

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів
дисертації

**«Розроблення гідрогелевих матеріалів на основі гіалуронової кислоти як
носіїв активних фармацевтичних інгредієнтів»**

здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії

Охріменка Ігоря Васильовича

за спеціальністю **161 Хімічні технології та інженерія**

(галузь знань **16 Хімічна та біоінженерія**).

Кафедра хімічних технологій та ресурсозбереження

Київського національного університету технологій та дизайну

Актуальність теми та її зв'язок із планами науково-дослідних робіт.

Сучасний розвиток фармацевтичних технологій орієнтований на створення ефективних систем доставки активних фармацевтичних інгредієнтів із контрольованим і пролонгованим вивільненням на основі біосумісних і біорозкладних полімерних матеріалів. Гіалуронова кислота як природний поліаніонний біополімер вирізняється високою біосумісністю, нетоксичністю та здатністю до біодеградації, а гідрогелі на її основі — значною здатністю до набухання та можливістю регулювання швидкості вивільнення лікарських речовин. Питання оптимізації складу таких гідрогелів, забезпечення механічної стабільності за високого ступеня набухання та керування кінетикою вивільнення АФІ залишаються недостатньо вивченими, що зумовлює актуальність роботи.

Зв'язок теми дослідження з планами науково-дослідних робіт.

Дисертаційна робота відповідає науковим напрямам КНУТД № 21/25 «Фундаментальні технології активного довголіття» та № 39/25 «Створення волокнистих композиційних матеріалів на основі природних полімерів та дослідження їх властивостей», перспективному плану розвитку наукового напрямку «Біологія та охорона здоров'я» КНУТД у 2021–2025 роках (№ державної реєстрації 0122U000139), а також планам науково-дослідних робіт

КНУТД – ініціативній тематиці «Розробка композиційних матеріалів на основі біосумісних полімерів для підвищення доступності активних фармацевтичних інгредієнтів» (державний реєстраційний номер 0123U100730) та держбюджетній темі «Розробка технології засобів надання первинної медичної допомоги військовослужбовцям та цивільному населенню з мінно-вибуховими травмами та опіками» (державний реєстраційний номер 0125U000412).

Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів. Здобувачем самостійно проведено інформаційно-патентний пошук та аналіз наукової літератури, обґрунтовано напрям роботи, сформовано мету й завдання дослідження. Безпосередньо виконано основний обсяг експериментальних досліджень, розроблення та одержання дослідних зразків, їх фізико-хімічні, технологічні та функціональні випробування, статистичну обробку, узагальнення й інтерпретацію результатів, сформульовано основні наукові положення, практичні рекомендації та висновки. Обговорення результатів і визначення наукової концепції роботи здійснювалися спільно з науковим керівником.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків, рекомендацій. Наукові положення, висновки та рекомендації обґрунтовані й достовірні, оскільки одержані із застосуванням сучасних апробованих методів дослідження (ротаційна віскозиметрія Brookfield DV-III, спектрофотометрія OPTIZEN POP UV-VIS, інфрачервона спектроскопія Perkin Elmer Spectrum 1000), математичного моделювання за моделями Оствальда–де-Ваале та Korsmeyer–Peppas, а також статистичної обробки експериментальних даних із оцінюванням відтворюваності. Висновки логічно впливають із результатів експерименту, є несуперечливими та повністю обґрунтовують практичні рекомендації роботи.

Основні результати дослідження, ступінь їх наукової новизни та значимості. У дисертаційній роботі вирішено науково-прикладне завдання розроблення гідрогелевих матеріалів на основі гіалуронової кислоти як носіїв

активних фармацевтичних інгредієнтів із керованими структурно-механічними та транспортними властивостями.

Уперше:

- обгрунтовано вибір композиції ПВС/АльгНа (50/50) як базової системи, для якої встановлено максимальний рівноважний ступінь набухання у фосфатному буферному розчині на рівні 710 %;

- встановлено кількісні закономірності впливу гіалуронової кислоти, за яких підвищення її концентрації та молекулярної маси спричиняє зростання коефіцієнта консистенції від 9,5076 до 12,1953 Па·сⁿ та зниження показника течії від 0,49 до 0,405;

- доведено, що введення 1,0 % гіалуронової кислоти високої молекулярної маси в систему ПВС/АльгНа підвищує рівноважний ступінь набухання від 440 до 960 % за контрольованої деградації матеріалу в межах 3–7 діб;

- встановлено вплив концентрації лідокаїну гідрохлориду в межах 5–15 % на сорбційні та дифузійні властивості гідрогелів;

- кількісно описано кінетику вивільнення лідокаїну за моделлю Korsmeyer–Peppas, де константа швидкості зростає від 0,2956 до 0,4523 год⁻ⁿ, а час досягнення 50 % вивільнення зменшується від 2,17 до 1,16 год за реалізації механізму аномальної дифузії, що забезпечує контрольоване вивільнення АФІ протягом 14–18 годин;

- встановлено вплив типу зшивання на кінетику масоперенесення – ковалентно зшиті глутаровим альдегідом системи характеризуються нижчими значеннями констант вивільнення порівняно з іонотропно зшитими (Ca²⁺) гідрогелями.

