8

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи
Національного технічного
університету України
"Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського"
к.т.н., доц.
_____ Тетяна ЖЕЛЯСКОВА

"21" _____ 2025_ р.

ВИТЯГ

з протоколу № 13 від 27 лютого 2025 р. засідання кафедри екології та технології рослинних полімерів інженерно-хімічного факультету Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

БУЛИ ПРИСУТНІ:

- з кафедри екології та технології рослинних полімерів: завідувач кафедри, д.т.н., проф. Гомеля М.Д., проф., д.т.н., проф. Шаблій Т.О., проф., д.т.н., проф. Радовенчик В.М., доцент, д.т.н., доцент Хохотва О.П., доцент, д.т.н., доцент Трус І.М., доцент, д.т.н., доцент Галиш В.В., професор, к.х.н., проф. Барбаш В.А., доцент, к.б.н., с.н.с. Вембер В.В., доцент, к.т.н., доцент Радовенчик Я.В., доцент, к.т.н., доцент Дейкун І.М., доцент, к.т.н., доцент Черьопкіна Р.І., доцент, к.т.н., доцент Мовчанюк О.М., доцент, к.т.н., доцент Носачова Ю.В., доцент, к.т.н., доцент Сіренко Л.В., доцент, к.т.н., с.н.с. Плосконос В.Г., доцент, к.х.н., доцент Овсянкіна В.О., доцент, к.т.н., доцент Трембус І.В., доцент, к.т.н., доцент Глушко О.В., доцент, к.т.н., доцент Крисенко Т.В., старший викладач. к.т.н. Оверченко Т.А.

СЛУХАЛИ:

1. Повідомлення аспіранта кафедри екології та технології рослинних полімерів Якименко Ольги Сергіївни за матеріалами дисертаційної роботи "Розробка технологій одержання із недеревної рослинної сировини наноцелюлози та її використання у виробництві паперу і картону», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань: 16 - Хімічна та біоінженерія за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія.

Освітньо-наукова програма: Хімічні технології та інженерія.

Тему дисертаційної роботи "Розробка технологій одержання із недеревної рослинної сировини наноцелюлози та її використання у виробництві паперу і картону" затверджено на засіданні Вченої ради інженерно-хімічного факультету (протокол № 9 від " 01" 11 2021 року).

Науковим керівником затверджений к.х.н., професор Барбаш В.А.

2. Запитання до здобувача.

Запитання по темі дисертації ставили: доцент, к.т.н., доцент Дейкун І.М.; доцент, к.т.н., доцент Трембус І.В., доцент, д.т.н., доцент Галиш В.В.; д.т.н., проф. Шаблій Т.О.; д.т.н., проф. Гомеля М. Д.; доцент, к.т.н., доцент Мовчанюк О.М.

3. Виступи за обговореною роботою.

В обговоренні дисертації взяли участь: к.т.н., доцент Трембус І.В., доцент, д.т.н., доцент Галиш В.В.; д.т.н., проф. Гомеля М. Д.; професор, к.х.н., професор Барбаш В.А.; доцент, к.т.н., доцент Черьопкіна Р.І.

УХВАЛИЛИ:

ПРИЙНЯТИ такий висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційного дослідження:

1. Актуальність теми дослідження

Концепція циркулярної економіки передбачає замкнутий кругообіг речовин у природі і максимальне збереження сировини в процесах виробництва товарів широкого споживання, до яких відноситься, зокрема, картонно-паперова продукції. У світовій целюлозно-паперовій промисловості основним джерелом для виробництва паперу і картону залишається целюлоза із хвойних і листяних порід деревини. У контексті стійкого розвитку та збереження лісових ресурсів актуальною проблемою для України, як країни з розвинутим сільським господарством, є розробка екологічно безпечних технологій виробництва целюлозовмісних матеріалів із недеревної рослинної сировини (НДРС), яка має низьку вартість у порівнянні з деревиною і щорічно відновлюється. Для досягнення необхідних показників якості паперу і картону у процесі їх виробництва, як правило, додають різні хімічні допоміжні речовини (ХДР) із вичерпних джерел – нафти, газу, вугілля, що призводить до забруднення довкілля. В останні роки в світовій практиці активно розвиваються дослідження, спрямовані на переробку рослинної сировини у целюлозовмісні матеріали з високою доданою вартістю, зокрема у наноцелюлозу (НаноЦ), що має унікальні властивості: високі значення модулю пружності, висока питома поверхня, оптична прозорість, хімічна реакційна здатність, низький коефіцієнт теплового розширення, здатність до біологічного розкладання і біосумісність, низька легкість і вартість виробництва в порівнянні із синтетичними полімерами.

