

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи
Пасічник В.А.



АНОТОВАНИЙ ЗВІТ
про виконану роботу у 2020 році в рамках реалізації проєкту
із виконання наукових досліджень і розробок
Синтез низьковартісних керамічних мембран контрольованого дизайну для мобільних
MF/UF/NF систем

Назва конкурсу: Підтримка досліджень провідних та молодих учених
Реєстраційний номер Проєкту: 2020.02/0024

Підстава для реалізації Проєкту з виконання наукових досліджень і розробок 2020.02/0024
Синтез низьковартісних керамічних мембран контрольованого дизайну для мобільних MF/UF/NF
систем. Рішення Наукової ради Національного фонду досліджень України щодо визначення
переможця конкурсу Підтримка досліджень провідних та молодих учених протокол від «16-17»
вересня 2020 року № 21.

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОЄКТ

Тривалість виконання Проєкту
Початок – 05 листопада 2020 року;
Закінчення – 2022 рік.

Загальна вартість Проєкту, грн.
11 918 640

Вартість Проєкту по роках, грн.:
1-й рік 1 947 400
2-й рік 4 986 970
3-й рік 4 984 270

2. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКОНАВЦІВ ПРОЄКТУ

до виконання Проєкту буде залучено 10 виконавців, з них:

доктори наук 0;

кандидати наук 7;

інші працівники 3.

Основні виконавці:

1. Донцова Тетяна Анатоліївна, КПІ ім. Ігоря Сікорського, доцент, к.х.н.
2. Янушевська Олена Іванівна, КПІ ім. Ігоря Сікорського, доцент, к.т.н.
3. Косогіна Ірина Володимирівна, КПІ ім. Ігоря Сікорського, доцент, к.т.н. (замість Нагірняк С.В. у зв'язку з її звільненням).
4. Воробйова Вікторія Іванівна, КПІ ім. Ігоря Сікорського, доцент, к.т.н.
5. Васильєв Георгій Степанович, КПІ ім. Ігоря Сікорського, доцент, к.т.н.
6. Пилипенко Ігор Володимирович, КПІ ім. Ігоря Сікорського, доцент, к.х.н.
7. Бурмак Андрій Петрович, КПІ ім. Ігоря Сікорського, доцент, к.т.н.

Додатково залучені молоді вчені:

1. Сергієнко Алла Олександрівна, аспірантка 1 курсу КПІ ім. Ігоря Сікорського.
2. Алексік Аліса Ігорівна, студентка 1 курсу магістратури КПІ ім. Ігоря Сікорського.
3. Ромась Анна Анатоліївна, студентка 4 курсу КПІ ім. Ігоря Сікорського.

3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ГРАНТООТРИМУВАЧА ТА ОРГАНІЗАЦІЮ(Ї) СУБВИКОНАВЦЯ(ІВ) ПРОЄКТУ

Назва організації: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код ЄДРПОУ/ПІН: 02070921

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, Київська обл., 02121, Україна

Телефон: 380442367989

Телефон: 380442044862

E-mail: mail@kpi.ua

WWW: <https://kpi.ua/>

4. ОПИС ПРОЄКТУ

4.1. Мета Проєкту (до 200 знаків)

Метою проєкту є отримання низьковартісних керамічних мембран контрольованого дизайну з заданими характеристиками та властивостями для створення на їх основі мобільних установок водоочищення.

4.2. Основні завдання Проєкту (до 400 знаків)

- ✓ Синтезувати керамічні мембрани з низьковартісної сировини та контрольованого дизайну;
- ✓ Дослідити їх структуру та властивості;
- ✓ Модифікувати мембрани для надання їм поліфункціональних властивостей;
- ✓ Визначити їх електрохімічні та транспортні властивості;
- ✓ Провести випробування на реальних стоках.
- ✓ Виготовити MF/UF/NF системи;
- ✓ Розробити наукові засади технології синтезу керамічних мембран.

4.3. Детальний зміст Проєкту:

- Сучасний стан проблеми (до 400 знаків)

Мембранні технології компактні, довговічні та економічно доцільні для застосування у різних процесах промисловості. Керамічні мембрани мають більшу стійкість до забруднення, високу проникність, а застосування нанотехнологій при їх виготовленні дають можливість цілеспрямованого коригування їх властивостей. Однак суттєвими недоліками сучасних керамічних мембран є їх крихкість та висока вартість.

