

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи
Національного технічного
університету України
“Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського”
к.філос.н., проф.
Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО



20 лютого 2024 р.

з протоколу № 12 від 13.02.2024 р. засідання
кафедри екології та технології рослинних полімерів
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., проф., д.т.н., доцент Іваненко О.І., доцент, к.б.н., с.н.с. Вембер В.В., доцент, к.т.н., доцент Терещенко О.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.х.н. Галиш В.В., доцент, к.т.н. Трембус І.В., доцент, к.т.н., доцент Глушко О.В., доцент, к.т.н. Трус І.М., доцент, к.т.н., доцент Дейкун І.М., професор, к.х.н., професор Барбаш В.А., доцент, к.т.н., доцент Крисенко Т.В., старший викладач, к.т.н. Твердохліб М.М., аспірантка Вознюк М.Б., аспірант Довголап С.Д.

СЛУХАЛИ:

1. Повідомлення аспірантки кафедри екології та технології рослинних полімерів Крижановської Яни Павлівни за матеріалами дисертаційної роботи “Захист водних екосистем від забруднення мінералізованими стічними водами”, поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 101 Екологія.

Освітньо-наукова програма Екологія.

Тему дисертаційної роботи “Захист водних екосистем від забруднення мінералізованими стічними водами” затверджено на засіданні Вченої ради інженерно-хімічного факультету (протокол № 9 від “20” листопада 2017 року) та перезатверджено на засіданні Вченої ради інженерно-хімічного факультету (протокол № 2 від “22” лютого 2021 року).

Науковим керівником затверджений д.т.н., професор Гомеля М.Д..

2. Запитання до здобувача.

Запитання по темі дисертації ставили: д.т.н., доцент Іваненко О.І., д.т.н., проф. Шаблій Т.О., д.т.н., проф. Радовенчик В.М.

3. Виступи за обговореною роботою.

В обговоренні дисертації взяли участь: д.т.н., доцент Іваненко О.І., д.т.н., доцент Хохотва О.П., к.т.н., доцент Носачова Ю.В., к.т.н., доцент Глушко О.В.

УХВАЛИЛИ:

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

1. Актуальність теми дослідження полягає у тому, сьогодні в Україні і не тільки існує проблема забезпечення населення якісною питною водою.

Основними забруднювачами природного водного середовища є, перш за все, недостатньо очищені стічні промислові та комунально-побутові води, відходи добування корисних копалин, стоки сільськогосподарських підприємств, а також скиди шахтних вод у водойми. Важливою складовою вищеописаних процесів є не тільки використання природних вод для забезпечення основних виробничих процесів, а і безпосереднє забруднення природних водойм скидами високомінералізованих стічних вод. Особливо гостро, проблема стоїть в вододефіцитних регіонах нашої країни. Ускладнюється рішення даної проблеми військовими діями, які у вододефіцитному Донбасі тривають із 2014 року.

Забруднені шахтні води – це води з підземних гірничих і дренажних систем, що потрапляють у навколишнє природне середовища. Такі води містять значні механічні, бактеріальні та хімічні забруднення, а також мають високу мінералізацію (від 2-5 до 100 г/дм³). Частіше за все, подібні шахтні мінералізовані води скидаються у водойми без попередньої належної очистки. В такому випадку, мінералізація та концентрація забруднюючих речовин у джерелах водокористування збільшується у багато разів. З цього випливає, що поверхневі водойми, котрі забруднені шахтними водами, призводять до масштабних екологічних та матеріальних збитків.

Таким чином, стає зрозумілим, що високомінералізовані стічні води повинні піддаватися належному очищенню безкомпромісно.

Правильним рішенням даної проблеми є впровадження сучасних, ефективних технологій очищення високомінералізованих стічних та поверхневих вод задля запобігання дефіциту питної якісної води та зниження загального

антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище. Але при цьому, слід пам'ятати, що багато методів очищення вод передбачають утворення концентратів, тобто рідких відходів після проходження процесу.

Отже, потрібно використовувати такі методи очищення вод, котрі дають можливість якісно очищувати забруднену воду, а також в результаті отримувати не відходи, а корисні продукти, котрі можна повторно використовувати в тих чи інших галузях промисловості. Тобто, слід підкреслити, що необхідною та перспективною на теренах нашої держави є розробка ефективних маловідходних технологій очищення стічних та поверхневих вод, з отриманням корисних вторинних продуктів.

