

Голові спеціалізованої  
вченої ради Д26.880.01  
Державної екологічної академії  
післядипломної освіти та  
управління  
д.т.н. Єрмакову В. М.

**ВІДГУК**

офіційного опонента кандидата технічних наук  
*Демиденко Ольги Олексіївни,*  
на дисертаційну роботу

**Веренікіна Олексія Михайловича**  
**«Удосконалення технологій виробництва екологічних мийних засобів»,**  
подану на здобуття наукового  
ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності  
**21.06.01 – екологічна безпека**

***Актуальність теми дисертаційного дослідження.***

Побутова хімія є одним з найперспективніших видів серед інших непродовольчих товарів та має визначену тенденцію розвитку завдяки освоєнню нових видів сировини та сучасних технологій виробництва. Український ринок пропонує широкий асортимент різноманітних засобів, однак за хімічним складом даний вид продукції доволі однотипний. Основою мийних засобів, як правило, є поверхнево-активні речовини та допоміжні компоненти, що містять канцерогени, токсини, алергени тощо. При цьому мийні засоби на натуральній основі представлені обмежено.

Науковці, обираючи мийні засоби об'єктом своїх досліджень, як правило, вивчають лише окремі аспекти у межах своїх наукових інтересів та сфер діяльності. Окремою цариною є маркетинговий і правовий напрями досліджень, що вивчає проблеми, які стосуються розширення асортименту продукції, покращення його складу тощо.

Технологічні процеси виробництва мийних засобів мають два аспекти: регулювально-правовий та власне виробничий. Між цими факторами існує антагонізм: правове регулювання намагається обмежити нові потенційно шкідливі компоненти та технології, а виробничий та ринковий фактори – розширити. Автор дисертаційного дослідження, який активно працює над удосконаленням рецептур та систематизації нормативно-технічного забезпечення виробництва екологічно чистих мийних засобів, виконав комплексне дослідження, яке враховує усі вищенаведені аспекти.

***Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.***  
Дисертаційна робота виконана в у Державному вищому навчальному закладі «Національний університет біоресурсів і природокористування України»

Міністерства освіти і науки України. Тематика дисертаційної роботи відповідає пріоритетним напрямкам розвитку науки й техніки в Україні на період до 2020 року, зокрема тематичному напрямку «Раціональне природокористування», тематиці науково-технічних розробок «Технології раціонального водокористування, підвищення ефективності очищення стічних вод та запобігання забрудненню водних об'єктів» та науково-дослідній роботі в рамках угоди між Національним університетом біоресурсів і природокористування й ТОВ «Де Ла Марк» України (договір № 35/101 від 01.10.2018), у якій дисертант брав участь як відповідальний виконавець.

***Відповідність мети, об'єкту, предмету та завдань дослідження паспорту спеціальності.***

За метою, об'єктом, предметом та завданнями досліджень дисертаційна робота відповідає формулі та паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека у контексті формули спеціальності в частині «розробки систем екологічного моніторингу та контролю за станом навколишнього середовища, створення за їх допомогою оптимальних форм управління екологічною безпекою для збереження та відновлення навколишнього середовища» та напрямку досліджень «Удосконалення існуючих, створення нових екологічно безпечних технологічних процесів та устаткування, що забезпечують раціональне використання природних ресурсів, додержання нормативів шкідливих впливів на довкілля» та «створення умов надійної безпеки життя та діяльності людини».