До асортименту багатотоннажної картонно-паперової продукції відносяться такі технічні її види, як: електроізоляційний папір, папір-основа

для шпалер, папір для пакування харчових продуктів, картон для плоских шарів гофрокартону, картон тарний вологостійкий, тощо. Для досягнення передбачених стандартами специфічних показників якості такої продукції необхідна наявність розроблених відповідних ресурсозберігаючих технологій їх виробництва, зокрема з використанням наноцелюлози для покращення показників якості паперу і картону та зменшення витрати шкідливих синтетичних ХДР. Тому розробка екологічно безпечних способів одержання із НДРС целюлози і наноцелюлози та використання їх у виробництві паперу і картону є актуальною науково-практичною задачею.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота виконана на кафедрі екології та технології рослинних полімерів в ході виконання держбюджетної науково-дослідної роботи № 2301-п "Екологічно безпечні технології перероблення недеревної рослинної сировини у наноцелюлозні композиційні матеріали для органічного пакування і зеленої гнучкої електроніки", № держреєстрації 0120U102056 (2020–2022 р.р.). Замовник – Міністерство освіти і науки України. На кафедрі екології та технології рослинних полімерів КПІ ім. Ігоря Сікорського впродовж останніх десятків років проводяться дослідження з одержання із різних представників НДРС целюлози та її використання в різних видах целюлозовмісних матеріалів.

3. Наукова новизна отриманих результатів

У дисертації **вперше** одержані такі нові наукові результати:

- теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено доцільність комбінування стадій лужної обробки та пероцтового варіння з метою отримання целюлози з пожнивних решток кукурудзи, стебел соняшника, очерету та волокон конопель, придатної для екстракції з неї наноцелюлози;
- встановлено зростання показників якості наноцелюлози (щільності, міцності на розрив, прозорості, індексу кристалічності, термічної стабільності) у такій послідовності залежно від середовища її одержання: глибоких евтектичних розчинників – 2,2,6,6-тетраметилпіперидин-1-оксилу – сульфатної кислоти;
- встановлено лінійну кореляцію між міцністю на розрив і прозорістю наноцелюлози та щільністю наноцелюлозних плівок.

Удосконалено та отримало подальший розвиток:

- способи одержання органосольвентної целюлози, визначено оптимальні параметри органосольвентного варіння різних представників НДРС для одержання целюлози з мінімальним залишковим вмістом лігніну та зольності;
- способи одержання картонно-паперової продукції широкого споживання з використанням наноцелюлози як зміцнюючої добавки для заміни традиційних та небезпечних для навколишнього середовища синтетичних хімічних допоміжних речовин.

4. Теоретичне та практичне значення результатів роботи, впровадження

Розроблені ресурсозберігаючі технологічні процеси перероблення вітчизняної НДРС у целюлозу і наноцелюлозу та використання їх у виробництві масових видів паперу і картону дозволяють зменшити обсяги використання деревної целюлози та екологічне навантаження на довкілля; частково або повністю замінити екологічно шкідливі хімічні допоміжні речовини із вичерпних джерел енергії на наноцелюлози із НДРС у композиції масових видів паперу і картону. Використання наноцелюлози із вітчизняної НДРС у виробництві паперу для пакування харчових продуктів дає можливість замінити до 50 % більш дорогої целюлози на макулатуру, що зменшить собівартість виробництва кінцевої продукції. Отримані результати мають науково-практичне значення для виробництва інших видів ізоляційних паперів: конденсаторного, кабельного, телефонного, просочувального, трансформаторного, тощо.

