона здоров'я» та спеціальності 222 «Медицина». Вимоги 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) дотримано.

Здобувач має 3 наукові публікації за темою дисертації, з них 3 у закордонних журналах, які включено до наукометричної бази "SCOPUS". Вимоги пунктів 8, 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 року № 44 (зі змінами) дотримано:

1. Samokhin Y., Varava Y., Diedkova K., Yanko I., Husak Y., Radwan-Pragłowska J., Pogorielova O., Janus Ł., Pogorielov M., Korniienko V. Fabrication and Characterization of Electrospun Chitosan/Poly(lactic Acid) (CH/PLA) Nanofiber Scaffolds for Biomedical Application. *Journal of Functional Biomaterials*. 2023. №14. 414. DOI: 10.3390/jfb14080414. Стаття у науковому виданні, проіндексованому у базі даних Scopus, привіюється до однієї наукової публікації.

2. Korniienko V., Husak Y., Radwan-Pragłowska J., Holubnycha V., Samokhin Y., Yanovska A., Varava Y., Diedkova K., Janus Ł., Pogorielov M. Impact of Electrospinning Parameters and Post-Treatment Method on Antibacterial and Antibiofilm Activity of Chitosan Nanofibers. *Molecules*. 2022. №27. 3343. DOI: 10.3390/molecules27103343. Стаття у науковому виданні, проіндексованому у базі даних Scopus, привіюється до однієї наукової публікації.

3. Korniienko V., Husak Ye., Yanovska A., Altundal S., Diedkova K., Samokhin Ye., Varava Y., Holubnycha V., Pogorielov M. Biological behavior of chitosan electrospun nanofibrous membranes after different neutralization methods. *Prog. Chem. Appl. Chitin and its Deriv.* 2022. No 27. P. 135 – 153. DOI: 10.15259/PCACD.27.010. Стаття у науковому виданні, проіндексованому у базі даних Scopus, привіюється до однієї наукової публікації.

Наукові результати дисертації висвітлені у 3 наукових публікаціях здобувача. Статті відповідають темі дисертації, обґрунтовують отримані наукові результати відповідно до мети статті, поставленого завдання та висновків, а також опубліковані не більше ніж одна стаття в одному випуску (номері) наукового видання. Усі статті мають активний ідентифікатор DOI (Digital Object Identifier). Використання самоплагиату не виявлено.

У дискусії взяли участь голова, рецензенти, офіційні опоненти, інші присутні та висловили зауваження:

Суходуб Леонід Федорович – голова разової спеціалізованої ради, доктор фізико-математичних, професор, завідувач кафедри біофізики, біохімії, фармакології, та біомолекулярної інженерії Навчально-наукового медичного інституту Сумського державного університету. Відзначив, що дисертаційна робота Самохіна Євгена Олександровича на тему «Оцінка біосумісності та антибактеріальної ефективності тривимірних волокнистих матеріалів з інкорпорованими наночастинками» є самостійною та повністю завершеною роботою, що вирішує наукове завдання та присвячена актуальній проблемі сучасної медицини й виконана на високому науковому і методичному рівнях. Основні наукові

положення та висновки логічно випливають з одержаних результатів та є достатньо обґрунтованими. Результати проведеного дослідження повністю відображені у наукових роботах дисертанта у достатній кількості – 11 публікацій (зокрема 3 статті, 8 тез доповідей), що повністю відповідає діючим вимогам. Ознак академічного плагиату, фабрикації та фальсифікації у дисертації та наукових публікаціях здобувача при перевірці не встановлено.

Дисертаційна робота Самохіна Євгена Олександровича на тему «Оцінка біосумісності та антибактеріальної ефективності тривимірних волокнистих матеріалів з інкорпорованими наночастинками» за всіма показниками 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 № 44 від 12.01.2022 року, а дисертант, з урахуванням виконання у повному обсязі освітньої складової освітньо-наукової програми та індивідуального плану наукової роботи, заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина».

Прилуцька Світлана Володимирівна – опонентка, докторка біологічних наук, професорка кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП), Міністерства освіти і науки України. Дисертаційна робота Самохіна Євгена Олександровича є оригінальною, актуальною, важливою морфологічною працею як для теоретичної, так і для практичної медицини. Наразі значний науковий інтерес викликають природні полімери, зокрема хітозан, завдяки його унікальним властивостям, а саме високій біологічній активності та біосумісності з тканинами організму людини. Завдяки повній біодеградації, хітозан є екологічно безпечним матеріалом із значним потенціалом для медичного використання. Важливо підкреслити, що специфічні властивості хітозану суттєво залежать від структури вихідного розчину, його інтеграції з іншими протимікробними агентами, а також від технологічних умов створення матеріалів на його основі. Доведено, що волокнисті мембрани, створені на основі хітозану, демонструють більшу ефективність у порівнянні з плівками, губками та гелями. Підвищений інтерес до розробки нових матеріалів для медичних потреб, особливо для створення антимікробних покриттів і матеріалів, набуває особливої важливості в умовах зростаючої стійкості бактерій до наявних лікарських засобів. Застосування хітозанових нановолокон відкриває можливості для створення матеріалів з розширеною площею поверхні, що значно підвищує ефективність їх антимікробних властивостей через можливість інкорпорації металевих наночастинок. Вдосконалення підходів у нанотехнологіях сприяє розробці гібридних матеріалів з потенціалом для медичного та біотехнологічного використання.