***Наукова новизна одержаних в дисертації результатів*** полягає у комплексному удосконаленні технологій виробництва, функціонального та екологічного контролю екологічно чистих мийних засобів. При цьому:

- вперше розроблено рецептури екологічно чистих мийних засобів на прикладі пральних порошків, оптимізовано систему комплексоутворювачів, що дозволило підвищити мийну здатність, зменшити осідання мінеральних речовин та покращити зв'язування неорганічних сполук;
- вперше за рахунок застосування екологічних комплексоутворювачів й поверхнево-активних речовин було досягнуто синергічного ефекту підвищення мийної здатності до 98% (норма становить 85%);
- вперше на підставі проведених еколого-токсикологічних досліджень розробленої рецептури екологічно чистих мийних засобів шляхом біотестування встановлено їх мінімальний вплив на життєдіяльність гідробіонтів у порівнянні з іншими безфосфатними та фосфатними мийними засобами в експериментальних умовах;
- удосконалено технологію виробництва екологічно чистих мийних засобів шляхом заміни стандартного обладнання на енергоефективне;
- удосконалено нормативну документацію оцінювання мийних засобів відповідно до вимог європейського законодавства, а саме розроблено СОУ ОЕМ 08.002.12.065:2016 «Мийні засоби та засоби для чищення. Екологічні

критерії оцінювання життєвого циклу»;

– удосконалено систему контролю й технічну документацію ТУ У 24.1-36385435-001:2011 (Зміна 3:2021) для промислового виробництва екологічно чистих мийних засобів;

– набуло подальшого розвитку застосування методу екологічного маркування для дослідження й контролю якості екологічно чистих мийних засобів;

– набуло подальшого розвитку вивчення соціального ефекту від впровадження екологічно чистих товарів на ринок України.

### *Практичне значення й цінність дисертаційної роботи.*

На підставі виконаних досліджень розроблено рецептури екологічно чистих мийних засобів з урахуванням екологічних параметрів й упроваджено їх у виробництво й на ринок України. Розроблені нормативні документи СОУ ОЕМ 08.002.12.065:2016 «Мийні засоби та засоби для чищення. Екологічні критерії оцінювання життєвого циклу» та ТУ У 24.1-36385435-001:2011 (Зміна 3:2021) містять рекомендації до забезпечення виробництва екологічно чистих мийних засобів шляхом застосування європейських програм екомаркування та організації безвідходного виробництва із замкнутим колом енергообігу.

Отримані в роботі результати були апробовані та впроваджені в умовах ТОВ «Де Ла Марк» та можуть бути впроваджені на підприємствах, які займаються виробництвом мийних засобів. Результати наукової роботи застосовуються у навчальному процесі кафедри стандартизації та сертифікації сільськогосподарської продукції Національного університету біоресурсів і природокористування України для студентів й використовуються при вивченні курсу «Менеджмент навколишнього середовища».

*Оцінка змісту дисертації (за розділами), її завершеність у цілому, відповідність оформлення дисертації вимогам, затвердженим МОН України.*

Дисертація складається з вступу, п'яти розділів, висновків та списку використаних джерел. Матеріали дисертації викладено на 370 сторінках комп'ютерного тексту, з яких основний текст – на 198 сторінках. Перелік використаних джерел налічує 205 найменувань.

У розділі I на підставі огляду літературних джерел окреслено сучасний стан виробництва мийних засобів й обґрунтовано необхідність врахування екологічного чинника. З метою уникнення негативного впливу фосфатів автор обґрунтував перспективність заміни традиційних і більш шкідливих компонентів на нові екологічні; проаналізував екологічні програми та заходи, які можуть стати дієвими інструментами впливу на екологічні характеристики товарів. Також у розділі визначено реєстри заборонених речовин та речовин, концентрація яких не має переходити допустимий

бар'єр; аргументовано важливість розроблення нових технічних критеріїв виробництва мийних засобів.

У розділі II визначено теоретичні та експериментальні методи, скеровані на визначення показників якості мийних засобів та їх компонентів. У рамках експериментальних методів виокремлено лабораторні методи: органолептичні, визначення мийної здатності засобів, оперативний метод імітансу та методи водної токсикології для визначення безпечності запропонованих засобів для водних екосистем. Автором доведено, що проведення еколого-токсикологічних досліджень мийних засобів шляхом біотестування необхідне для визначення їх впливу на біоту при надходженні у водні екосистеми. У якості тест-об'єктів були обрані гіллястовусі безхребетні ракоподібні *Daphnia magna* та водорості зидів *Microcystis aeruginosa* та *Desmodesmus brasiliensis*.