Результати досліджень впроваджено у навчальний процес при викладанні курсу лекцій «Хімія рослинних полімерів», «Хімічна переробка недеревної рослинної сировини», «Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження», «Технології виробництва і сфери застосування наноцелюлози», при виконанні нових лабораторних робіт з курсу «Методи досліджень процесів одержання та переробки волокнистих напівфабрикатів», магістерських і дипломних робіт студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» кафедри екології та технології рослинних полімерів НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського».

5. Апробація результатів дисертації

Основні положення, наукові результати теоретичних та експериментальних досліджень за напрямком дисертаційної роботи апробовані та оприлюднені у 11 тезах міжнародних науково-практичних конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсо-енергозберігаючі технології та обладнання» у 2018, 2022, 2023 роки; 41th International conf. on electronics and nanotechnology (ELNANO–2022, Kyiv, 2022); 3rd KhPI week on advanced technology, conf. proceed. (2022 IEEE, Kharkiv, 2022); International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (NANO-2023, Ukraine, Bukovel, 2023).

Отримані результати підтверджені Актом впровадження на «ПрАТ Малинська паперова фабрика «Вайдманн» розробленої технології виробництва паперу для пакування харчових продуктів з додаванням в його композицію наноцелюлози із недеревної рослинної сировини під час вироблення експериментальної партії паперу, що забезпечує покращення фізико-механічних показників паперу і зменшує забруднення довкілля у порівнянні з аналогічною іншою продукцією з використанням хімічних допоміжних речовин із вичерпних джерел (нафти, газу, вугілля) за рахунок використання вітчизняної рослинної сировини, яка щорічно відновлюється.

6. Дотримання принципів академічної доброчесності

За результатами науково-технічної експертизи дисертація Якименко О.С. визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

За результатами досліджень опубліковано 24 наукових публікацій, у тому числі: - 6 статей у наукових фахових виданнях України (на момент опублікування) за спеціальністю 161 – хімічні технології та інженерія, в т.ч. 6 статей у яких число співавторів (разом із здобувачем) більше двох осіб;

- 6 статей у періодичних наукових фахових виданнях проіндексованих у базах Scopus та/або Web of Science Core Collection, зокрема одна стаття у журналі Q1, дві статті у журналах Q2; одна стаття у журналі Q3.
- 1 стаття у періодичному науковому іноземному виданні, яка додатково відображає наукові результати;
- 11 тез виступів на наукових конференціях.

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Barbash V. A., Yaschenko O. V., Gondovska A. S., **Yakymenko O. S**. Nanocellulose from reed stalks to improve the properties of paper for packaging food products. KPI Science News. 2021. Vol. 2. P. 90–96. https://doi.org/10.20535/kpisn.2021.2.236944. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь в процесі отримання наноцелюлози та досліджувала її вплив на показники паперу для пакування харчових продуктів, проводила розрахунок та контроль параметрів ТЕМПО-окислення: температура, співвідношення реагентів, та брала участь у написанні статті).

2. Barbash V. A., Yashchenko O. V., **Yakymenko O. S**., Zakharko R. M. (2021). Extraction of organosolv pulp and production of nanocellulose from hemp fibres. KPI Science News, (3), 83-90. https://scinews.kpi.ua/article/view/251456 (Особистий внесок дисертантки: приймала участь в процесі отримання конопляної наноцелюлози, аналізі отриманих результатів та у написанні статті).

3. Лапшуда В. А., Коваль В. М., Душейко М. Г., Барбаш В. А., Ященко О. В., Панченко С. А., **Якименко, О. С.** Гнучкі сенсори вологості на основі плівок наноцелюлози для біомедичного застосування. Перспективні технології та прилади. 2023. Т. 22. С. 81–90. https://doi.org/10.36910/10.36910/6775-2313-5352-2023-22-12. (Особистий внесок дисертантки: одержувала наноцелюлозу та досліджувала фізико-механічні показники її якості та брала участь у написанні статті).

