

## ЗАТВЕРДЖУЮ



Проректор з наукової роботи  
Національного технічного університету  
«Харківський політехнічний інститут»

Андрій МАРЧЕНКО

2026р.

## ВИТЯГ

з протоколу №6 від « 24 » березня 2026 р.  
засідання кафедри технології пластичних мас і біологічно активних  
полімерів

Національного технічного університету  
"Харківський політехнічний інститут"

Висновок про наукову новизну, теоретичне  
та практичне значення результатів дисертації

Лебедєвої Катерини Олександрівни щодо дисертаційної роботи «Біологічно-активні полімерні гідрогелеві матеріали, модифіковані похідними вугілля», яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія

## ГОЛОВУЮЧИЙ НА ЗАСІДАННІ:

доцент кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, кандидат технічних наук Карєв Артем Ігорович.

## ПРИСУТНІ:

наукові керівники: завідувачка кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів Черкашина Ганна Миколаївна к.т.н., доц.; Клочко Наталія Петрівна, доцент кафедри мікро- та наноелектроніки, к.т.н., доц.

Співробітники кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів: д.т.н., проф. Лебедєв Володимир Володимирович.; к.т.н., доц. Підгорна Лідія Пилипівна; доцент, к.т.н., доц. Близнюк Олександр Вікторович; асистент, доктор філософії Воронкін А.А.; інженер 1 категорії Морозова Ірина Володимирівна.

Запрошені: доцент кафедри технології переробки нафти, газу та твердого палива, к.т.н., с.н.с. Карножицький Павло Володимирович; професор кафедри фармацевтичної технології, стандартизації та сертифікації ліків Національного фармацевтичного університету, д. х. н., проф. Журавель Ірина Олександрівна, доцент кафедри мікро- та наноелектроніки, к.т.н., с.н.с. Клочко Наталія Петрівна

## СЛУХАЛИ:

Доповідь аспіранта кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів НТУ «ХП» Лебедевої Катерини Олександрівни щодо дисертаційної роботи: «Біологічно-активні полімерні гідрогелеві матеріали, модифіковані похідними вугілля», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія.

Тема дисертації затверджена вченою радою Навчально-наукового інституту хімічних технологій та інженерії НТУ «ХП» 25 жовтня 2022 року, протокол №2.

Дисертаційна робота виконана на кафедрах технології пластичних мас і біологічно активних полімерів та технологій переробки нафти, газу та твердого палива у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут».

#### **Наукові керівники:**

Завідувачка кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, к.т.н., доц. Черкашина Ганна Миколаївна; доцент кафедри мікро- та наноелектроніки, к.т.н., с.н.с. Клочко Наталія Петрівна

#### **Запрошені експерти:**

Доцент кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, к.т.н., доц. Підгорна Лідія Пиліпівна; доцент кафедри технології переробки нафти, газу та твердого палива НТУ «ХП», к.т.н., доц. Карножицький Павло Володимирович.

У доповіді Лебедева Катерина Олександрівна обґрунтувала мету роботи; гіпотези, покладені в основу дослідження; виклала основний зміст, сформулювала наукову новизну одержаних результатів, підкреслила наукову та практичну значущість здобутків.

#### **ПИТАННЯ ЗАДАВАЛИ:**

Експерт з галузі – доцент кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів НТУ «ХП», к.т.н., доц. Підгорна Л.П.:

Обґрунтуйте загальний висновок, скажіть, що ви в підсумку розробили?

А практичне значення, де ви провели апробацію?

Чи розглядали, ви можливість оформити патент України на винахід, чи дозволяє ваша новизна оформити патент?

Чи вивчали адгезивні властивості одержаних ваших гідрогелів до ранових поверхонь?

Чи вивчали ви можливість дослідити термін зберігання приготовлених гідрогелів і умови їх зворотних перетворень?

Для чого ви використовували питому електропровідність для випробувань, нащо вона вам на що вона вам була потрібна?

Чому ви випробували поглинальна здатність тільки впродовж 30 секунд?

У вас по тексту дисертації є таке висловлення трансдермальні і трансмембранні матеріали, так, які вони у вас все ж були, і чим вони відрізняються, термін цей?

Ви в опису в дисертації писали про біочорнила і про біодрук, і флюоресцентний ефект, де ви можете це застосувати?

Професор кафедри фармацевтичної технології, стандартизації та сертифікації ліків Національного фармацевтичного університету, д. х. н., проф. Журавель Ірина Олександрівна:

Які саме показники ваших полімерних оцих гідрогелевих систем були принципово покращенні за рахунок модифікації похідними бурого вугілля? Чи проводили ви випробування біологічних зразків, які не були модифікованими? Обґрунтуйте, будь ласка, вибір амінокапронової кислоти.