Удосконалено технологію одержання гідрогелевих плівок-носіїв АФІ методом поливу з двостадійним зшиванням (фізичним заморожуванням полівінілового спирту та іонотропним зшиванням альгілату натрію), а також підходи до регулювання сорбційних і транспортних властивостей матриці добром молекулярної маси та концентрації гіалуронової кислоти.

Дістали подальший розвиток уявлення про взаємозв'язок поліаніонної природи гіалуронової кислоти, осмотичного тиску гідрогелевої сітки та кінетики набухання, що дозволяє прогнозувати поведінку матеріалу у фізіологічних середовищах і цілеспрямовано регулювати властивості носія АФІ.

Практичне значення роботи. Розроблено технологічні принципи створення гідрогелевих матеріалів на основі полівінілового спирту, альгілату натрію та гіалуронової кислоти з контрольованими реологічними характеристиками й регульованим ступенем набухання (від 440 до 960 %), а також гідрогелеві матриці для пролонгованого вивільнення лідокаїну гідрохлориду з тривалістю дії 14–18 годин. Підтверджено можливість використання розроблених гідрогелів для створення ранових покриттів, трансдермальних систем доставки лікарських речовин, гелевих аплікацій та інших біомедичних виробів. Запропоновані методи та прикладні результати впроваджено в діяльність підприємств і наукових установ України, що підтверджено відповідними актами впровадження, зокрема ПП «Малтекс» (м. Київ) та Інституту фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України (м. Київ), а також у освітній процес підготовки фахівців.

Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях та особистий внесок у них автора. Основні положення і результати дисертаційного дослідження відображено в 11 наукових працях, з них 4 статті у наукових фахових виданнях України; 2 статті у збірниках наукових праць конференцій та 5 тез доповідей у збірниках матеріалів конференцій. Наукові публікації відповідають вимогам п. 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44). У наукових публікаціях, підготовлених у співавторстві, здобувачу належить одержання, систематизація та аналіз експериментальних даних, підготовка рукописів до публікації, формулювання результатів і висновків.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дисертаційної роботи доповідалися й отримали схвальну оцінку на міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях, зокрема: Polymers 2024 – Polymers for a Safe and Sustainable Future (28–31 May 2024, Athens, Greece); Міжнародній Internet-конференції «Modern chemistry of medicines», присвяченій 85-річчю з дня народження професора Петра Овксентійовича Безутлого (25 вересня 2024 р., м. Харків, Україна); Міжнародна конференція з хімії, хімічної технології та екології, присвяченій 125-річчю КПІ ім. Ігоря Сікорського (26-29 вересня 2023 р., м. Київ); Всеукраїнській науковій конференції «Освіта для сталого майбутнього: екологічні, технологічні, економічні і соціокультурні питання» (18 жовтня 2023 р., м. Київ, Україна); VIII Міжнародній (XVIII Українській) науковій конференції студентів, аспірантів і молодих учених (25–27 березня 2025 р., м. Вінниця, Україна); IV Міжнародній науковій конференції (11 жовтня 2022 р., м. Київ (КНУТД), Україна; м. Львів (НУ «Львівська політехніка»), Україна).

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертація та автореферат написані грамотно, науковим стилем; виклад матеріалів дослідження, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує легкість і доступність їх сприйняття.

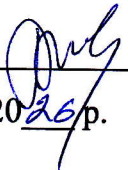
Загальний висновок: Вважати, що дисертаційна робота **Охріменка Ігоря Васильовича «Розроблення гідрогелевих матеріалів на основі гіалуронової кислоти як носіїв активних фармацевтичних інгредієнтів»**, яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за актуальністю, ступенем новизни, науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам п. 5–9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44), вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», та відповідає напряму освітньо-наукової програми

Київського національного університету технологій та дизайну за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія.

Рекомендувати дисертаційну роботу Охріменка Ігоря Васильовича на тему «Розроблення гідрогелевих матеріалів на основі гіалуронової кислоти як носіїв активних фармацевтичних інгредієнтів», подану на здобуття ступеня доктора філософії, до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія.

Головуючий на засіданні,

Завідувач кафедри



Вікторія ПЛАВАН

« 15 » 06 2026 р.