4. Барбаш В. А, **Якименко О. С**., Березовський Г. Г., Ященко, О. В. Вплив очеретяної наноцелюлози на показники якості паперу-основи для шпалер. Bulletin of National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Series «Chemical Engineering, Ecology and Resource Saving». 2024). Т. 1, № 23. С. 41–50. https://doi.org/10.20535/2617-9741.1.2024. (Особистий внесок дисертантки: виготовляла зразки паперу з додаванням НЦ

в композицію маси та на поверхню, проводила безпосереднє тестування зразків для дослідження впливу НЦ на характеристики паперу та брала участь у написанні статті).

5. **Якименко О. С.**, Барбаш В. А. Ященко О. В. Вплив наноцелюлози із різної рослинної сировини на показники якості електроізоляційного паперу. Вісник НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. 2024. Т. 2, № 23. С. 88–100. https://doi.org/10.20535/2617-9741.2.2024.307366 (Особистий внесок дисертантки: виготовляла зразки паперу з введенням НЦ в композицію маси та на поверхню, проводила безпосереднє тестування зразків для визначення впливу НЦ на характеристики паперу та брала участь у написанні статті).

6. Барбаш В. А., **Якименко О. С.**, Березовський Г.Г., Ященко О.В. Вплив соняшникової наноцелюлози на показники якості картону тарного вологостійкого. Вісник НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. 2024. № 4 (23). С. 69-77. https://doi.org/10.20535/2617-9741.4.2024.319131. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у виготовленні і тестуванні зразків картону, аналізі впливу НЦ на характеристики картону та брала участь у написанні статті).

Статті у періодичних наукових виданнях проіндексованих у базах WoS або Scopus, статті у Q1—Q3:

7. Barbash V. A., Yashchenko O. V., **Yakymenko O. S.**, Zakharko R. M., Myshak V. D. Preparation of hemp nanocellulose and its use to improve the properties of paper for food packaging. Cellulose. 2022. Vol. 29, no. 4. https://doi.org/10.1007/s10570-022-04773-6. (Особистий внесок дисертантки: виготовляла зразки паперу з введенням НЦ в композицію маси, проводила безпосереднє тестування зразків з метою дослідження впливу НЦ на характеристики паперу, та брала участь у написанні статті).

8. Barbash V. A., Yashchenko O. V., **Yakymenko O. S.**, Myshak V. D. Extraction, properties and use of nanocellulose from corn crop Residues / V. A. Barbash et al. Appl. Nanoscie. 2023. Vol. 13. P. 7455–7468. https://doi.org/10.1007/s13204-023-02926-y (Особистий внесок дисертантки: досліджувала властивості наноцелюлози та брала участь у написанні статті).

9. Барбаш В. А., **Якименко О. С.**, Ященко О. В. Вплив конопляної наноцелюлози на показники якості паперу для пакування харчових продуктів. Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii. 2023. Т. 6. С. 5–12. https://doi.org/10.32434/0321-4095-2023-151-6-5-12. (Особистий внесок дисертантки: виготовляла лабораторні зразки паперу, досліджувала показники його якості та брала участь у написанні статті).

10. Barbash, V. A., Yashchenko, O. V., **Yakymenko, O. S.,** & Zakharko, R. M., Extraction and properties of nanocellulose from hemp fibers. Nanooptics and Photonics, Nanochemistry and Nanobiotechnology, and Their Applications. Springer Proceedings in Physics. Springer Cham. : conference paper / eds. O. Fesenko, L. Yatsenko. 2023. P. 245–254. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18104-7_17. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь в одержанні

наноцелюлози, дослідженні основних властивостей конопляної та брала участь у написанні статті).

11. Barbash V. A., Yashchenko O. V., **Yakymenko O. S.**, Myshak, V. D. Extraction of organosolv pulp and nanocellulose from harvested corn residues Nanoelectronics, nanooptics, nanochemistry and nanobiotechnology, and their applications : conference paper / eds. O. Fesenko, L. Yatsenko. Springer, 2023. https://doi.org/10.1007/978-3-031-42708-4_1. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь в отриманні та випробуваннях наноцелюлози, проводила розрахунок та контроль параметрів процесу гідролізу, виконала аналіз результатів та брала участь у написанні статті).

