

ВІДГУК

Офіційного опонента д.б.н., с.н.с. Шматкова Григорія Григоровича

на дисертаційну роботу

ВЕРЕНІКІНА ОЛЕКСІЯ МИХАЙЛОВИЧА

**«УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНО
ЧИСТИХ МИЙНИХ ЗАСОБІВ»**

подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

Для опонування було надано автореферат на 20 сторінках та дисертацію повним обсягом 370 сторінок, з яких основний текст займає 198 сторінок і складається зі списку умовних позначень та скорочень, вступу, п'яти розділів, списку використаних джерел із 205 найменувань. У загальний обсяг входять і дванадцять додатків (від А до К) на 172 сторінках.

Роботу виконано у Державному вищому навчальному закладі «Національний університет біоресурсів і природокористування України» Міністерства освіти і науки України

Дисертацію та автореферат викладено державною мовою. Графічний матеріал виконано якісно, він повною мірою ілюструє наведені в роботі наукові положення і висновки.

Актуальність теми дисертації

За останні 10-15 років спостерігається стрімке зростання виробництва і застосування хімічних мийних і дезінфікуючих засобів в промисловості і побуті. Переважна більшість з них містить в своєму складі поверхнево-активні речовини (СПАР), які є результатом складного хімічного синтезу. Ці речовини, потрапляючи в водойми зі промисловими та комунальними стічними водами, безпосереднє впливають на мембрани клітин водних організмів, в першу чергу, простіших, кишковопорожнинних, моллюсків та водних рослин, що порушує їх метаболізм та прискорює загибель цих організмів. Також, в складі більшості мийних засобів присутні фосфатні сполуки, які стимулюють інтенсивне розмноження нижчих рослин, в першу чергу сине-зелених водоростей. Тому, в останні роки, в теплі періоди року, спостерігається інтенсивне «цвітіння» непротічних водойм (озера, ставки) та водойм зі слабким водотоком (водосховища, зарегульовані малі та середні річки. Саме «цвітіння» є причиною літнього замору риб і іншої гідрофауни, в наслідок дефіциту кисню, появи токсичних речовин при розкладі біологічних речовин при дефіциті кисню.

Нажаль, вітчизняна й світова наука до останнього часу не достатньо уваги приділяла розробленню мийних засобів, які б не містили фосфатів та інших небезпечних для водойм речовин. Також й державне регулювання виробництва мийних засобів не досконале, чинні вимоги не відповідають європейському законодавству й ефективно не відображають необхідний рівень нормативно-технічного забезпечення, якості та безпечності мийних засобів взагалі та екологічних мийних засобів зокрема.

Тому, розроблення інноваційних рецептур екологічно чистих мийних засобів, експериментальне обґрунтування безпечності запропонованих рішень для водних екосистем та адаптація таких мийних засобів до умов вітчизняного виробництва (з врахуванням вимог найкращих практик та європейського законодавства) є актуальним завданням дослідження, якому присвячена дана дисертація.

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

Тематика дисертаційної роботи відповідає пріоритетним напрямкам розвитку науки й техніки в Україні на період до 2020 року, зокрема тематичному напрямку «Рациональне 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 України і ТОВ «Де Ла Марк» (Україна), договір № 35/101 від 01.10.2018, у якій дисертант брав участь як відповідальний виконавець.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень дисертаційної роботи, висновків та рекомендацій, повнота їх висвітлення в наукових працях.

Обґрунтованість та достовірність дослідження забезпечено завдяки змістовному та глибокому аналізу робіт вітчизняних та закордонних авторів, щодо тематики досліджень з впливу особливостей складу мийних засобів на водні організми та організм людини.

Достовірність результатів експериментальних досліджень автора забезпечується їх сучасним методологічним рівнем, збігом теоретичних положень і експериментальних результатів, можливістю їх відтворення. Також, автор зробив детальний аналіз вітчизняної нормативної бази щодо вимог до виробництва мийних засобів з точки зору їх екологічної безпеки та відповідності європейським стандартам.