Доцент кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, кандидат технічних наук Карєв Артем Ігорович:

Останнім часом, буре вугілля застосовується в різних галузях, особливо полімерного виробництва, як модифікуючі добавки. Скажіть, будь ласка, щодо об'єму бурого вугілля в Україні чи достатньо в даний час у зв'язку з обставинами, в часи війни, чи достатньо цього матеріалу? Чи порівнювали ви свої пластири і свою технологію виробництва пластирів з уже існуючими є такі аналоги, чи ви вперше зробили саме кровоспинні отакого типу пластири?

Завідувачка кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів Черкашина Ганна Миколаївна к.т.н., доц.:

В роботі є економічні та екологічні розрахунки, можливо, потрібно додати слайд з цими розрахунками, як ви вважаєте, щоб не було питань?

Лебедева К.О. дала відповіді у повному обсязі на поставленні запитання.

### **З ОЦІНКОЮ РОБОТИ ВИСТУПИЛИ:**

ЕКСПЕРТ – Доцент кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, к.т.н., доц. Підгорна Лідія Пиліпівна відзначила важливість теоретичних досліджень, проведених у дисертаційній роботі, підкреслила значущість отриманих результатів для подальшої розробки на основі досліджень з розширення можливості практичного застосування біологічно активних полімерних гідрогелевих матеріалів, модифікованих похідними вугілля. Також зазначила, що дисертаційна робота Лебедева К.О. відповідає вимогам згідно постанови КМУ № 44 від 12 січня 2022р. «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії».

ЕКСПЕРТ – доцент кафедри переробки нафти, газу та твердого палива НТУ «ХП», к.т.н., с.н.с. Карножицький Павло Володимирович зазначив, що робота цікава та чітко структурована за змістом, що дозволяє в повному обсязі сприймати матеріал. Дисертаційна робота має теоретичну та практичну цінність, наукову значущість отриманих результатів.

Науковий керівник – завідувачка кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів НТУ «ХП», к.т.н., доц. Черкашина Ганна Миколаївна відзначила, що Лебедева К.О. підготувала цікаву дисертаційну роботу. Здобувач продемонструвала сформованість теоретичних знань, умінь, навичок та компетентностей, достатніх для генерування нових ідей та розв'язання актуальних наукових і практичних завдань у галузі хімічної інженерії. Здобувачем виконано самостійне наукове дослідження за темою

«Біологічно-активні полімерні гідрогелеві матеріали, модифіковані похідними вугілля», результати якого характеризуються науковою новизною та мають вагомое теоретичне і практичне значення. За темою дисертації опубліковано 24 наукових праці у тому числі: 6 статей у періодичних наукових виданнях, які включені до наукометричних баз Scopus та Web of Science, 3 статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, 2 статті у періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу та 2 розділів монографій; 11 матеріалів та тез доповідей на Міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, з яких 7 індексується у наукометричній базі Scopus.

Головуючий – доцент кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, к.т.н. Карєв Артем Ігорович відзначив, що враховуючи актуальність тематики, теоретичну та практичну цінність, дисертаційну роботу Лебедевої К.О. «Біологічно-активні полімерні гідрогелеві матеріали, модифіковані похідними вугілля» подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 16 – Хімічна інженерія та біоінженерія зі спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія рекомендувати до захисту після затвердження рішенням вченої ради НТУ «ХПІ» та введення в дію відповідного наказу.

#### **УХВАЛИЛИ:**

1. Дисертація Лебедевої Катерини Олександрівни на тему «Біологічно-активні полімерні гідрогелеві матеріали, модифіковані похідними вугілля», є завершеною науково-дослідною роботою, яка пов'язана з вирішенням науково-практичних задач з розвитком наукових основ і методів ефективного використання гумінових солей бурого вугілля для модифікації біополімерних гідрогелів з метою одержання високоефективних біологічно активних полімерних матеріалів.

2. **Науковий рівень дисертації відповідає діючим вимогам до атестації здобувачів ступеня доктора філософії, а саме 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 КМУ від 12.01.2022 р. №44, а саме:**

*щодо пунктів 6 і 7 – дисертація подана у вигляді спеціально підготовленого рукопису, виконана державною мовою, є кваліфікаційною науковою працею, виконаною особисто здобувачем, характеризується єдністю змісту, має встановлену вимогами структуру: анотацію, вступ, п'ять розділів, висновки, список використаних джерел, додатки, містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для галузі хімічної інженерії та біоінженерії.*

3. **Актуальність досліджень.** Серед перспективних класів біологічно активних матеріалів для ранових покриттів і гемостатиків провідне місце посідають полімерні гідрогелі, оскільки вони за своєю структурою та вмістом

