

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора медичних наук, професора
Щербаня Миколи Гавриловича на докторську дисертацію
Малишевської Ольги Степанівни за темою
«НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ГІГІЄНИЧНИХ ОСНОВ ЕКОЛОГІЧНОЇ
БЕЗПЕКИ ПРОЦЕСУ УТИЛІЗАЦІЇ ПОЛІМЕРНИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ
ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук за
спеціальністю 14.02.01 – Гігієна та професійна патологія

Актуальність теми. На сьогодні, слід визнати, що. в Україні комплекс питань, що стосуються зниження обсягів утворення та обмеження негативного впливу відходів на здоров'я населення та навколишнє середовище, залишається однією із найбільш гострих суспільних проблем, яка вимагає неослабної уваги, оскільки триває процес прогресуючого накопичення відходів, виникають несанкціоновані звалища, не вирішується проблема поводження з небезпечними відходами. Недостатньо ефективно працює організаційно-економічний механізм поводження як з побутовими, так і з промисловими відходами.

Порівняльний аналіз ситуації з проблеми поводження та управління відходами в зарубіжних країнах та Україні свідчить про необхідність проведення та реалізації в нашій державі великої кількості наукових досліджень, практичних фахових розробок та організаційно-структурного удосконалення системи поводження та управління відходами для того, щоб надійно захистити здоров'я населення та об'єкти довкілля від шкідливого впливу відходів.

Світові тенденції розв'язання поставлених проблем яскраво свідчать про зростаючу увагу ВООЗ та вчених США, Німеччини, Англії та Франції, які сповіщають про існуючу загрозу щодо необхідності негайного рішення проблеми забруднення мирового океану пластиком, з якою вони безпосередньо пов'язують зростаючу захворюваність населення діабетом, психічними розладами, ожирінням, розумовою недостатністю, захворюваннями печінки.

Рішенню цієї вельми складної, гострої та актуальної проблеми присвячена робота О. С. Малишевської, яка дає фахове еколого-гігієнічне обґрунтування безпечності процесу утилізації полімерних побутових відходів.

Зокрема, авторка дисертаційної роботи на основі власних еколого-гігієнічних досліджень обґрунтовує безпечність та ефективність комплексної технології механічної переробки зі стадією механічної активації полімерних побутових відходів, що дозволяє успішно вирішити ряд гігієнічних, екологічних, медичних, технічних та економічних актуальних проблем: щодо зменшення кількості небезпечних високотоксичних відходів, що дозволить знизити техногенне навантаження на довкілля, покращити екологічні й гігієнічні умови проживання населення, а також дозволить створити

виробництво екологічно безпечних продуктів для застосування у різних галузях народного господарства.

Саме вищезазначене дозволяє вважати актуальним і своєчасним дисертаційне дослідження О. С. Малишевської, яке присвячене науковому обґрунтуванню екологічної безпеки процесу утилізації полімерних побутових відходів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Слід зазначити визначену наявність безпосереднього та тісного зв'язку ключового напрямку дисертаційної роботи з науковим напрямом кафедри гігієни та екології Івано-Франківського національного медичного університету МОЗ України, оскільки авторка була відповідальним виконавцем НДР «Розробка новітньої технології утилізації полімерних побутових відходів на основі механічного рециклінгу» (Державний реєстраційний номер № 0117U004237, 2016-2019 рр).

Зазначена НДР і дисертаційна робота відповідають пріоритетно-визначальним напрямкам європейського рівня з проблем поводження та управління відходами. Зокрема, ратифікованим в Україні Директивам ЄС: 2008/98/ЄС «Про відходи»; 1999/31/ЄС «Про захоронення відходів»; 94/62/ЄС «Про упаковку та відходи упаковки»; 2010/75/ЄС "Про промислові викиди"; 2012/18/ЄС «Про попередження важких аварій»; 2004/35/ЄС «Про екологічну відповідальність за попередження та ліквідацію наслідків завданої навколишньому середовищу шкоди».