- Новизна Проєкту (до 400 знаків)

Новітні композиції підтримуючого та перехідного шарів для створення керамічних мембран, які будуть одночасно недорогими, надійними та продуктивними. Нові закономірності щодо параметрів синтезу селективних шарів мембран із заданими функціональними і транспортними характеристиками та селективністю, що дозволить розробити наукові засади синтезу керамічних мембран із контрольованим дизайном.

- Методологія дослідження (до 400 знаків)

Дослідження за трьома основними напрямками: 1) синтез керамічних мембран та їх характеристика; 2) модифікація шарів керамічних мембран та дослідження їх антимікробних, фотокаталітичних, електрохімічних та транспортних властивостей; 3) формування мембранних модулів та їх випробування на модельних розчинах та реальних стоках з метою продуктивності, селективності та флуїдності.

5. ОТРИМАНІ НАУКОВІ АБО НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ (до 2 сторінок) в поточному році/ в рамках реалізації Проєкту, зокрема:

5.1. Опис наукових або науково-технічних результатів, отриманих в рамках виконання Проєкту (із зазначенням їх якісних та кількісних (технічних) характеристик)

Одержана сукупність залежностей та закономірностей щодо впливу умов синтезу на фізико-хімічні (фазовий та хімічний склад, розмір та розподіл пор, питома площа поверхні, морфологія тощо), фотокаталітичні та механічні властивості матриці та селективних шарів (порошків) керамічних мембран. Розпочато вивчення транспортних характеристик. Отримані залежності та закономірності є цілком новими знаннями. Одержані мембранні елементи будуть низьковартісними (в 1.5-2 рази дешевше ніж комерційні керамічні мембрани, що наявні на сучасному ринку) за рахунок використання низьковартісної сировини (глинистих мінералів українського походження (каоліну, сапоніту, цеоліту) та відходів виробництва (червоного шламу) для матриці) та матимуть додаткові поліфункціональні властивості на відміну від існуючих світових аналогів внаслідок надання фотокаталітичних властивостей селективному шару. За результатами проєкту у 2020 році підготовлено: 4 наукові статті, з них 1 надрукована у фаховому журналі (Вода та водоочисні технології), 1 прийнята (Applied Nanoscience (Switzerland) Scopus) та 2 подано до наукометричних журналів (WoS, Scopus).

5.2. За наявності науково-технічної продукції обґрунтування її переваг у порівнянні з існуючими аналогами

Науково-технічна продукція, а саме, зразки матриці керамічних мембран є низьковартісними за рахунок використання природної сировини та відходів виробництва, що наявні в Україні (глинистих мінералів українського походження (каоліну, сапоніту, цеоліту) та відходів виробництва (червоного шламу)). Розпочато вивчення транспортних характеристик мембран, які характеризуються селективністю відносно бактерій та вірусів на рівні 98-99 %, органічних молекул до 99 %.

5.3. Практична цінність отриманих результатів реалізації Проєкту для економіки та суспільства (стосується проєктів, що передбачають проведення прикладних наукових досліджень і науково-технічних розробок)

Практична цінність для економіки та суспільства результатів реалізації 1 етапу даного проєкту заключається в отриманні технологічних параметрів синтезу матриці та селективних шарів керамічних мембран, властивості яких при подальшому більш детальному дослідженні будуть скориговані відповідно до заданих характеристик.

5.4. Опис шляхів та способів подальшого використання результатів виконання Проєкту в суспільній практиці.

Проведено попередні домовленості з компаніями ECOSOFT, WATERNET та «ФЛЮІД СИСТЕМС МЕНЕДЖМЕНТ» м. Києва. Рекламування результатів проєкту та одержаної продукції вже реалізовано шляхом участі у міжнародних конференціях ("Нанотехнології та Наноматеріали" НАНО-2020 та IEEE NAP-2020) та в підготовлених і поданих публікаціях.

Науковий керівник Проєкту

Доцент кафедри технології неорганічних речовин,
водоочищення та загальної хімічної технології
КПІ ім. Ігоря Сікорського

Донцова Тетяна Анатоліївна



(підпис)