води близькі до позаклітинного матриксу, здатні забезпечувати м'який контакт із тканинами, високу сорбційну здатність до ексудату, бар'єрну функцію та контрольоване вивільнення біологічно активних компонентів. Гідрогелеві системи можуть бути адаптовані під конкретні функціональні потреби за рахунок вибору полімерної матриці, типу зшивання, пористості, механічної міцності, деградації та біосумісності. Водночас на практиці існує низка невирішених питань: забезпечення швидкого та стабільного гемостатичного ефекту без надмірної адгезії до рани, поєднання гемостазу з антибактеріальною та протизапальною дією, збереження механічної цілісності у вологому середовищі, а також технологічність і доступність матеріалів при масштабуванні виробництва.

Тому актуальність створення новітніх біологічно активних полімерних гідрогелевих матеріалів, модифікованих похідними вугілля, визначається сукупністю наукових і соціально-практичних чинників: високою медичною потребою у сучасних гемостатичних та ранозагоювальних засобах із мультифункціональною біологічно активною дією, перспективністю гідрогелевих полімерних систем як платформи для створення «розумних» ранових матеріалів, високим потенціалом похідних вугілля як доступних модифікаторів, здатних надати гідрогелям сорбційні, антиоксидантні, протизапальні та гемостатично-регенеративні властивості та недостатньою розробленістю фундаментальних закономірностей «склад-структура-властивості-біологічна дія» для гідрогелів, модифікованих похідними вугілля.

На сьогодні розроблення основ одержання біологічно активних полімерних гідрогелевих матеріалів, модифікованих похідними вугілля, є своєчасним і науково обґрунтованим напрямом, спрямованим на створення нового покоління біологічно активних матеріалів із прогнозованими властивостями, доведеною біосумісністю та потенціалом практичного впровадження у клінічну та військово-медичну практику. Таким чином, розробка новітніх біологічно активних полімерних гідрогелевих матеріалів, модифікованих похідними вугілля є актуальною науково-практичною проблемою, що визначила тему дисертаційної роботи.

Актуальність роботи підтверджується також її зв'язком з науково-дослідними роботами: «Розробка та одержання нових біологічно активних полімерних матеріалів» (ініціативна тема № 0123U104324), «Розробка кровоспинних гідрогелевих і мікроголчастих трансдермальних пластирів для невідкладної стабілізації поранених в бойових умовах» (ДР № 0124U001414), «Розробка технології ЗД друку з використанням полімерних та керамічних матеріалів для реабілітації поранених» (ДР № 0125U000703), в яких здобувачка була виконавцем окремих етапів.

#### **4. Наукова новизна результатів, отриманих особисто дисертантом:**

Наукова новизна отриманих результатів:

– встановлено, що біологічно активні полімерні гідрогелеві матеріали желатину з 6,4 % мас. альгілату натрію є термочутливими і мають перехід гел-золь, що проявляється в різкому зниженні їх кінематичної в'язкості при фізіологічній температурі 37°C. Саме ці оптимізовані біологічно активні

полімерні гідрогелеві матеріали є оптимальними з точки зору їх подальшої модифікації лужними солями гумінових кислот бурого вугілля;

– встановлено, що модифікація біологічно активних полімерних гідрогелевих матеріалів желатину з 6,4 % мас. альгінату натрію натрієвою та кальцієвою солями гумінових кислот різних концентрацій, дозволяє контролювати реологічні властивості біополімерних гідрогелів у широкому діапазоні;

– вперше запропоновані схеми модифікації та структури модифікованих натрієвою і кальцієвою солями гумінових кислот біологічно активних полімерних гідрогелевих матеріалів желатину з 6,4 % мас. альгінату натрію, відповідно. Встановлено, що для біологічно активних полімерних гідрогелевих матеріалів желатину з 6,4 % мас. альгінату натрію, модифікація натрієвою сіллю гумінових кислот через їх взаємодію з альгінатом натрію супроводжується конформаційною зміною вторинної структури желатину. В той же час, схема модифікації кальцієвою сіллю гумінових кислот відбувається за рахунок зшивання желатину та альгінату натрію через іонні взаємодії  $\text{Ca}^{2+}$  між карбоксильними групами альгінату натрію, желатину та включає такі складові: іони  $\text{Ca}^{2+}$  утворюють хелатні взаємодії між блоками альгінату натрію, желатин може зв'язуватися через іонні взаємодії між аміногрупами та карбоксильними групами альгінату натрію або кальцієвою сіллю гумінових кислот, які додають додаткові точки зв'язування через комплексоутворення з  $\text{Ca}^{2+}$  та водневі зв'язки;

– вперше показано, що біологічно активні полімерні гідрогелі желатину з 6,4 % мас. альгінату натрію при модифікації кальцієвою та натрієвою солями гумінових кислот мають здатність до автофлуоресценції завдяки внутрішнім флуорофорам альгінату та желатину при квантовому виходу флуоресценції до 35%.