У повній мірі також авторкою враховано вимоги законодавчих документів загальнодержавного та галузевого рівнів, зокрема, Закону України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року»; Закону України «Про відходи» №187/98-ВР; Постанови Кабінету Міністрів України від 04.03.2004 № 265 "Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами"; розпорядженню Кабінету Міністрів України від 03.01.2013 № 22-р «Про схвалення Концепції Загальнодержавної програми поводження з відходами на 2013-2020 роки».

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є обґрунтування еколого-гігієнічної безпеки процесу поводження з полімерними побутовими відходами і розробка рекомендацій для мінімізації його несприятливого впливу на довкілля, здоров'я працюючих на підприємствах із переробки полімерів і населення.

Серед завдань роботи: системний аналіз та еколого-гігієнічна оцінка безпеки традиційних і інноваційних технологій поводження з полімерами; наукове обґрунтування гігієнічних критеріїв розміщення виробництв із механічної переробки вторинної полімерної сировини та встановлення санітарно-захисної зони до межі житлової забудови; визначення рівнів неканцерогенного ризику забруднення атмосферного повітря виробництвами механічної переробки вторинної полімерної сировини, для здоров'я населення залежно від їх місць

розташування; дослідження в експериментальних умовах та гігієнічна оцінка небезпеки відходів та продуктів механічної переробки вторинних полімерів; вивчення в експериментальних умовах та гігієнічна оцінка умов праці операторів механічної переробки вторинної полімерної сировини; дослідження в експериментальних умовах властивості композицій та їх зміна під впливом ПАР, які включають продукти механічної переробки; гігієнічна оцінка продуктів механічної переробки вторинної полімерної сировини з метою їх застосування для вилучення нафти із поверхні води та водо-нафтових сумішей і зміна властивостей у середовищі рослинних ПАР; розробка гнучкої виробничої системи переробки полімерів, вилучених із ТПВ, враховуючи еколого-гігієнічні вимоги та імплементацію рекомендацій директив ЄС; наукове обґрунтування концептуальних підходів до удосконалення еколого-гігієнічної складової нормативно-правової бази щодо поводження з полімерами, як складової ТПВ, з урахуванням вимог міжнародного та європейського законодавства.

Завдання роботи засвідчують її складність, можливість отримання глибокої всебічної еколого-гігієнічної характеристики та оцінки як перспективної технології утилізації полімерних відходів, так і продуктів переробки, а також забезпечення гігієнічних вимог до умов праці персоналу та розміщення промислового об'єкту.

Об'єкт та предмет досліджень повністю відповідають меті та завданням дисертаційної роботи.

Методи дослідження. У роботі авторка використала сучасні традиційні методи дослідження, які в повній мірі відповідають поставленим меті та завданням. Зокрема, це - бібліографічний метод аналізу наукової та нормативно-методичної інформації; методи лабораторного та натурного гігієнічного експерименту; санітарно-хімічний, для дослідження міграції хімічних речовин із відходів та продуктів переробки полімерів у компоненти довкілля; гігієнічні для оцінки умов праці операторів механічної переробки вторинних полімерів; інструментальний та медико-статистичний з використанням пакетів прикладних програм StatSoft STATISTICA (v.6.0), Excel.

Наукова новизна отриманих результатів вагома за науковим внеском у рішення проблеми, цілком відповідає поставленим меті та завданням, відображає великий обсяг проведених досліджень і може претендувати на термін «вперше» за дев'ятьма розділами гігієнічних, технологічних, екологічних та соціальних розробок.