Матеріали дисертаційної роботи у повній мірі висвітлені у 12 наукових роботах у вітчизняних, наукометричних та закордонних виданнях, зокрема 4 – у фахових виданнях з переліку МОН України, 1 – у виданнях іноземних держав, 1 – у виданнях, що індексуються міжнародними наукометричними базами даних, 5 тез доповідей у збірниках доповідей на міжнародних та 1 у вітчизняних наукових конференціях

Висновки по роботі відповідають поставленій меті та завданням дослідження.

Наукова новизна, теоретичне та практичне значення одержаних результатів.

Наукова новизна і теоретичне значення одержаних результатів полягає в наступному:

- розроблено наукові засади розробки мийних засобів з підвищеним екологічним ефектом;
- оптимізовано систему комплексоутворювачів, що дозволило підвищити мийну здатність, зменшити осідання мінеральних речовин та покращити зв'язування неорганічних сполук;
- показано, що за рахунок застосування екологічних комплексоутворювачів й поверхнево-активних речовин можливо досягнути синергічного ефекту підвищення мийної здатності до 98% при нормі 85%;
- обґрунтовано ефективність та необхідність використання методів біотестування для оцінки впливу нових мийних засобів на компоненти біоценозу водойм;
- наукові засади розробки мийних засобів з підвищеним екологічним ефектом та застосовані методи експериментальних досліджень можуть бути використані при оцінці інших хімічних товарів споживчого ринку;

Практичне значення одержаних результатів полягає в наступному:

- розроблено рецептури екологічно чистих мийних засобів на прикладі пральних порошків;
- удосконалено нормативну документацію оцінювання мийних засобів відповідно до вимог європейського законодавства, а саме розроблено СОУ OEM 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;
- отримані в роботі результати були апробовані і впроваджені в умовах підприємства ТОВ «Де Ла Марк» та можуть бути впровадженні на інших підприємствах, які займаються виробництвом мийних засобів.
- вперше показано позитивну роль соціальної думки у впровадженні екологічно чистих товарів на ринок України.

Оцінка змісту дисертації та її завершеності.

За результатами аналізу поданого автором переліку опублікованих ним наукових праць виявлено, що всі винесені на захист наукові результати належать особисто авторові і з достатньою повнотою відображено у 12 наукових роботах у вітчизняних, наукометричних та закордонних виданнях, зокрема 4 – у фахових виданнях з переліку МОН України, 1 – у виданнях іноземних держав, 1– у виданнях, що індексуються міжнародними наукометричними базами даних, 5 тез доповідей у збірниках доповідей на

міжнародних та 1 у вітчизняних наукових конференціях. Висновки по роботі відповідають поставленій меті та завданням дослідження.

За кількістю, обсягом та якістю наукові праці відповідають вимогам МОН України щодо публікації основного змісту та наукових результатів дисертації на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук.

Дисертація написана грамотною технічною українською мовою з використанням сучасної професійної лексики. Ілюстративний матеріал міститься в достатній кількості для повного розуміння виконаної роботи.

Автореферат відповідає змісту дисертації і розкриває основні наукові та практичні результати.

Аналіз викладеного матеріалу за розділами дисертації.

Анотацію до дисертації, як і надалі її текст, виконано згідно з вимогами наказу Міністерства освіти України «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» № 40 від 12.01.2017. В ній стисло представлені основні результати дослідження із зазначенням наукової новизни та практичне значення роботи.

У **вступі** розкрито суть та стан проблеми, обґрунтовано актуальність теми дисертаційного дослідження, сформульовано мету, основні завдання дослідження, наукову новизну отриманих результатів, зв'язок з науковими програмами, сформульоване об'єкт та предмет дослідження, стисло описані методи дослідження. Розглянуто практичне значення та впровадження результатів дисертації. Наведено відомості про публікації та апробацію роботи.

У **першому розділі** на основі аналізу наукових вітчизняних і закордонних публікацій та нормативно-законодавчих актів щодо сучасного стану та шляхів удосконалення екологічної безпеки виробництва та використання мийних засобів (МЗ) доведено важливість розглядання цього питання в різних аспектах – науковому обґрунтуванні новітніх рецептур МЗ, технологій виробництва, використання МЗ в побуті та промисловому секторі, а також маркетинговому аспекті.

В цьому ж розділі автор надає класифікацію МЗ та звертає увагу на необхідність єдиного точного значення поняття «Мийний Засіб» і надає порівняну таблицю поняття «мийний засіб» у різних нормативних документах.