**5. Практична цінність роботи** підтверджується застосуванням результатів у діяльності підприємства та навчальному процесі, зокрема: у виробничій діяльності в умовах ПАТ «Хімфармзавод «Червона Зірка» та в навчальному процесі на кафедрах загальної фармації, технології переробки нафти, газу та твердого палива та технології пластичних мас і біологічно активних полімерів Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

#### **6. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами**

Дисертаційну роботу виконано на кафедрах технології пластичних мас і біологічно активних полімерів та технології переробки нафти, газу та твердого палива НТУ «ХП» в рамках наступних науково-дослідних робіт: «Розробка та одержання нових біологічно активних полімерних матеріалів» (ДР № 0123U104324, замовник – Міністерство освіти і науки України), здобувач – виконавець, «Розробка кровоспинних гідрогелевих і мікроголчастих трансдермальних пластирів для невідкладної стабілізації поранених в бойових умовах» (ДР № 0124U001414, замовник – Міністерство освіти і науки України), здобувач – виконавець; «Розробка технології ЗД друку з використанням полімерних та керамічних матеріалів для реабілітації поранених» (ДР №

0125U000703, замовник – Міністерство освіти і науки України), здобувач – виконавець.

**7. Оформлення дисертації** відповідає діючим вимогам, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40. Робота виконана в науковому стилі, її зміст викладено в логічній послідовності розв'язування завдань дослідження.

**8. Структура й обсяг дисертації** відповідають вимогам виконаної освітньо-наукової програми.

Дисертаційна робота складається з анотації українською і англійською мовами, вступу, п'ять розділів з висновками до кожного з них, загальних висновків, переліку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг дисертації складає 144 сторінки, 4 додатки розміщені на 8 сторінках. Список використаних джерел містить 121 найменування на 14 сторінках. Дисертація містить 38 рисунків по тексту, 13 таблиць по тексту. Обсяг основного тексту дисертації – 117 сторінок

**9. Перелік наукових праць за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.**

Всі наукові результати дисертації опубліковані, апробація результатів є достатньою, отже вимоги пунктів 8 і Постанови КМУ від 12.01.2022 р. №44 виконані.

У відкритому друці за темою дисертації опубліковано 24 наукових праці у тому числі: 6 статей у періодичних наукових виданнях, які включені до наукометричних баз Scopus та Web of Science, 3 статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, 2 статті у періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу та 2 розділів монографій; 11 матеріалів та тез доповідей на Міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, з яких 7 індексується у наукометричній базі Scopus.

Публікації, що відтворюють наукові результати дисертації:

Статті у виданнях, які включені до наукометричних баз Scopus та/або Web of Science Core Collection:

1. Lebedeva K. Study of hybrid modification with humic acids of environmentally safe biodegradable hydrogel films based on hydroxypropyl methylcellulose / Miroshnichenko D., Lebedeva K., Cherkashina A., Lebedev V., Tsereniuk O., Krygina N. // *C - Journal of Carbon Research*. 2022. Vol. 8. P. 71. (Scopus, Web of Science Core Collection, Нідерланди).

URL: <https://doi.org/10.3390/c8040071>

*Здобувач сформулювала основні принципи реології при аналізі одержаних гідрогелів, а також обговоренні отриманих результатів та написанні статті.*

2. Lebedeva K. Hemostatic ability of thermosensitive biologically active gelatin-alginate hydrogels modified with humic acids and impregnated with aminocaproic acid /Miroshnichenko D., Lebedev V., Cherkashina A., Petrushenko S., Hrubnyk I., Yudina Y., Bogoyavlenska O., Klochko N., Lysenko L., Miroshnychenko

М. // *Journal of Research Updates in Polymer Science*. 2024. Vol. 13. P. 155–160. (Scopus, Канада).

URL: <https://doi.org/10.6000/1929-5995.2024.13.16>

*Здобувач сформувала загальні принципи гемостатичної дії біоактивних матеріалів, модифікованих гуміновими речовинами, а також брала участь у обговоренні отриманих результатів та написанні статті.*

3. Lebedeva K. Hemostatic gelatin-alginate hydrogels modified with humic acids and impregnated with aminocaproic acid / Lebedev V., Lebedeva K., Cherkashina A., Petrushenko S., Bogatyrenko S., Olkhovska A., Hrubnyk I., Maloshtan L., Korach V., Klochko N. // *Journal of Research Updates in Polymer Science*. 2024. Vol. 13. P. 34–44. (Scopus, Канада).