Оскільки за результатами роботи розроблено нову інноваційну технологію переробки полімерної сировини вилученої з ТПВ; науково обґрунтовано гігієнічні критерії розміщення виробництв механічної переробки вторинної полімерної сировини; оцінено ризики можливого розвитку несприятливих ефектів у здоров'ї населення внаслідок забруднення атмосферного повітря виробництвами механічної

переробки вторинної полімерної сировини; проведено комплексну гігієнічну оцінку небезпеки продукції та відходів виробництв механічної переробки вторинної полімерної сировини, вилученої з ТПВ; проведено комплексну гігієнічну оцінку умов праці операторів механічної переробки вторинної полімерної сировини та розроблено комплекс заходів спрямований на оптимізацію умов праці останніх; розроблено структуру гнучкої виробничої системи поводження з полімерами вилученими з ТПВ, яка розділена за функціонально-цільовою ознакою і забезпечена автономністю та незалежністю функціонування; отримані дані про еколого-гігієнічну безпеку та ефективність використання механічно перероблених полімерів, в середовищі рослинних ПАР, для вилучення нафти з поверхні води та водо-нафтових сумішей; показано, що нанесення на поверхню вторинної полімерної сировини ПАР покращує властивості композицій, виготовлених із механічно перероблених та активованих продуктів, отриманих із вторинної полімерної сировини; науково обгрунтовано доцільність впровадження проєвропейських концептуальних підходів поводження з відходами та упаковками відходів в Україні, що дозволить удосконалити сферу управління та поводження з полімерами, котрі містяться в ТПВ, від кардинальних змін загальнонаціонального масштабу до невеликих, мало затратних, поступових кроків, спрямованих на зміну уявлення населення про поводження з відходами.

Практичне значення роботи і впровадження отриманих результатів у практику. Слід відмітити вагомість та визначену високу цінність практичного значення дисертаційної роботи О. С. Малишевської у складі 6 патентів на винахід, пропозиції до Закону України, інформаційного листа, 2-х авторських свідоцтв, 3-х монографій та 5 навчально-методичних посібників, що підтверджено 11 актами впроваджень матеріалів в практику.

Особливо важлива та обставина, що велика частка впроваджень авторки відноситься до практичного втілення фрагментів реально діючої технології.

Так, за участю автора розроблено 6 патентів України на винаходи та корисні моделі: «Спосіб переробки відходів пляшок поліетилентетрафталату (ПЕТФ)» (№ 110282-2015), «Пристрій для подрібнення пляшок із пластика» (№130090-2018), «Пристрій для механічної активації поверхні подрібнених полімерних матеріалів» (№ 123509-2021) «Спосіб переробки відходів пляшок із ПЕТФ» (№ 94992-2014), «Спосіб прогнозування розповсюдження забруднюючих речовин по каналах гідродинамічного зв'язку» (№ 67391-2015), «Спосіб прогнозування тривимірного розповсюдження забруднюючих речовин у водоносному горизонті» (№ 96751-2015).

За результатами досліджень автором ініційовано подання змін і доповнень до проекту ЗУ «Про управління відходами» № 2207-1 від 16.10.2019 (на розгляді в профільному комітеті Верховної Ради України). За участю автора розроблено та впроваджено інформаційний лист про нововведення в системі

охорони здоров'я МОЗ України «Технологія механічної переробки побутових полімерних відходів» (№ 673-2019). Створені та отримані авторські свідоцтва: №44855 «Комп'ютерна програма моделювання висхідної міграції хімічних речовин по каналах гідродинамічного зв'язку» (Київ, Укрпатент, 2012), №44806 «Моделювання тривимірного площинного розповсюдження забруднюючих речовин у підземному водоносному горизонті» (Київ, Укрпатент, 2012).

Особистий внесок здобувача. Оцінка особистого внеску свідчить, що авторка у повній мірі самостійно у відповідності до існуючих вимог здійснила теоретичне обґрунтування і всі результати дисертаційного дослідження отримані автором особисто у межах науково-дослідних робіт.

Зокрема, автором розроблена програма дисертації, виконано патентно-інформаційний пошук, аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури за темою дисертації, визначено мету та завдання дослідження, опановано методики, необхідні для реалізації завдань дисертаційної роботи, в повному обсязі виконано експериментальні лабораторні та натурні дослідження. Безпосередньо дисертантом проведена первинна обробка та аналіз отриманих результатів, сформульовано всі положення, висновки та практичні рекомендації. Дисертантом спільно з науковим консультантом окреслена проблематика та концепція дослідження, обрано стратегічні напрямки виконаного дисертаційного дослідження. У дисертаційній роботі не використовувались результати та ідеї співавторів публікацій. Особистий внесок здобувача становить понад 80 % від загального обсягу роботи.