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

Дисертаційна робота виконувалась на кафедрі екології та технології рослинних полімерів Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» в межах науково-дослідних робіт №2929-п «Захист поверхневих вод від забруднення біогенними елементами та іонами важких металів» (2016-2017 р.р. № держреєстрації 0116U003766); №2113 «Застосування електролізу при створенні безвідходних технологій процесів очищення води» (2018-2020 р.р. № держреєстрації 0118U002086); №25011-п «Наукові основи розширення фонду джерел водозабезпечення населення, усунення загроз національній безпеці України в екологічній сфері» (2020-2023 р.р. № держреєстрації 0122U001686).

3. Наукова новизна отриманих результатів

При проведенні комплексних досліджень при вирішенні наукової задачі знесолення стічних та природних вод з отриманням корисних продуктів було вперше:

- використано червоний шлам виробництва глинозему для очищення концентратів баромембранного знесолення води, визначено параметри процесу висадження сульфатів та іонів жорсткості з урахуванням дози шламу, витрати вапна та умов освітлення суспензії;
- визначені залежності ефективності електрохімічного знесолення концентратів зворотньоосмотичного очищення води в дво- та трикамерних електролізерах від концентрації розчинів, анодної щільності струму, часу електролізу;
- вивчено механізми та створено схему процесу концентрування розчинів хлориду натрію в трикамерному електролізері із отриманням знесоленої води;
- при використанні герметичного електролізера визначено залежності ефективності отримання окислених сполук хлору, знесолення розчинів, концентрування розчинів гіпохлориту натрію, отримання водню від типу використаних мембран, анодної щільності струму, концентрації електроліту, часу електролізу;
- встановлено залежності електрохімічного отримання лугу та алюмінієвих і залізних коагулянтів при використанні розчинів

хлориду натрію, сульфату натрію, їх сумішей від характеристик розчинів солей, характеристик католіту і аноліту, включаючи і реакцію середовища, анодну щільність струму та час електролізу.

4. Теоретичне та практичне значення результатів роботи

В роботі визначено умови процесів переробки концентратів, що утворюються в баромембранних технологіях знесолення води з отриманням корисних продуктів, що забезпечує зниження собівартості даних технологій та сприяє їх широкому впровадженню. Розробка процесів переробки концентратів нанофільтраційного очищення води дозволяє утилізувати концентрати з отриманням осаду, придатного для використання у виробництві будівельних матеріалів та фільтрату, який легко знесолується при повторному використанні на нанофільтраційній установці.

Створення електролізера, що забезпечує концентрування розчинів хлориду натрію, дозволяє концентрувати відпрацьовані концентрати з отриманням розчинів хлориду натрію концентрацією 100-200 г/дм³. Такі розчини придатні для отримання з високим виходом гіпохлориту натрію, який є ефективним реагентом для знезараження води. Сьогодні даний реагент практично повністю імпортується, що створює додаткові ризики при отриманні питної води. Створення трикамерного мембранного електролізера дозволяє переробляти розчини хлориду натрію різних концентрацій з отриманням концентрованого розчину гіпохлориту натрію. При цьому паралельно можна отримувати стиснутий водень, як екологічне паливо.

5. Апробація/використання результатів дисертації

Основні положення, наукові результати теоретичних та експериментально-лабораторних досліджень за темою дисертації були апробовані та представлені на: XXI Міжнародній науково-практичій конференції «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»: «Освіта-Наука-Виробництво» (м. Харків, 2018 р.); IV Міжнародній науково-практичій конференції «Сучасна наука: проблеми і перспективи» (м. Київ, 2018 р.); Інтернет конференції «Техногенно-екологічна безпека України: стан та перспективи розвитку» (м. Ірпінь, 2018 р.); X Всеукраїнській науково-практичій інтернет конференції «Техногенно-екологічна безпека України: стан та перспективи розвитку» (м. Київ, 2020 р.); Proceedings of the 8th International Scientific and Practical conference "Challenges in science of nowadays" (Washington, USA, 2021); XXII Міжнародній науково-практичій конференції «Екологія. Людина. Суспільство» (м. Київ, 2021 р.); Proceedings of XI International Scientific and Practical Conference "Modern research in world science" (Lviv, Ukraine, 2023); V всеукраїнській студентській науково-практичій конференції «Екологічні проблеми сучасності» (м. Кам'янець Подільський, 2023 р.); Міжнародній науково-практичій конференції «Чиста вода. Фундаментальні, прикладні та промислові аспекти» (м. Київ, 2023); Proceedings of II International Scientific and Practical Conference (Vancouver, Canada, 2023); XXIII Міжнародній науково-практичій конференції «Екологія. Людина. Суспільство» (м. Київ, 7 грудня 2023 р.).