URL: <https://doi.org/10.6000/1929-5995.2024.13.05>

*Здобувач сформувала концепцію сумісної гемостатичної дії амінокапронової кислоти при аналізі одержаних гідрогелів, а також брала участь у обговоренні отриманих результатів та написанні статті.*

4. Lebedeva K. Thermosensitive and wound-healing gelatin-alginate biopolymer hydrogels modified with humic acids / Miroshnichenko D., Lebedev V., Lebedeva K., Cherkashina A., Petrushenko S., Bogoyavlenska O., Olkhovska A., Hrubnyk I., Maloshtan L., Klochko N. // *Journal of Renewable Materials*. 2024. Vol. 12. P. 1691–1713. (Scopus, США).

URL: <https://doi.org/10.32604/jrm.2024.054769>

*Здобувач узагальнила основні закономірності термочутливості в рамках біологічної активності гідрогелів, а також брала участь у обговоренні отриманих результатів та написанні статті.*

5. Lebedeva K., Autofluorescent activity of thermosensitive, hemostatic, and wound healing biopolymer hydrogels. / Petrushenko S.I., Fijalkowski M., Adach K., Lebedev V., Lebedeva K., Cherkashina A., Rudnieva K.I., Klochko N.P. // *Gels*. 2025. Vol. 11(4). P. 301. (Scopus, Швейцарія).

URL: <https://doi.org/10.3390/gels11040301>

*Здобувач сформувала концепцію автолюмінесценції в рамках біологічної активності гідрогелів.*

Статті у періодичних наукових виданнях, що увійшли до переліку наукових фахових видань України:

6. Лебедева К. О. Вивчення особливостей гелеутворення та реологічних властивостей гідрогелів на основі агар-агару / Лебедева К. О., Черкашина Г.М., Савченко Д.О., Лебедєв В.В. // *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2022. № 3. С. 42-51. (Б).

URL: <https://doi.org/10.20998/2078-5364.2022.3.05>

(Наказ МОН України № 886 від 02.07.2020 р.).

*Здобувач встановила основні закономірності у аналізі кінетики реології одержаних гідрогелів, а також брала участь в обговоренні отриманих результатів та написанні статті.*

7. Лебедева К. О. Вивчення біологічно-активних полімерних гідрогелів для регулювання водно-ліпідного балансу / Лебедева К. О., Черкашина Г. М.,

Савченко Д. О., Матюхов Д. В., Лебедєв В. В. // *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2023. № 2. С. 77-84. (Б).

URL: <https://doi.org/10.20998/2078-5364.2023.2.07>

(Наказ МОН України № 886 від 02.07.2020 р.).

*Здобувач сформувала загальну концепцію механізму регулювання водно-ліпідного балансу гідрогелів при модифікації.*

8. Лебедєва К. О., Сучасні тренди використання біологічно-активних гелеутворюючих полісахаридів у харчовій галузі, косметології та медицині. /Матюхов Д. В., Черкашина Г. М., Терещенко І. А., Литвиненко Є.І. // *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія. 2025. № 1 (13). С. 67-73. (Б).

URL: <https://doi.org/10.20998/2079-0821.2025.01.10>

(Наказ МОН України № 409 від 17.03.2020 р.).

*Здобувач виконувала узагальнення та аналіз літературних даних про особливості напрямів застосування біологічно активних гідрогелів в медичній галузі, а також обговоренні отриманих результатів та написанні статті.*

Інші публікації:

Статті у періодичних наукових виданнях України:

9. Lebedeva K. O. Modeling of smart bio-medical active polymeric hydrogel transdermal materials / Lebedeva K. O., Cherkashina A. M., Masikevych Y. G., Masikevych A. Y., Voronkin A. A., Lebedev V. V. // *Journal of Engineering Sciences*. 2024. Vol. 11(1). P. C1–C7. с1. (A, Scopus, Україна).

URL: [https://doi.org/10.21272/jes.2024.11\(1\)](https://doi.org/10.21272/jes.2024.11(1))

*Здобувач сформувала загальні принципи моделювання при модифікації гідрогелів гуміновими кислотами, а також брала участь у обговоренні отриманих результатів та написанні статті.*

Статті у періодичних наукових виданнях країн ЄС:

10. Lebedeva K.O. Brown coal humic substances hybrid modified biologically active polymeric hydrogel materials research / Lebedev V.V., Miroshnichenko D.V., Lebedeva K.O., Cherkashina A.M., Kariev A.I. // *Colloquium-journal*. 2023. №12(171). P. 54-57. (Index Copernicus, Польща).