Апробація матеріалів дисертації. За результатами оцінки ступеню апробації матеріалів дисертаційної роботи зроблено висновок, що вони оприлюднені та обговорені цілком достатньо на 27 наукових конференціях різних рівнів.

Зокрема, на: I міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Трансфер технологій: від ідеї до прибутку» (Дніпро, 2010); VIII Міжнародній наук.-технічній конференції "Еколого-економічні проблеми Карпатського євро регіону «ЕЕПКЄ-2011» (Ів.-Франківськ, 2011); науково-практичній конференції «Наука і освіта XXI століття» (Ів.-Франківськ, 2012); обласній наук.-практ., конференції «Інтелектуальний продукт вчених і винахідників Прикарпаття» (Ів.-Франківськ, 2015, 2018); Міжнародній конференції «Інновації в медицині» (Ів.-Франківськ, 2016); XXV Всеукраїнській наук.-практ. конференції «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку» (Переяслав-Хмельницький, 2016); IV Міжнародному конгресі «Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування» (Львів, 2016); Міжнародній наук.-практ. конференції "Сучасні тенденції розвитку науки" (Київ, 2017); Міжнародній наук.-практ., конференції "Актуальні проблеми та інновації" (Ів.-Франківськ, 2017); науково-

практичній конференції «Вплив довкілля Прикарпаття на перебіг фізіологічних процесів» (Ів.-Франківськ, 2017); International scientific conference “CONFSEC 2017” (Borovets, Bulgaria, 2017); V Міжнародній наук.-практ., конференції «Пошкодження матеріалів під час експлуатації, методи його діагностування і прогнозування» (Тернопіль, 2017); наук.-практ., конференції молодих вчених «Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України», (Київ, 2017, 2018, 2020); Міжнародній наук.-практ., конференції «Сучасні проблеми світової медицини та її роль у забезпеченні здоров'я світового співтовариства», (Одеса, 2018); Міжнародній наук.-практ., конференції «Рівень ефективності та необхідність впливу медичної науки на розвиток медичної практики», (Київ, 2018); VII Всеукраїнській наук.-практ., конференції «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки» (Київ, 2018); Международной науч.-практ., конференции "Современная научная идея", (Минск, Білорусь, 2018); Materiały konferencji all-ukrainian scientific and practical conference with international participation “poltava days of public health”(Poltava, 2018); III international scientific-technical conference (Kielce, Poland, 2019); Міжнародній наук.-практ., конференції «Довкілля і здоров'я», (Тернопіль, 2019); Научно-практическом симпозиуме «Инновационная наука, образование, производство и транспорт» (Минск, Беларусь, 2019); Міжнародній наук.-практ., конференції «Екологічні та гігієнічні проблеми сфери життєдіяльності людини», (Київ, 2020), Національному форумі «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології», (Ів.-Франківськ, 2020).

Публікації. Авторкою цілком достатньо висвітлено у публікаціях результати дисертаційної роботи, серед яких 75 наукових праць, з них 31 стаття, серед яких 14 – у рекомендованих наукових фахових виданнях України, 6 – що входять до міжнародних наукометричних баз, 11 – в інших періодичних виданнях, 27 тез конференцій, видано 3 монографії, отримано 6 патентів України на винаходи та корисні моделі, 1 інформаційний лист, 2 авторські свідоцтва, 4 навчальні посібники та 1 збірник тестових завдань.

Структура та обсяг дисертації. До структури та обсягу дисертації немає зауважень, оскільки дисертація викладена на 487 сторінці друкованого тексту (основний обсяг становить 315 сторінок), складається з анотації, списку публікацій здобувача, змісту, переліку умовних позначень, вступу, десяти розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел, чотирнадцяти додатків. Робота ілюстрована 68 таблицями, 97 рисунками. Список використаних джерел включає 643 бібліографічних описів, з них 408 – кирилицею, 235 – латиною.