Проблема антибіотикорезистентності на сьогодні є одним із найгостріших викликів у галузі медицини, що загрожує ефективності традиційних методів лікування інфекційних захворювань. У цьому контексті розробка нових матеріалів, зокрема хітозанових нановолокон, набуває особливого значення. Завдяки своїм природним антимікробним властивостям та можливості поєднання з металевими наночастинками, ці матеріали можуть забезпечити ефективний захист від антибіотикорезистентних мікроорганізмів. Впровадження таких матеріалів у медичну практику відкриває нові перспективи для лікування інфекцій, що спричиняються стійкими до антибіотиків патогенами, та може стати важливим кроком у подоланні глобальної проблеми антибіотикорезистентності. Зважаючи на вищевикладене, актуальність роботи Самохіна Євгена Олександровича «Оцінка біосумісності та антибактеріальної ефективності тривимірних волокнистих матеріалів з інкорпорованими наночастинками» не викликає сумнівів.

Принципових недоліків щодо змісту, структури, обсягу, оформлення, науково-теоретичного та практичного значення, висновків представленої дисертаційної роботи не виявлено. Тому, дисертація Самохіна Євгена Олександровича за актуальністю піднятої

проблеми, методологією дослідження, обсягом, ґрунтовністю аналізу та інтерпретацією отриманих даних, повнотою викладу принципів наукових положень, науково-теоретичним та практичним значенням відповідає вимогам затвердженим постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р. «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» в галузі знань 22 – Охорона здоров'я за спеціальністю 222 – Медицина, а її автор заслуговує присудження ступеня доктора філософії.

Сківка Лариса Михайлівна – опонентка, докторка біологічних наук, професорка кафедри мікробіології та імунології Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Міністерства освіти і науки України.

З розвитком технологій створення біоматеріалів, зокрема полімерів з інкорпорованими наночастинками, відкриваються нові можливості для розробки ефективних методів лікування ран та інших пошкоджень шкіри. Хітозан, як природний полімер, вирізняється високою біосумісністю, що робить його перспективним матеріалом для медичних застосувань. Додавання наночастинок металів, таких як срібло, значно підвищує антибактеріальні властивості матеріалів, що є особливо важливим у боротьбі з інфекціями.

Метод електропрядіння дозволяє створювати тривимірні волокнисті структури з контрольованою пористістю, що покращує процеси загоєння ран та регенерації тканин. Актуальність теми обумовлена потребою у розробці нових, більш ефективних і біосумісних матеріалів для медичних цілей, зокрема для лікування гнійних ран, опіків, хірургічних швів та інших пошкоджень тканин. Поєднання хітозану з наночастинками і використання методу електропрядіння відкриває нові можливості для створення матеріалів, які відповідають найвищим стандартам біосумісності та ефективності.

Науковий інтерес до дослідження і використання природних полімерів, таких як хітозан, зростає. Цей полімер має численні корисні властивості, включаючи високу біологічну активність та сумісність з людськими тканинами, і є повністю біорозкладним, що робить його екологічно безпечним. Водночас властивості хітозану залежать від структурної організації вихідного розчину полімеру, поєднання його з іншими антимікробними агентами та способу виготовлення матеріалів.

Метод електропрядіння (електроспінінг) став одним із найпопулярніших способів отримання нановолокна з різних синтетичних та природних полімерів. Цей метод дозволяє створювати волокна з нанорозмірними діаметрами, що має значення для біомедичних застосувань, таких як тканинна інженерія та доставка ліків. Отже, дослідження застосування електропрядіння для створення нановолокон з хітозану є актуальним завдяки значним перевагам цих матеріалів у біомедичних застосуваннях, а також через зростання використання новітніх технологій у вирішенні сучасних проблем.

Розвиток нових антимікробних матеріалів є критично важливим у зв'язку з підвищенням стійкості бактерій до існуючих засобів і лікарських препаратів. Зростаючий інтерес до створення матеріалів для медичних застосувань, таких як антимікробні покриття, підкреслює необхідність подальших досліджень у цій галузі. Таким чином, актуальність роботи Самохіна Євгена Олександровича «Оцінка біосумісності та антибактеріальної ефективності тривимірних волокнистих матеріалів з інкорпорованими наночастинками» не викликає сумнівів.