У розділі III проведено аналіз нормативної та законодавчої бази щодо складу й виробництва мийних засобів, розроблено робочу й валідну модель для визначення відповідності мийного засобу сучасним функціональним та екологічним вимогам міжнародних стандартів та національної нормативної бази оцінювання мийних засобів. У співпраці з ВГО «Жива планета» автором розроблено новий Стандарт організації України COU OEM 08.002.12.065:2016 «Засоби мийні та засоби для чищення. Екологічні критерії оцінювання життєвого циклу» для визначення екологічної відповідності екологічно чистих мийних засобів та засобів для чищення. Процес розроблення стандарту проводився згідно з ДСТУ ISO 14024 та з європейськими програмами екомаркування.

У розділі IV наведені результати експериментальної роботи зі створення оригінальної рецептури мийного засобу у вигляді екологічно чистого прального порошку. Створення рецептури відбувалося шляхом поетапної зміни комплексоутворювачів і поверхнево-активних речовин у проміжних експериментальних рецептурах.

Доведено, що доцільна зміна комплексоутворювачів та поверхнево-активних речовин підвищує його мийну здатність. Валідність показників перевірена шляхом багаторазового повторення процесу перевірки в рамках експерименту. Також автор експериментально перевіряв вплив новоствореної рецептури на біоту водного середовища. Еколого-токсикологічна оцінка мийних засобів шляхом біотестування на *Daphnia magna* показала суттєву безпечність безфосфатного мийного засобу.

У створених автором виробничих умовах доведено, що екологічної, функціональної та ресурсозбережувальної ефективності виробництва розробленого прального порошку було досягнуто шляхом модифікації технологічного процесу, видозміною сировинних компонентів, застосуванням менш енерговитратних технологій, максимальною орієнтацією на збереження навколишнього середовища та забезпечення санітарно-гігієнічних норм згідно прийнятих стандартів.

У розділі V автором проаналізовано економічну й соціальну доцільність від впровадження екологічно чистих мийних засобів на ринок

України; визначено основні макроекономічні та соціальні чинники, які впливають на ринок екотоварів в Україні. Також описано динаміку розвитку виробництва продукції ТОВ «Де Ла Марк» в результаті впровадження у виробництво екологічно чистих мийних засобів.

#### ***Висновки до розділів та за результатами роботи.***

Висновки до розділів та за результатами роботи сформульовані достатньо чітко. Вони впливають зі змісту роботи, відповідають головній меті та завданням дисертаційної роботи. У цілому, дисертаційна робота Веренікіна О. М. є завершеним науковим дослідженням, в якому вирішено актуальну наукову задачу – зменшення негативного впливу на довкілля забруднення фосфоровмісними детергентами.

#### ***Ступінь обґрунтованості і достовірність основних наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації.***

**Обґрунтованість результатів** забезпечується комплексом теоретичних та експериментальних досліджень. Методологічною основою роботи є визнана в галузі технічних наук послідовність: від теорії й методу – до експерименту й технологічного впровадження. Достовірність отриманих результатів підтверджена логічною відповідністю поставлених задач до обраної методології та методик досліджень: коректне застосування методів системного аналізу, моделювання, використання сучасних методів теоретичного аналізу; проведення експериментальних досліджень з використанням апробованих методик і сучасного сертифікованого обладнання; застосування принципів екомаркування та сучасних вимог до екологічно чистих мийних засобів. Валідність результатів дослідження підтверджена численими апробаціями: публікації у вітчизняних та іноземних фахових виданнях, а також подання їх на наукових форумах та конференціях. Про достовірність результатів також свідчить достатня кореляція між експериментальним визначенням функціональних та екологічних параметрів об'єкта дослідження й розрахунками на основі відомих та запропонованих автором залежностей. Підтвердженням достовірності досліджень є також практичне впровадження результатів дисертаційного дослідження.