Оцінка змісту дисертації. Дисертаційна робота викладена за традиційною схемою, подана логічно, грамотною українською мовою, оформлена відповідно до чинних нормативних вимог.

У вступі дисертанткою обґрунтовано вибір теми дослідження, вказано зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, сформульовано мету і 9 завдань, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, зазначено дані про особистий внесок, рівні впровадження результатів дисертаційного дослідження, вказано кількість та характер публікацій, особистий внесок автора та апробацію наукових розробок.

Розділ 1 «Еколого-гігієнічна оцінка впливу відходів полімерів, шляхів і методів поводження з ними на основні компоненти довкілля та здоров'я населення», присвячено аналізу літературних джерел з проблем еколого-гігієнічно оцінки та навантаження, викликаного технологіями переробки вторинної полімерної сировини вилученої з ТПВ, на основні компоненти природного навколишнього середовища та здоров'я населення. Проведений аналіз дозволив автору вивчити стан проблеми, визначити актуальність та перспективні напрямки дослідження, встановити, що найбільш екологічно й гігієнічно безпечним та економічно доцільним є напрям механічної переробки відходів полімерів. Узагальнено дані вітчизняних і зарубіжних авторів, присвячені загальній характеристиці основних шляхів поводження з вторинними полімерами, а також висвітлено проблеми їх впровадження і застосування за сучасних умов. Огляд літератури ретельно систематизований та базується на сучасних публікаціях. Виходячи з цього, здобувач цілком обґрунтовано формулює мету дослідження і його основні завдання та визначає методичні підходи для їх досягнення

У розділі 2 «Матеріали і методи дослідження» представлено основні методи, матеріали, використані під час виконання дисертаційної роботи, які дозволили систематизовано та поетапно реалізувати мету й завдання проведеного наукового дослідження.

У розділі детально описані методики, що дозволили: провести гігієнічну оцінку забруднення атмосфери в зоні впливу підприємств механічної переробки полімерів і встановити розміри санітарно захисної зони (СЗЗ) досліджених підприємств до межі житлової забудови та розрахувати рівні неканцерогенного ризику для здоров'я населення від викидів виробництв механічної переробки вторинних полімерів; провести санітарно-гігієнічні та токсикологічні дослідження продукції та відходів переробки вторинної полімерної сировини з встановленням класу їх небезпеки; оцінити умови праці операторів механічної переробки вторинних полімерів, як за традиційною технологією, так і за технологією зі стадією механічної активації та розробити комплекс заходів для покращення умов праці й зниження імовірності виникнення захворювань пов'язаних із виробничими чинниками; дослідити властивості цементно-піщаних композицій, що містять продукти механічної переробки вторинних полімерів та їх зміну під впливом ПАР і розробити оптимальні склади даних композицій залежно

від їх призначення; дослідити сорбційні властивості продуктів переробки вторинних полімерів і оцінити перспективність їх застосування для вилучення нафти із поверхні води та розчиненої в водо-нафтових сумішах.

Робота виконана в науково-дослідних практичних центрах: кафедри гігієни та екології, біоелементології (свідоцтво про технічну компетентність №037/19 від 13.06.2019 р.), мікробіологічних досліджень (свідоцтво про технічну компетентність №037/19 від 17.11.2017 р.) Івано-Франківського національного медичного університету, науково-дослідній лабораторії науково-виробничої фірми «Екосонік-Вест» (свідоцтво про атестацію № 000478 від 17.12.2017 р.).

Матеріали проведених досліджень включають 15419 одиниць виконаних лабораторних аналізів, вимірів, отриманих показників.

У розділі 3 «Вивчення впливу виробництв із переробки вторинних полімерів на забруднення атмосферного повітря та умови проживання населення (експериментальні дослідження)» наведено результати очікуваного розрахунку забруднення атмосферного повітря на відстанях 15, 25, 50 м від джерел забруднення, отриманих з аналізу даних, отриманих під час проведення натурних спостережень у межах впливу підприємств механічної переробки вторинної полімерної сировини.