Принципових недоліків щодо змісту, структури, обсягу, оформлення, науково-теоретичного та практичного значення, висновків представленої дисертаційної роботи не виявлено. Дисертаційна робота Самохіна Євгена Олександровича на тему «Оцінка біосумісності та антибактеріальної ефективності тривимірних волокнистих матеріалів з інкорпорованими наночастинками» за актуальністю, сучасним методичним рівнем

виконання, новизною і практичним значенням отриманих результатів, обґрунтованістю наукових положень і висновків, їх достовірністю та повною викладу в опублікованих працях є завершеною науководослідною роботою, що повністю відповідає Вимогам Постанови Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 р. «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а дисертант заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 22 – «Охорона здоров'я», за спеціальністю 222 – «Медицина».

Москаленко Роман Андрійович – рецензент, доктор медичних наук, професор кафедри патологічної анатомії Навчально-наукового медичного інституту Сумського державного університету, Міністерства освіти і науки України.

Сьогодні існує великий інтерес науки до дослідження та використання природних полімерів, таких як хітозан. Цей полімер має багато корисних властивостей, високу біологічну активність та сумісність з тканинами людини, не забруднює навколишнє середовище, оскільки є повністю біодеградуючим, і може бути широко використаним в медицині. Проте, властивості хітозану залежать від структурної організації вихідного розчину полімеру, комбінації його з іншими протимікробними агентами, а також від способу виготовлення матеріалів на основі хітозану. Доведено, що волокнисті мембрани з хітозану демонструють вищу ефективність, ніж плівки, губки або гелі. У наш час електропрядіння стало одним із найпопулярніших методів отримання нановолокна з різних синтетичних та природних полімерів. Метод електроспіннінгу (електропрядіння) дозволяє створювати волокна з нанорозмірними діаметрами, що має важливе значення для біомедичних застосувань, таких як тканинна інженерія та доставка ліків. Таким чином, вивчення питання з використанням методу електроспіннінгу для створення нановолокон з хітозана має актуальність через потенційні переваги цих матеріалів у біомедичних застосуваннях, а також через поширення використання новітніх технологій у вирішенні сучасних проблем. Зростаючий інтерес до створення нових матеріалів, які можуть бути використані в медичних застосуваннях, зокрема для створення антимікробних покриттів та матеріалів. Розвиток антимікробних матеріалів є критичним у зв'язку зі зростанням стійкості бактерій до існуючих засобів і лікарських препаратів. Використання нановолокон з хітозану дозволяє створювати матеріали з великою площею поверхні, що може покращити ефективність антимікробних властивостей завдяки можливості навантаження наночастинками металів. Розвиток нових підходів у нанотехнологіях може призвести до створення нових гібридних матеріалів для застосувань у медицині та біотехнології. Все це зумовило поставити цілком конкретну мету дисертаційної роботи, яка направлена на розробку тривимірних волокнистих матеріалів методом електропрядіння та модифікувати їх наночастинками срібла, а також встановити їх структурні, фізико-хімічні та біологічні властивості.

Матеріали повністю відповідають вимогам щодо оформлення документації при виконанні дисертаційного дослідження. Основні наукові положення та висновки, які відкладені в дисертації, логічно випливають з одержаних результатів і добре обґрунтовані. Висновки та положення дисертації відповідають поставленій меті і завданням дослідження, і є достовірними, оскільки базуються на аналізі одержаних результатів із використанням значного обсягу досліджуваного матеріалу.

Таким чином, Самохіним Євгеном Олександровичем виконано багатопланове дослідження на високому методичному рівні та на кількості матеріалу достатньому для отримання вірогідних даних. Назва роботи відповідає меті та основному змісту дисертації. Викладення основних положень за стилем та термінологією заслуговує позитивної оцінки. Дискретних принципових недоліків щодо змісту, структури, обсягу, оформлення, науково-теоретичного та практичного значення, висновків представленої дисертаційної роботи не

виявлено. Загалом у процесі рецензування роботи вказані недоліки не носять принципового характеру і не впливають на достовірність результатів та висновків та мають лише редакційний характер, тому не впливають на науковий рівень та практичну цінність даної дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота Самохіна Євгена Олесандровича на тему: «Оцінка біосумісності та антибактеріальної ефективності тривимірних волокнистих матеріалів з інкорпорованими наночастинками» є завершеною науково-дослідною працею, яка містить наукові положення та науково обґрунтовані результати проведених безпосередньо автором досліджень у медичній галузі науки. Що стосується актуальності завдання, методичних підходів, новизною отриманих результатів, їх практичного значення, об'ємом досліджень та рівнем методичного вирішення поставлених задач, дисертаційна робота повністю відповідає вимогам Постанови Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 р. «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а дисертанта у повному обсязі заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина».