12. Lapshuda V., Koval V., Barbash V., Dusheiko M., Yaschenko O., **Yakymenko, O**. Aplication nanocellulose-based composites for flexible and biodegradable humidity sensors for breath monitoring. J. IEEE Sensors Letters. 2023. Vol. 7, no. 10. P. 1–4. https://doi.org/10.1109/LSENS.2023.3311669 (Особистий внесок дисертантки: приймала участь в процесі отримання наноцелюлози і випробуваннях її характеристик та брала участь у написанні статті).

Стаття, що додатково відображає результати дисертації:

13. Barbash V. A., Yashchenko O. V., **Yakymenko O. S**. Comparative characteristics of hemp nanocellulose extracted by different methods. J. Mater. Sci. Tech. Res. 2022. Vol. 9. P. 53–64. https://doi.org/10.31875/2410-4701.2022.09.06. (Особистий внесок дисертантки: проводила дослідження впливу основних технологічних параметрів процесів екстракції наноцелюлози із органосольвентної целюлози різними методами на показники якості наноцелюлози та брала участь у написанні статті).

Матеріали конференцій:

14. Плосконос В. Г., Комісаренко Р. В., Котляревська Н. О., **Якименко О.С.** Свіжа вода в процесах виробництва паперової продукції та принципи скорочення норм її споживання. Збірник тез доп. 15-ї міжнар. наук.-практ. конф. студ., аспірантів та молодих вчених «Ресурсозберігаючі технології та обладнання». К. : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018. С. 149–150. (Особистий внесок дисертантки: проводила патентний пошук найближчих аналогів та написання тез).

15. Плосконос В. Г., Котляревська Н. О., **Якименко О. С**. Вимоги до якості свіжої води в залежності від виду продукції, що виготовляється. Збірник тез доп. XXIII міжнар. наук.-практ. конференції студ., аспірантів і молодих вчених "Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання". К. : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2022. С. 98–102. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь у проведенні експерименту та написання тез).

16. Вилку Ю., **Якименко О.,** Барбаш В. Використання хімічних допоміжних речовин для покращення показників картону для плоских шарів гофрокартону. Збірник тез доп. XXIII міжнар. наук.-практ. конф. студ., аспірантів і молодих вчених "Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання" К. : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2022. С. 112–117.

(Особистий внесок дисертантки: провела тестування зразків для дослідження впливу НЦ на характеристики картону та брала участь у написанні тез).

17. Килюшик Т.І., **Якименко О.С.**, Барбаш В.А. Екстракція наноцелюлози із волокон конопель. Збірник тез доп. XXIII міжнар. наук.-практ. конф. студ., аспірантів і молодих вчених" Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання" К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2022. С. 195–199. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь в процесі отримання наноцелюлози, дослідженні її властивостей та у написанні тез).

18. Naidonov A., Koval V., Barbash V., Dusheyko M., Yashchenko O., **Yakymenko O**. Nanocellulose based biodegradable bend sensors. Proceedings 41th International conf. on electronics and nanotechnology (ELNANO–2022). Kyiv, 2022. P. 292–297. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь в процесі отримання наноцелюлози, дослідженні її характеристик та у написанні тез).

19. Klochko N. P., Barbash V.A., Klepikova K. S., Kopach V. R., Shepotko E. M., Kirichenko M. V., Khrypunova A.L., **Yakymenko O.S**. Flexible textile termoelectric materials with CuI nanostructured films deposited on composites of nanocellulose and polyester fabric. 3rd KhPI week on advanced technology, conf. proceed. (2022 IEEE). Kharkiv, 2022. P. 70–75. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь в процесі отримання наноцелюлози, дослідженні її характеристик та у написанні тез).