За проведеними дослідженнями встановлено рівні сумарного забруднення атмосферного повітря та неканцерогенного впливу на здоров'я населення, досліджених технологій. У результаті авторкою доведено достатність нормативної СЗЗ 50 м для виробництв механічної переробки вторинної полімерної сировини за традиційною технологією переробки та встановлено нову СЗЗ розміром 50 м, для виробництв механічної переробки зі стадією механічної активації, що може бути зменшена.

У розділі 4 «Санітарно-гігієнічні та економічні аспекти традиційної та розробленої технології переробки вторинних полімерів механічним методом із включенням стадії механічної активації, їх продуктів і відходів (експериментальні дослідження)» наведено результати порівняльного аналізу за еколого-гігієнічними та економічними показниками переваг розробленої технології переробки вторинних полімерів механічним методом із включенням стадії механічної активації перед традиційною технологією переробки полімерних відходів, яка потребує значних матеріальних та енергетичних витрат і включає 11 операцій. Порівняльно з цим, розроблена технологія містить 7 операцій і виключає з процесу переробки: сортування полімерів за кольором та типом; видалення корків і етикеток; флотацію; повторне подрібнення; промивку.

Встановлено, що розроблена технологія переробки є достовірно більш гігієнічно безпечною за показниками: впливу на летальність *Daphnia magna* Straus за 96 годин, фітотестування довжини стебла та кореня; ОБМП хімічних речовин водних та буферних розчинів у воді та під час внесення у ґрунт.

У розділі 5 «Дослідження та гігієнічна характеристика умов праці операторів переробки полімерних побутових відходів механічним методом» наведено результати досліджень та гігієнічної оцінки умов праці операторів виробництв механічної переробки вторинної полімерної сировини. Встановлено, що умови праці операторів процесу переробки полімерів характеризуються комбінованим впливом на їх організм комплексу несприятливих виробничих чинників різнонаправленої дії. Основними з яких є: запиленість повітря полімерним пилом зі змішаним та нестабільним у часі складом, шум, охолоджувальний мікроклімат, важкість праці.

На основі проведених досліджень розроблено комплекс заходів, спрямований на оптимізацію умов праці операторів процесу переробки полімерів. Комплекс містить організаційні, санітарно-технічні та медико-профілактичні заходи, впровадження яких знизить негативний вплив несприятливих виробничих чинників на стан здоров'я працюючих і підвищить продуктивність та якість праці. Впровадження комплексу заходів покращило умови праці операторів вивантаження-пакування та автонавантажувача до класу 2, подрібнення та розбирача тюків до класу 3,1.

У розділі 6 «Дослідження й еколого-гігієнічна оцінка впливу додавання перероблених полімерів у композиції на їх властивості (експериментальні дослідження)» викладено результати експериментальних досліджень властивостей цементно-піщаних композицій у які додано продукти механічної переробки вторинних полімерів, вилучених із ТПВ, за розробленою авторкою технологією, та їх зміну під впливом ПАР.

Дана оцінка впливу обробки ПАР поверхні полімерних наповнювачів на властивості композицій: зокрема, досягнуто збільшення маси полімерного наповнювача у композиції; у порівнянні з необробленими ПАР полімерами; покращення для усіх зразків фізичних (до $38,6 \pm 3,42$ %), корозійних (до $257 \pm 5,42$ %), теплоізоляційних (на $57,9 \pm 4,21$ %) та звукоізоляційних властивостей (на $99,47 \pm 0,22$ %) у порівнянні із контрольними; у жодному дослідженому зразку, що перебував у різних агресивних водних середовищах, не виявлено перевищення концентрації ПАР, яка нанесена на поверхню полімера, вище встановлених ГДК для води питного постачання; досягнуто зменшення ваги готових виробів на $21,3 \pm 2,13$ % без погіршення їх властивостей. Дані суміші мають кращі тепло- та звукоізоляційні властивості ніж газо-, пінобетон та цегла.