URL: <https://doi.org/10.24412/2520-6990-2023-12171-54-57>

*Здобувач сформувала загальну модель процесів одержання біоактивних матеріалів, модифікованих гуміновими речовинами, а також брала участь у обговоренні отриманих результатів та написанні статті.*

11. Lebedeva K. Biopolymer-based sustainable Internet of Things for smart homes. / Lebedev V., Lebedeva K., Cherkashina A., Voronkin A., Kopach V., Petrushenko S., Fedonenko A., Klochko N. // *Discover Civil Engineering*. 2024. Vol. 1. P. 20. (DOAJ, Німечина)

URL: <https://doi.org/10.1007/s44290-024-00021-x>

*Здобувач сформувала концепцію «розумних» біологічно активних гідрогелів та брала участь у обговоренні отриманих результатів та написанні статті.*

Окремі розділи монографії:

12. Lebedeva K. The rational use of lignite resources: monograph. / Miroshnichenko D., Pyshyev S., Lebedev V., Korchak B., Shved M., Lebedeva K.,

Cherkashina A., Savchenko D., Klochko N., Tykhomyrova T., Lysenko L. // *Advances in Environmental Research*. Vol. 97. Chapter 1. Nova. 2023. P. 1–63. (Scopus, Нідерланди).

URL: <https://novapublishers.com/shop/advances-in-environmental-research-volume-97/>

*Здобувач систематизувала та відокремила принципи трансдермальних процесів одержання біоактивних матеріалів, модифікованих гуміновими речовинами, а також брала участь у обговоренні отриманих результатів.*

13. Lebedeva K. Study of smart bioactive humic-polymeric hydrogel transdermal materials / Lebedeva K., Cherkashina A., Tykhomyrova T., Lebedev V. // *Materials Science Forum*. 2023. Vol. 1096. P. 121–8. (Scopus, Швейцарія).

URL: <https://doi.org/10.4028/p-lhxqil>

*Здобувач сформувала загальну модель трансдермальної активності при одержанні біоактивних матеріалів, модифікованих гуміновими речовинами, а також брала участь у обговоренні отриманих результатів та написанні статті.*

*Опубліковані праці апробаційного характеру:*

14. Лебедева К. О. Біологічно-активні полімерні гідрогелеві матеріали трансдермальних систем доставки речовин / Черкашина Г. М. Лебедева К. О., Савченко Д. О. // *Тези доповідей XXX Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: MicroCAD-2022»*. Харків: НТУ «ХПІ», 2022. С. 484.

*Здобувач брала участь в одержанні та дослідженні біологічної активності гідрогелів та їх реологічних характеристик.*

15. Лебедева К. О. Дослідження гібридної модифікації похідними вугілля екологічно безпечних гідрогелів / Лебедева К. О., Черкашина Г.М., Савченко Д.О., Лендич Є. С., Мазченко М. В., Матюхов Д. В. // *Збірка тез XVI Міжнародної науково-практичної конференції магістрантів та аспірантів «Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених»*. Харків: НТУ «ХПІ», 2022. С. 304.

*Здобувач визначила загальні закономірності модифікації біологічної активності гідрогелів та брала участь в обговоренні їх спектральних характеристик.*

16. Лебедева К. О. Дослідження смарт біологічно активних полімерних гідрогелевих трансдермальних матеріалів, модифікованих гуміновими кислотами / Лебедева К. О., Черкашина Г.М., Воронкін А. А., Савченко Д.О. // *Тези доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні технології переробки паливних копалин»*. Харків : НТУ «ХПІ», 2023. С. 61-63.

*Здобувач брала участь у одержанні та дослідженні біологічної активності гідрогелів та їх ступеню набухання.*

17. Lebedeva K.O. Design and researching of biologically active polymeric hydrogel transdermal materials modified by humic acid / Lebedeva K.O., Cherkashina A.M., Tykhomyrova T.S., Savchenko D.O., Lebedev V.V. // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2023. Vol. 1254 (1). P. 012009. (Scopus, Велика Британія).

URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1254/1/012009>

*Здобувачем визначено реологічні показники одержаних біоактивних трансдермальних матеріалів, модифікованих гуміновими речовинами.*

18. Lebedeva K., Research of biologically active polymeric hydrogel transdermal materials / Lebedeva K., Cherkashina A., Tykhomyrova T., Moiseev V., Lebedev V. // *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. 2023. Vol. 2. P. 211–220. (Scopus, Германія).

URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-32774-2\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-031-32774-2_21)

*Здобувачем визначено основні функціональні групи, які приймають участь при гібридній модифікації біоактивних трансдермальних матеріалів, модифікованих гуміновими речовинами.*

19. Lebedeva K. Researching of biologically active polymeric hydrogel transdermal nanomaterial's modification by humic acid / Lebedeva K., Tykhomyrova T., Lebedev V., Cherkashina A., Moiseev V., Masikevych A. // *Proceedings of 2023 IEEE 13th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP)*. Bratislava, Slovakia, 2023, P. NSS11-1-NSS11-4. (Scopus, Словачія).

*Здобувачем визначено показники термпереходу одержаних біоактивних трансдермальних матеріалів, модифікованих гуміновими речовинами.*

20. Lebedeva K. Design and researching smart biologically active polymeric hydrogel transdermal nanomaterial's / Lebedeva K., Cherkashina A., Voronkin A., Lebedev V., Klochko N., Masikevych A. // *Proceedings of 2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)*. Kharkiv, Ukraine, 2023. P. 1-5. (Scopus, Україна).

*Здобувачем визначено характеристики нанорозмірних гумінів при модифікації одержаних біоактивних трансдермальних матеріалів.*

21. Lebedeva K.O. Thermo-responsive hydrogels based on gelatin-alginate composition with humic acids intended for controlled drug delivery / Lebedeva K.O., Lebedev V.V., Klochko N.P., Cherkashina A.M., Bogoyavlenska O.V., Miroschnichenko D.V.. // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2024. Vol. 1415(1). P. 012071. (Scopus, Велика Британія).

URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1415/1/012071>

*Здобувачем визначено показники трансдермального переходу одержаних біоактивних трансдермальних матеріалів, модифікованих гуміновими речовинами.*

22. Lebedeva K. Kinetics and degree of swelling of hemostatic hydrogels with a gelatin-alginate system modified with humic acids / Lebedeva K., Cherkashina A., Kopach V., Lebedev V., Miroschnichenko D., Klochko N. // *Proceedings of 2024 IEEE 5th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)*, Kharkiv, Ukraine, 2024. P. 1-5. DOI: 10.1109/KhPIWeek61434.2024.10878043. (Scopus, Україна).

*Здобувачем визначено характеристики термпереходів одержаних біоактивних трансдермальних матеріалів, модифікованих гуміновими речовинами.*

23. Lebedeva K. Design and research of thermo-responsive gelatin-alginate-humic nanocomposite hydrogels for controlled drug delivery / Lebedeva K., Klochko N., Miroschnichenko D., Cherkashina A., Bogoyavlenska O., Lebedev V. // *Proceedings*

of 2024 IEEE 14th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP), Riga, Latvia, 2024. P. 1-6. (Scopus, Латвія).

*Здобувачем досліджено кінетику поглинання одержаних біоактивних трансдермальних матеріалів, модифікованих гуміновими речовинами.*

24. Лебедева К.О. Дослідження гемостатичної здатності новітніх термочутливих біологічно активних желатин-альгінатних гідрогелів. /Черкашина Г.М., Петрушенко С.І., Богатиренко С. І., Ольховська А.Б. Грубник І.М., Лебедев В.В., Клочко Н.П., Грушецький В. О. // *Тези доповідей I Міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні полімерні матеріали та композити: одержання, переробка та дослідження»*. Харків: НТУ «ХПІ», 2025. С. 61.

*Здобувачем визначено гемостатичну здатність одержаних біоактивних гідрогелів матеріалів, модифікованих гуміновими речовинами.*

Наведені публікації містять результати безпосередньої роботи дисертанта на окремих етапах дослідження, повною мірою відображають основні положення та висновки роботи. Авторська участь здобувача в опублікованих наукових працях погоджена зі співавторами.

**10. Апробація результатів дисертації.** Основні положення та результати дисертаційної роботи доповідалися на: XXX Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: MicroCAD-2022» (м. Харків, 2022 р.), XVI Міжнародній науково-практичній конференції магістрантів та аспірантів «Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених» (м. Харків, 2022 р.), VI Міжнародній науково-технічній конференції «Сучасні технології переробки паливних копалин» (м. Харків, 2023 р.), 13th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP) (м. Братислава, Словаччина, 2023 р.), 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek) (м. Харків, 2023 р.), 14th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP) (м. Рига, Литва, 2024 р.), 5th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek) (м. Харків, 2024 р.), I Міжнародній науково-технічній конференції «Сучасні полімерні матеріали та композити: одержання, переробка та дослідження» (м. Харків, 2025 р.).

**11. Дисертація «Біологічно-активні полімерні гідрогелеві матеріали, модифіковані похідними вугілля» Лебедевої К.О. виконана із дотриманням принципів академічної доброчесності.** Усі результати, які винесено автором на захист, отримані самостійно і містяться в опублікованих роботах. У роботах, опублікованих у співавторстві, використані тільки ті ідеї, положення та розрахунки, які є результатом особистих наукових пошуків. Особистий внесок здобувача у колективні наукові роботи конкретизовано у списку праць, наведеному вище.