6. Дотримання принципів академічної доброчесності

За результатами науково-технічної експертизи дисертація Крижановська Я.П. 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 23 наукові публікації, у тому числі:

- 7 статей у наукових фахових виданнях України за спеціальністю, в т.ч. 6 статей у яких число співавторів (разом із здобувачем) більше двох осіб;

- 4 статті у періодичних наукових виданнях проіндексованих у базах WoS та/або Scopus;

- 4 статті у виданнях, віднесених до третього квартилю (Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports, чи одноосібних монографій, що відповідають зазначеним вимогам;

- 12 тез доповідей на наукових конференціях.

1. **Yana Kryzhanovska**, Utilization of sodium chloride solutions to obtain ferrous chlorides / **Y. Kryzhanovska**, M. Gomelya, T. Shabliy, O. Levytska // Journal of Ecological Engineering, Vol.21 (8), 2020, p.177-184. (**Scopus, Q3**);

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні всіх експериментальних досліджень, аналіз, структурування та узагальнення результатів

2. **Yana Kryzhanovska**, Removal of sulfates from aqueous solution by using red sludge / **Y. Kryzhanovska**, M. Gomelya, I. Trus // Journal of Chemistry and Technologies, Vol.30(3), 2022, p.431-440. (**Scopus, Q3**);

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні всіх експериментальних досліджень, розробці алгоритму проведення аналізу з використанням червоного шламу, структурування та узагальнення результатів

3. **Yana Kryzhanovska**, The use of coagulants from industrial waste in water treatment processes / **Y. Kryzhanovska**, M. Gomelya, I. Trus // Journal of Chemical Technology and Metallurgy 2023, 58(1), pp. 178–186. (**Scopus, Q3**);

Особистий внесок здобувача полягає у отриманні коагулянтів лабораторним експериментальним шляхом із відходів звороньоосмотичних вод, експериментальне тестування роботи отриманих коагулянтів, аналіз, порівняння одержаних результатів, узагальнення та висновки

4. **Yana Kryzhanovska**, Low-waste technologies of ion-exchange extraction of phosphates from solution / **Y. Kryzhanovska**, M. Gomelya, I. Trus // Journal of Chemistry and Technologies, Vol.31(1), 2023, p.61-71. (**Scopus, Q3**);

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментального визначення фосфатів у воді, узагальнення та структурування результатів

5. **Мартинюк Я.П. (Крижановська Я.П.)**, Переробка розчинів хлористого натрію з отриманням хлоридів алюмінію / **Я.П. Мартинюк (Крижановська Я.П.)**, М.Д. Гомеля, Я.В. Радовенчик // Щоквартальний науково-практичний журнал. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017, № 4, С. 66;

Особистий внесок здобувача полягає у експериментальному визначенні хлоридів та іонів алюмінію, структуризація та узагальнення результатів

6. **Крижановська Я.П.**, Безвідходна технологія очистки високомінералізованих вод з отриманням коагулянту / **Я.П. Крижановська**, М.Д. Гомеля, Я.В. Радовенчик // Вісник Національного технічного університету України «Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського». Серія: «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження», №1(18) – 2019, с. 67;

Особистий внесок здобувача полягає у експериментальному визначенні всіх параметрів процесу, а саме хлоридів, лужності та заліза при проведенні процесу електролізу розчину хлориду натрію із використанням залізного аноду, узагальнення результатів

7. **Крижановська Я.П.**, Електрохімічна утилізація розчинів хлориду натрію з отриманням хлоридів заліза / **Я.П. Крижановська**, М.Д. Гомеля, Т.О. Шаблій, І.М. Макаренко // Вісник Національного технічного університету України «Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського». Серія: «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження», №1(19) – 2020, с. 50-59;

Особистий внесок здобувача полягає у експериментальному визначенні всіх параметрів процесу, а саме хлоридів, лужності та заліза при проведенні процесу електролізу розчину хлориду натрію із використанням залізного аноду, узагальнення результатів

8. **Yana Kryzhanovska**, Evaluation of efficiency of coagulant obtained from elaborated red sludge from alumina plant / **Y. Kryzhanovska**, M. Gomelya, Y. Radovenchuk, T. Shabliiy, V. Migranova // Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження». № 3 (19) – 2020, с. 52-58.