У результаті проведених досліджень авторкою розроблено оптимальні склади композицій із полімерами залежно від їх призначення: стійкістю до фізичних навантажень; стійкістю в агресивних водних середовищах; тепло- та звукоізоляційними властивостями.

У розділі 7 «Наукове обґрунтування та еколого-гігієнічна оцінка інноваційної технології використання адсорбентів, отриманих із

перероблених полімерів для вилучення (збирання) нафтопродуктів з поверхні води та міських стічних вод (експериментальні дослідження)» висвітлено результати оцінки безпеки й ефективності використання механічно перероблених полімерів для вилучення нафти з поверхні води та розчиненою в водо-нафтових сумішах.

Отримані дані дозволили авторці запропонувати використання перероблених, за розробленою технологією переробки, вторинних полімерів, на поверхню яких нанесено рослинну ПАР із Мильнянки, у якості ефективних сорбентів для вилучення нафти з водо-нафтових сумішей, що значно ефективніші за будь-які природні нафтові сорбенти.

Встановлено, що застосування ПАР із розчину Мильнянки, під час флотаційного розділення нафто-водяних сумішей, дозволяє вилучити до $30,4 \pm 1,84$ % нафти з сумішей. ПАР із Мильнянки лікарської є екологічно безпечним та достатньо ефективним диспергентом і її можна рекомендувати для інтенсифікації очищення забрудненої розчиненою нафтою води.

У розділі 8 «Порівняльний аналіз національного законодавства у сфері поводження з твердими побутовими відходами, до складу яких входять полімери, і встановлення його відповідності європейському» представлено результати порівняльного аналізу національного законодавства у сфері поводження з ТПВ, до складу яких входять полімери, і встановлення його відповідності європейському. Із метою досягнення максимальної відповідності законодавства України, в сфері поводження з відходами, міжнародному – подано Проект Закону України «Про управління відходами» № 2207-1-д від 04.06.2020 р., що відповідає основній парадигмі поводження з відходами, котрої дотримуються країни-члени ЄС.

Авторкою зроблено висновок, що основними проблемними питаннями в сфері поводження з відходами в Україні залишаються: відходи упаковки та механізм поводження з ними; система поводження, механізм розрахунку лімітів на утворення відходів, їх паспортизації та інвентаризації; відсутність видачі дозволів на здійснення операцій поводження з відходами; відсутність контролю, на місцях, за поводженням із небезпечними відходами.

Після зупинення дії ДержСНіП 2.2.7.029-99 «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення» з 2014 року втратила чинність система визначення класів небезпеки відходів.

Державний класифікатор відходів ДК 005-96 не відповідає сучасним міжнародним вимогам та не забезпечує якісне ідентифікування відходів.

Потрібне реформування дозвільної системи за вимогами ЄС – це важлива для інвесторів лібералізація процесу отримання дозволів, який має бути максимально прозорим, щоб реформа запрацювала на практиці. Для

вдосконалення нормативно-правової бази України у сфері поводження з відходами необхідним є застосування й впровадження в законодавчу і виконавчу практику норм міжнародного права та позитивного міжнародного досвіду. Це дозволить успішно реалізовувати проекти поводження з ТПВ, які містять полімери та формувати ефективні підходи управління ними.

У розділі 9 «Наукове обґрунтування концептуальних підходів до вдосконалення нормативно-правової бази щодо поводження з побутовими відходами, до складу яких входять полімери» представлені результати наукового обґрунтування нових концептуальних підходів до вдосконалення нормативно-правової бази щодо поводження з побутовими відходами, до складу яких входять полімери.

На основі проведеного аналізу відповідності чинного українського законодавства у сфері поводження з побутовими відходами, до складу яких входять полімери, європейському запропоновано внесення 9 пропозиції щодо змін і доповнень до проекту Закону України «Про управління відходами», що враховує зауваження експертів ЄС до попередньої редакції законопроекту (05.02.2016 № 4028 «Про упаковку та відходи упаковки») та підтримано на Національному Форумі «Поводження з відходами в Україні» від 10.10.2020 року.