**12. Загальний висновок.** Дисертація Лебедевої К.О. є завершеною кваліфікаційною науковою працею, має теоретичну та практичну цінність, в якій викладено авторський підхід до вилучення лужних солей гумінових кислот з

бурого вугілля, вивчення їх впливу на властивості біологічно активних гідрогелевих біополімерних матеріалів, а також створення нових високоефективних біологічно активних полімерних матеріалів.

Проведені дослідження характеризують Лебедєву К.О. як кваліфікованого та зрілого наукового працівника, здатного проводити теоретичні та практичні дослідження в галузі хімічних технологій на високому рівні. Дисертант володіє методологією наукового пошуку, має широкий науковий кругозір.

Подана дисертаційна робота «Біологічно-активні полімерні гідрогелеві матеріали, модифіковані похідними вугілля» Лебедєвої К.О. відповідає спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія, відповідає вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії, а саме вимогам пунктів 6, 7, 8 і 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 КМУ від 12.01.2022 р. №44.

Враховуючи актуальність, теоретичну та практичну цінність роботи, наукову значущість результатів досліджень, рівень та самостійність досліджень дисертанта, рекомендувати дисертацію Лебедєвої К.О. «Біологічно-активні полімерні гідрогелеві матеріали, модифіковані похідними вугілля», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 16 – Хімічна інженерія та біоінженерія зі спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія до публічного захисту у разовій спеціалізованій вченій раді в галузі знань 16 – Хімічна інженерія та біоінженерія зі спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія після її утворення рішенням вченої ради НТУ «ХПІ» та введення в дію відповідного наказу.

Рішення про наукову і практичну цінність дисертації прийнято одноголосно.

### 13. Рекомендуємо наступний склад разової спеціалізованої ради:

#### Голова ради:

Прізвище ім'я по батькові	<b>Близнак Ольга Миколаївна</b>
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Доктор технічних наук, 05.17.01 – Технологія неорганічних речовин, 2010 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	професор кафедри фізичної хімії, 2011 р.
Місце основної роботи, посада	Завідувачка кафедри біотехнології, біофізики та аналітичної хімії НТУ «ХПІ»

#### Рецензент:

Прізвище ім'я по батькові	<b>Підгорна Лідія Пилипівна</b>
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	кандидат технічних наук, 05.17.06 — технологія полімерних і композиційних матеріалів, 1984 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	
Місце основної роботи, посада	Доцент кафедри технологій пластичних мас і біологічно активних полімерів НТУ «ХПІ»

**Рецензент:**

Прізвище ім'я по батькові	<b>Карножицький Павло Володимирович</b>
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	Кандидат технічних наук, 05.13.07 – Хімічна технологія твердого палива, 1983 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	старший науковий співробітник, 05.17.07 - Хімічна технологія палива та газу, 1989 р
Місце основної роботи, посада	доцент кафедри технології переробки нафти, газу і твердого палива НТУ «ХПІ»

**Офіційний опонент:**

Прізвище ім'я по батькові	<b>Скорохода Володимир Йосипович</b>
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	доктор технічних наук, 05.17.06 - технологія полімерних і композиційних матеріалів, 2008 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	професор кафедри хімічної технології переробки пластмас, 2011 р.
Місце основної роботи, посада	професор кафедри хімічної технології переробки пластмас, Національний університет «Львівська політехніка»

**Офіційний опонент:**

Прізвище ім'я по батькові	<b>Журавель Ірина Олександрівна</b>
Вчений ступінь, шифр, назва спеціальності, за якою захищена дисертація, рік присудження	доктор хімічних наук, 02.00.03 - Органічна хімія, 2009 р.
Вчене звання (за спеціальністю, кафедрою), рік присвоєння	професор кафедри токсикологічної хімії, 2011 р.
Місце основної роботи, посада	професор кафедри фармацевтичної технології, стандартизації та сертифікації ліків Національний фармацевтичний університет

Головуючий на засіданні  
доцент кафедри технологій  
пластичних мас і біологічно  
активних полімерів НТУ «ХПІ»,  
кандидат технічних наук  
*посада, науковий ступінь, вчене звання*



*підпис*

Артем КАРЄВ  
ПІБ

Секретар кафедри технологій  
пластичних мас і біологічно  
активних полімерів НТУ «ХПІ»,  
Інженер 1 категорії  
*посада, науковий ступінь, вчене звання*



*підпис*

Ірина МОРОЗОВА  
ПІБ