Особистий внесок здобувача полягає у експериментальному дослідженні ефективності отримання коагулянтів із відпрацьованих відходів глиноземного виробництва, структуризація та узагальнення отриманих результатів

9. **Крижановська Я.П.**, Оцінка ефективності процесів переробки концентрованих розчинів хлориду натрію з отриманням алюмінієвого коагулянту // **Я.П. Крижановська**, М.Д. Гомеля, Т.О. Шаблій, А.К. Вакуленко // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: «Нові рішення в сучасних технологіях» - №4(6) – 2020, с. – 107;

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень по визначенню хлоридів, іонів алюмінію, визначення ефективності очищення забруднених вод з отриманням коагулянту, узагальнення результатів

10. **Крижановська Я.П.**, Оцінка ефективності використання червоного шламу при очищенні води від сульфатів / **Я.П. Крижановська**, М.Д. Гомеля, Т.О. Шаблій // Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження». № 1 (20) – 2021, с. 55-62;

Особистий внесок здобувача полягає у визначенні ефективності використання червоного шламу від умов проведення електролізу, а саме від вихідних концентрацій розчинів, сили та щільності струму, структуризація та узагальнення

11. **Крижановська Я.П.**, Концентрування розчинів хлориду натрію при переробці концентратів зворотньоосмотичного опріснення води / **Я.П. Крижановська**, М.Д. Гомеля // Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження». № 3 (23) – 2023, с. 85-93.

Особистий внесок здобувача полягає у розробці безперервної технологічної схеми електрохімічного концентрування розчинів хлориду натрію, оцінка ефективності від умов проведення, експериментальне визначення хлоридів, лужності, узагальнення отриманих результатів

12. **Крижановська Я.П.**, Утилізація розчинів хлористого натрію з отриманням хлоридів алюмінію / **Я.П. Крижановська**, М.Д. Гомеля, Я.В. Радовенчик, А.К. Вакуленко // XXI Міжнародна науково-практична конференція «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»: Освіта-Наука-Виробництво – м. Харків, 18-20 квітня 2018 – с. 124;

Особистий внесок здобувача полягає у експериментальному визначенні всіх параметрів процесу, а саме хлоридів, алюмінію, лужності, рН, структуризація отриманих даних, опрацювання та написання висновків, із вказанням основних переваг та недоліків

13. **Крижановська Я.П.**, Отримання $FeCl_3$ при електрохімічному очищенні води / **Я.П. Крижановська**, Я.В. Радовенчик, А.К. Вакуленко // IV Міжнародна науково-практична конференція «Сучасна наука: проблеми і перспективи» (6-7 жовтня 2018 року, м. Київ, Україна). – С. 23-25;

Особистий внесок здобувача полягає у експериментальному визначенні всіх параметрів процесу, а саме хлоридів, заліза, лужності, рН, структуризація отриманих даних, опрацювання та написання висновків.

14. **Крижановська Я.П.**, Оцінка ефективності використання коагулянтів різного походження при очищенні води р. Дніпро / **Я.П. Крижановська**, Я.В. Радовенчик, А.К. Вакуленко // Інтернет конференція «Техногенно-екологічна безпека України: стан та перспективи розвитку» 12 – 20 листопада 2018 р. – Національний університет ДФС України. – Ірпінь, 2018. – с.248;

Особистий внесок здобувача полягає у експериментальному визначенні всіх параметрів процесу, а саме каламутності, кольоровості структуризація отриманих даних, опрацювання та написання висновків, із вказанням основних переваг та недоліків

15. Крижановська Я.П., Глобальні ідеї екологічного моделювання сталого розвитку / Я.П. Крижановська, О.В. Шаблій // Інтернет конференція «Техногенно-екологічна безпека України: стан та перспективи розвитку» 12 – 20 листопада 2018 р. – Національний університет ДФС України. – Ірпінь, 2018. – с.69;

Особистий внесок здобувача полягає у опрацюванні отриманих даних, узагальнення, викладу основного матеріалу та висновків

16. Крижановська Я.П., Переробка хлористого натрію з отриманням хлоридів заліза методом електролізу / Я.П. Крижановська, М.Д. Гомеля, Т.О. Шаблій // X Всеукраїнська науково-практична інтернет конференція «Техногенно-екологічна безпека України: стан та перспективи розвитку» - 2020. С. 184;

Особистий внесок здобувача полягає у експериментальному визначенні всіх параметрів процесу, а саме хлоридів, заліза, лужності, рН, структуризація отриманих даних, опрацювання та написання висновків.

17. Крижановська Я.П., Електрохімічна переробка розчину хлориду натрію з одержанням алюмінієвого коагулянту / Я.П. Крижановська, М.Д. Гомеля, Т.О. Шаблій // Proceedings of the 8th International Scientific and Practical conference “Challenges in science of nowadays” - №48, April, 2021. Washington, USA;

Особистий внесок здобувача полягає у експериментальному визначенні всіх параметрів процесу, а саме хлоридів, алюмінію, лужності, рН, структуризація отриманих даних, опрацювання та написання висновків.