20. **Якименко О.С.,** Барбаш В.А. Розробка методології виготовлення лабораторних відливок паперу на малих підприємствах. Збірник тез доп. XXIII міжнар. наук.-практ. конф. студ., аспірантів і молодих вчених "Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання" / укл. Я. М. Корнієнко. К : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2023. С. 191–196. (Особистий внесок дисертантки: розробила просте обладнання для виготовлення якісних паперових відливок, прийняла участь у його виготовленні, розробила технологію виготовлення відливок, випробувала її на розробленому обладнанні та брала участь у написанні тез).

21. Barbash V.A., **Yakymenko O.S**., Yashchenko O.V., Kilushik T.I., Bahman S. V. Extraction and use of nanocellulose from non-wood plant raw materials in the composition of paper and cardboard. Abstract book "International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (NANO-2023). Ukraine, Bukovel, 2023. P. 100. (Особистий внесок дисертантки: виготовляла зразки паперу з введенням НЦ в композицію маси, проводила тестування зразків для дослідження впливу НЦ на характеристики паперу та брала участь у написанні тез).

22. **Якименко О.С.**, Березовський Г.Г., Ященко О.В., Барбаш В.А. Застосування наноцелюлози для покращення показників якості паперу-основи для шпалер. Збірник тез доп. XXV міжнар. наук.-практ. конф. студ., аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання" / укл. Я. М. Корнієнко. К. : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2023. С. 176–182. (Особистий внесок дисертантки: виготовляла зразки паперу з введенням НЦ в композицію маси та на поверхню, проводила тестування

зразків для дослідження впливу НЦ на характеристики паперу та брала участь у написанні тез).

23. Бахман С.О., **Якименко О.С.**, Барбаш В.А. Вдосконалення технології виготовлення картону на картоноробних машинах. Збірник тез доп. XXV міжнар. наук.-практ. конф. студ., аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання» / укл. Я. М. Корнієнко. К. : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2023. С. 154–159. (Особистий внесок дисертантки: приймала участь в дослідженнях технологічного обладнання і його можливостей та брала участь у написанні тез).

24. Бахман С.О., **Якименко О.С.,** Барбаш В.А. Використання наноцелюлози для покращення показників якості картону. Збірник тез доп. XXV міжнар. наук.-практ. конф. студ., аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання» / укл. Я. М. Корнієнко. К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2023. С. 184–188. (Особистий внесок дисертантки: проводила безпосереднє тестування зразків картону для дослідження впливу НЦ на його характеристики та брала участь у написанні тез).

Якість та кількість публікацій відповідають "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".

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Якименко О. С. "Розробка технологій одержання із недеревної рослинної сировини наноцелюлози та її використання у виробництві паперу і картону» що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія. за своїм науковим рівнем, новизною отриманих результатів, теоретичною та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам, що пред'являють до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КПІ ім. Ігоря Сікорського Хімічні технології та інженерія зі спеціальності 161 - Хімічні технології та інженерія.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу "Розробка технологій одержання із недеревної рослинної сировини наноцелюлози та її використання у виробництві паперу і картону", подану Якименко Ольгою Сергіївною на здобуття наукового ступеня доктора філософії, до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

2. Вченій раді КПІ ім. Ігоря Сікорського утворити разову спеціалізовану вчену раду у складі:

Голова:

д.т.н., доцент, доцент кафедри екології та технології рослинних полімерів **Галиш Віта Василівна**

Члени:

Рецензенти:

к.т.н., доцент, доцент кафедри екології та технології рослинних полімерів **Трембус Ірина Віталіївна**;

к.т.н., доцент, доцент кафедри екології та технології рослинних полімерів **Черьопкіна Романія Іванівна**

Офіційні опоненти:

д.т.н., професор, в.о. завідувача кафедрою технології деревинних композиційних матеріалів, целюлози та паперу Національного лісотехнічного університету України **Козак Роман Олегович;**

д.т.н., професор кафедри технології та дизайну виробів із деревини Національного університету біоресурсів і природокористування України **Пінчевська Олена Олексіївна.**

Головуючий на засіданні
Завідувач кафедри екології та
технології рослинних полімерів
д.т.н., професор — Микола ГОМЕЛЯ

Вчений секретар
кафедри екології та
технології рослинних полімерів
к.т.н., доцент — Ірина ДЕЙКУН