Авторкою, до впровадження, запропонована гнучка технологічна система переробки вторинних полімерів вилучених із ТПВ. У якій технологічні елементи системи працюють за схемою: накопичувач → пристрій для переробки полімерів → накопичувач, тобто продукт переробки будь-якого етапу даної системи є, або готовим продуктом, чи напівфабрикатом, який може бути використаний, як сировина для наступного етапу переробки.

У розділі 10 «Аналіз та узагальнення результатів дослідження» проведено детальний аналіз та порівняння одержаних результатів між собою і з даними наукової літератури.

Виявлено санітарно-гігієнічну, біологічну та соціально-економічну вагомість тягаря проблеми поводження з ТПВ, що містять полімери, на всі сфери суспільної діяльності. Окреслено нові шляхи вирішення проблеми поводження з вилученими полімерами з ТПВ.

Зміст автореферату повністю відповідає змісту дисертаційної роботи.

Аналіз та узагальнення одержаних у процесі виконання дисертаційної роботи даних, їхня достовірність, є об'єктивною підставою для формулювання науково обґрунтованих 9 висновків, які відповідають матеріалам дослідження і впливають із змісту проведеної роботи і є логічним завершенням дисертації О. С. Малишевської. Суттєвою позитивною ознакою викладеного

дисертаційного матеріалу є його структурна досконалість, яка визначається повною узгодженістю із метою дослідження його завдань, структури його змісту та висновків. Слід зауважити, що усі розділи дисертації виконані на достатньо високому рівні за стилем викладання і закінчуються висновками.

У цілому, позитивно оцінюючи рецензовану мною наукову роботу, все ж слід зазначити про наявність деяких зауважень та запитань, які не мають принципового характеру, не знижують позитивну оцінку роботи в цілому.

1. З метою удосконалення сприйняття дисертаційного матеріалу було б доцільно досягти скорочення основного тексту за рахунок виключення детального опису технічних аспектів технології обробки полімерів.

Оцінюючи наукове та практичне значення основних положень дисертаційної роботи Малишевської Ольги Степанівни цілком позитивно, хочу звернути увагу на деякі питання, що носять дискусійний характер.

1. У яких формах та вигляді представлено використання продуктів переробки вторинних полімерів галузями господарства країни та які організації і структури здійснюють цю взаємодію у відповідності до законодавства України?

2. Чи є досвід практичного впровадження, розробленої Вами екологічно безпечної технології механічної переробки вторинних полімерів із включенням стадії механічної активації, в діючу регіональну систему поводження та управління з ТПВ? Які наслідки, складності, переваги?

3. Яка форма власності державна чи приватна найбільш оптимальна для успішного функціонування запропонованої Вами нової технології та системи поводження і управління з полімерними відходами?

ВИСНОВОК

Підсумовуючи вищевказане, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Малишевської Ольги Степанівни «Наукове обґрунтування гігієнічних основ екологічної безпеки процесу утилізації полімерних побутових відходів для збереження здоров'я населення та охорони довкілля», є закінченою самостійною науковою працею, в якій вирішено актуальну проблему на підставі проведеного комплексу досліджень теоретично узагальнено та науково обґрунтовано нове рішення актуального наукового завдання у сфері поводження з полімерами, вилученими з ТПВ, як одного з найбільш поширених, небезпечних забруднювачів навколишнього природного середовища, шляхом впровадження розробленої удосконаленої технології механічної переробки полімерів зі стадією механічної активації.

За своєю науковою новизною, методичним рівнем, обсягом проведених досліджень, актуальністю, практичною і теоретичною значущістю, ступенем обґрунтованості наукових положень, достовірністю отриманих результатів, дисертаційна робота відповідає вимогам пункту 10 Постанови Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 року (із змінами) «Порядок присудження наукових ступенів», а її авторка заслуговує на присудження наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 14.02.01 - гігієна та професійна патологія.

Офіційний опонент:

старший науковий співробітник
наукового відділу Харківського національного
медичного університету МОЗ України,
доктор медичних наук, професор



Щербань М.Г.

М. Г. Щербань