18. Крижановська Я.П., Реагентне очищення води від сульфатів при використанні червоного шламу / Я.П. Крижановська, М.Д. Гомеля, Т.О. Шаблій // Матеріали XXII міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Людина. Суспільство» - м. Київ. - 2021. С. 197;

Особистий внесок здобувача полягає у експериментальному визначенні всіх параметрів процесу, а саме хлоридів, сульфатів, лужності, рН, структуризація отриманих даних, опрацювання та написання висновків

19. Крижановська Я.П., Реагентні методи очищення вод від сульфатів з використанням червоного шламу / Я.П. Крижановська, М.Д. Гомеля, І.М. Трус. // MODERN RESEARCH IN WORLD SCIENCE Proceedings of XI International Scientific and Practical Conference Lviv, Ukraine 29-31 January 2023;

Особистий внесок здобувача полягає у експериментальному визначенні всіх параметрів процесу, а саме хлоридів, сульфатів, лужності, рН, структуризація отриманих даних, опрацювання та написання висновків

20. Крижановська Я.П., Ефективність використання коагулянтів для видалення каламутності та знебарвлення природних вод / Я.П. Крижановська, М.Д. Гомеля, І.М. Трус, І.М. Макаренко // Збірник матеріалів V всеукраїнської студентської науково-практичної конференції, 13 квітня 2023 року, с. 78;

Особистий внесок здобувача полягає у експериментальному визначенні всіх параметрів процесу, а саме каламутності, кольоровості структуризація отриманих даних, опрацювання та написання висновків, із вказанням основних переваг та недоліків

21. **Крижановська Я.П.**, Концентрування розчинів хлориду натрію при переробці концентратів, як принцип безвідходних технологій зворотньоосмотичного опріснення вод / **Я.П. Крижановська**, М.Д. Гомеля, Я.М. Пляцук // Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції «Чиста вода. Фундаментальні, прикладні та промислові аспекти» (9-10 листопада 2023 р., м. Київ, Україна), с. 58;

Особистий внесок здобувача полягає у розробці безперервної технологічної схеми електрохімічного концентрування розчинів хлориду натрію, оцінка ефективності від умов проведення, експериментальне визначення хлоридів, лужності, узагальнення отриманих результатів

22. **Yana Kryzhanovska**, Application of low-waste technologies in the progressing of reverse osmosis water desalination concentrates / **Y. Kryzhanovska**, M. Gomelya, O. Tereshchenko, Y. Pliatsuk // Proceedings of II International Scientific and Practical Conference Vancouver, Canada 16-18 November 2023, p. 102-109;

Особистий внесок здобувача полягає у опрацюванні отриманих даних, узагальнення, викладу основного матеріалу та висновків

23. **Крижановська Я.П.**, Застосування маловідходних технологій при переробці концентратів зворотньоосмотичного знесолення вод / **Я.П. Крижановська**, М.Д. Гомеля, Я.М. Пляцук // Матеріали XXIII Міжнародної науково-практичної конференції "Екологія. Людина. Суспільство" (7 грудня 2023 року, м. Київ, Україна), с. 139-142.

Особистий внесок здобувача полягає у експериментальному проведенні лабораторних досліджень, визначення основних параметрів процесу, а саме концентрації хлоридів та окислених сполук хлору, рН середовища та лужності, опрацювання отриманих даних, узагальнення та висновки

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 Крижановської Я.П. «Захист водних екосистем від забруднення мінералізованими стічними водами», що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 101 Екологія 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 КПП ім. Ігоря Сікорського Екологія зі спеціальності 101 Екологія.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу “ Захист водних екосистем від забруднення мінералізованими стічними водами”, подану Крижановською Яною Павлівною 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., професор, професор кафедри Е та ТРП **Радовенчик Вячеслав Михайлович**

Члени:

Рецензенти:

д.т.н., доцент, доцент кафедри Е та ТРП **Хохотва Олександр Петрович**;
к.т.н., доцент, доцент кафедри Е та ТРП **Носачова Юлія Вікторівна**;

Офіційні опоненти:

д.т.н., професор кафедри охорони праці та навколишнього середовища Київського національного університету будівництва і архітектури **Волошкіна Олена Семенівна**;

д.т.н., професор кафедри екології та збалансованого природо-користування Національного університету «Львівська політехніка» **Сабадаш Віра Василівна**.

Головуючий на засіданні
професор кафедри екології та технології
рослинних полімерів
д.т.н., професор

Вячеслав РАДОВЕНЧИК

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

Ірина ДЕЙКУН