Линдін Микола Сергійович – рецензент, кандидат медичних наук, доцент кафедри патологічної анатомії Навчально-наукового медичного інституту Сумського державного університету, Міністерства освіти і науки України.

У сучасній науці і техніці тривимірні волокнисті матеріали з інкорпорованими наночастинками стають надзвичайно перспективним напрямком для широкого спектра застосувань, особливо в медицині та біотехнологіях. Актуальність дослідження оцінки біосумісності та антибактеріальної ефективності таких матеріалів зумовлена їх значним потенціалом у вирішенні ряду критичних проблем. По-перше, тривимірні волокнисті матеріали завдяки своїй структурі та властивостям набувають нових функціональних можливостей. Традиційні матеріали, що використовуються в медицині, часто мають обмежені механічні та хімічні характеристики, що не дозволяє їм повноцінно виконувати свою функцію, зокрема в імплантатах або тканинній інженерії. Впровадження наночастинок у тривимірну волокнисту матрицю не лише покращує механічні властивості, але й може надавати нові функціональні якості, наприклад, здатність до самоочищення або антибактеріальні властивості. Це критично важливо для запобігання інфекціям, які можуть виникати при використанні медичних пристроїв. По-друге, зростаюча резистентність бактерій до традиційних антибіотиків створює потребу у нових антибактеріальних підходах. Тривимірні волокнисті матеріали з інкорпорованими наночастинками, такими як срібло, цинк або мідь, демонструють значний антибактеріальний ефект, оскільки наночастинки можуть, руйнувати бактеріальні мембрани, генерувати активні кисневі форми або викликати інші деструктивні процеси для бактерій. Враховуючи масштаби проблеми антибіотикорезистентності, такі матеріали можуть стати ефективним рішенням, особливо у створенні медичних пристроїв, пов'язок та інших засобів, що потребують антибактеріальної активності. По-третє, оцінка біосумісності таких матеріалів є ключовою для їх успішного впровадження в медичну практику. Біосумісність означає, що матеріали не повинні викликати імунної реакції або токсичності у тканинах організму. Цей аспект дослідження є важливим для забезпечення безпеки та ефективності матеріалів у довгостроковій перспективі, адже навіть найперспективніші антибактеріальні матеріали можуть бути марними, якщо вони виявляться токсичними для людських клітин або викликатимуть небажані реакції. Отже, дослідження в галузі оцінки біосумісності та антибактеріальної ефективності тривимірних волокнистих матеріалів з інкорпорованими наночастинками є вкрай актуальним і багатообіцяючим. Вони відкривають нові горизонти в створенні безпечних та ефективних матеріалів, що можуть знайти широке застосування у медицині,

захисті здоров'я та інших сферах, де необхідна антибактеріальна активність, що робить дисертаційне дослідження Самохіна Євгена Олександровича надзвичайно актуальним і важливим.

Дисертаційне дослідження Самохіна Євгена Олександровича виконано на високому методичному рівні. Основні наукові положення, підхід до дослідження, висновки та практичні рекомендації, сформульовані в дисертації, логічно впливають з одержаних результатів. Вони відповідають поставленій меті і завданням дослідження. Достовірність результатів досліджень підтверджується використанням комплексу сучасних методів досліджень. Дисертація написана відповідно до академічних стандартів державною мовою, додержуючись чіткої формально-логічної структури та наукового стилю написання. Численні рисунки та таблиці допомагають ілюструвати та підтверджувати подані матеріали.

Суттєвих зауважень щодо оформлення та змісту дисертації немає. Дисертаційна робота Самохіна Євгена Олександровича на тему: «Оцінка біосумісності та антибактеріальної ефективності тривимірних волокнистих матеріалів з інкорпорованими наночастинками» є завершеною науковою працею, що за актуальністю проблеми, методичними підходами, обсягом, ґрунтовністю аналізу та інтерпретацією отриманих даних, повнотою викладу принципів наукових положень, науково-теоретичним та практичним значенням повністю відповідає вимогам Постанови Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 р. «Порядок присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої загальної ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а дисертант у повному обсязі заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина».

Погорелов Максим Володимирович – доктор медичних наук, професор, директор Центру колективного користування науковим обладнанням «Центр біомедичних досліджень» Сумського державного університету.

Важливо, що хірурги долучаються до виконання наукових досліджень в лабораторіях та освоюють різні методики такі як електроспінінг, скануюча електронна мікроскопія і багато інших. Зроблено дуже багато і попереду ще багато завдань. Хочеться побачити не лише експериментальну роботу, а щоб подібні матеріали доходили до клініки, і для цього проведена величезна робота, що дозволить в подальшому рухатись до клінічного застосування виготовлених матеріалів.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,
«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Євгену Самохіну ступінь доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина».

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої вченої ради



(підпис)

Леонід Суходуб