**Повнота викладу основних результатів дисертації** в опублікованих наукових працях. Основні теоретичні положення та висновки, сформульовані у дисертації, відображено у наукових публікаціях, серед яких п'ять статей, опублікованих у вітчизняних та зарубіжних виданнях, що включені до Переліку наукових фахових видань України, затвердженого МОН, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії, та шість тез доповідей на науково-практичних конференціях.

Дисертаційне дослідження написано зрозумілою для фахівців в галузі екологічної безпеки мовою. Наприкінці кожного розділу роботи зроблено конкретні, обґрунтовані висновки. Стиль, мова, оформлення дисертації та

автореферату відповідають вимогам до кандидатських дисертацій та демонструють вміння автора стисло, ясно й чітко викладати теоретичні та практичні результати наукової роботи.

**Відповідність автореферату змісту дисертаційної роботи.** Зміст автореферату повністю відповідає основним положенням та матеріалам дисертаційної роботи.

**Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи та автореферату:**

1. У роботі зайву увагу приділено аналізу правового європейського контексту щодо сертифікації мийних засобів та державному регулюванню виробництва мийних засобів, хоча це не є основним об'єктом дослідження. Більш доцільним було б систематизувати такі дані у вигляді таблиці із зазначенням недоліків та переваг.

2. У розділі 3 в рамках оцінки експериментальних методів дослідження екологічно чистих мийних засобів значну увагу приділено оперативному методу імітансу та кореляційно-регресійному аналізу, які виявилися в подальшому невалідними. На нашу думку, можна було б обмежитися коротким оглядом випробовування цих методів.

3. У розділі 5 (стор. 178) подано узагальнені результати SWOT-аналізу ТОВ «Де Ла Марк», проте жодним чином не пояснено процесу проведення такого аналізу упродовж дослідження. Варто було б навести принаймні статистичні дані, на яких ґрунтувався такий аналіз.

4. В дисертаційній роботі та авторефераті по тексту зустрічаються незначні стилістичні недоліки.

**Загальний висновок.** Дисертаційна робота Веренікіна О. М. за темою «Удосконалення технологій виробництва екологічно чистих мийних засобів» є завершеною науковою працею, що в сукупності вирішує актуальну науково-прикладну задачу в галузі екологічної безпеки – розроблення інноваційних рецептур екологічно чистих мийних засобів, удосконалення технологій їх виробництва та експериментальна перевірка їх безпечності для водних середовищ з метою обґрунтування можливості впровадження вказаних засобів у виробництво.

Результати роботи можна використати у сферах екологічної безпеки, екології, технологій захисту довкілля, охорони праці, у діяльності підприємств, які займаються виробництвом мийних засобів. Робота демонструє комплексний науково-методологічний підхід щодо досліджень, здатність автора аналізувати та узагальнювати. Основні положення дисертації повністю висвітлені в авторефераті. Отже, за науковим змістом, об'ємом, достовірністю, обґрунтованістю наукових положень, висновків і рекомендацій, рівнем та оформленням в цілому відповідає вимогам пунктів 9,11,12,13 положення про «Порядок присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 567 зі змінами, які регламентовано до кандидатських дисертацій і спрямована на

отримання нових науково-обґрунтованих теоретичних та експериментальних результатів. Останні є суттєвими для галузі знань «екологічна безпека», а її автор, Веренікін Олексій Михайлович, заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент,  
ректор Інституту підготовки фахівців  
Національного органу стандартизації  
Державного підприємства  
«Український науково-дослідний і навчальний центр  
проблем стандартизації, сертифікації та якості»,  
кандидат технічних наук



*[Handwritten signature]* Ольга ДЕМИДЕНКО

*Відсутє офіційного опонента  
В.М.К. Демиденко  
надійшов до секретаря Д 26.882.01  
15.03.2019р.  
Виконув секретар секретаря*



*[Handwritten signature]* Л.Т. Василенко