Наведена автором схема «Класифікація мийних засобів» об'єктивно відображає призначення МЗ, їх фізико-хімічний стан та способи застосування.

Автором підкреслено що однією з найбільших екологічних небезпек є використання фосфатів синтетичних поверхнево-активних речовин (СПАР) при виробництві МЗ.

Детально описані сучасні технологічні процеси виробництва мийних засобів та обґрунтовується необхідність екологічної сертифікації технологій виробництва МЗ, самих МЗ на відповідність міжнародних вимог та Директиви 24/2014/ЄС.

В цьому ж розділі автор значну увагу приділяє впливу мийних засобів на водні екосистеми та підкреслює їх провідну роль в евтрофікації водойм, наводить ретельну схему впливу МЗ на довкілля. Ці ствердження добре підкріплюються супутникові знімками цвітіння синьо-зелених водоростей у

Канівському водосховищі у літній період (протягом 2013-2017 років). Крім того, за літературними джерелами, зроблено аналіз впливу МЗ на представників різних видів водних організмів. Важливим елементом є аналіз і показ на таблиці і графіку зростання концентрації фосфатів, мг/л (середня за рік) в стічних водах, що надходили на споруди Бортницької станції аерації за період 1998-2019. Далі автором розглянути шляхи зменшення негативного впливу на довкілля внаслідок виробництва та застосування мийних засобів, звертаючи особливу увагу на екологічне маркування МЗ, з метою більшої привабливості екологічно чистих МЗ для споживачів. Автором також детально проаналізовані методи оцінювання МЗ за сутністю, та наводиться відповідна схема. В кінці розділу автор надає детальну схему основних речовин та їх можливих концентрацій, які входять до складу МЗ, а також шляхи надходження шкідливих речовин мийних засобів у організм людини.

Автор підкреслює, що в даний час в Україні більшість підприємств з виробництва мийних засобів мають зношені виробничі фонди та використовують технології, які підвищують екологічне навантаження. Такий підхід суперечить принципам сталості підприємства, які ґрунтуються на системі управління екологічними аспектами та впровадженні ресурсозберігаючих технологій більш чистого виробництва.

Тому дослідження автора спрямовані на удосконаленні рецептури мийних засобів, впровадженню НДТ, та екологічної сертифікації.

Другий розділ присвячено методології та обґрунтуванню методик проведення дослідження, в тому числі теоретичних, розрахункових, експериментальних соціологічних методів. Автор пропонує схему методів оцінювання за суттю, розкладає їх на групи та підгрупи. Особу увагу автор приділяє кваліметричним методам екологічної прийнятності, мийної ефективності, економічної доцільності тощо. Такі методи полягають у попередньому визначенні еталонного набору показників, визначення ступеня (коефіцієнта) їх практичної значимості, допустимих кількісних і якісних відсотків зразків за певними показниками, доборі конкретних прийомів оцінювання й порівняння окремих та комплексних показників МЗ.

Окремій підрозділ (2.2) даного розділу присвячений експериментальним методикам з визначення показників якості мийних засобів та їх компонентів. Детально описана експериментальна установка для забруднення тканини, та подальшої оцінки мийної здатності зразків МЗ та наводиться формула для обчислення мийної здатності засобу.

Також в даному розділу наводяться дані власних експериментів автора з біоіндикації токсичності МЗ на водних організмах: нижчих ракоподібних *Daphnia magna* та сине-зелених водоростей *Microcystis aeruginosa* та *Desmodesmus brasiliensis*. Показано фото установок під час проведення експериментальних досліджень.

Показано, що найбільш чутливим тест-об'єктом для оцінки токсичності мийних засобів є *Daphnia magna*.

Третій розділ присвячено дослідженню методів оцінювання екологічності мийних засобів та розроблення стандарту організації України.

Зроблено глибокий аналіз нормативної бази та процедури сертифікації мийних засобів в Євросоюзі та Україні, зокрема Регламенту Європейського Парламенту та Ради ЄС від 25.11.2009 № 66/2010 / ЄС «Про знак екологічного маркування Європейського Союзу» та «Технічного регламенту про екологічне маркування» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 18.05.2011 № 529, та якій втратив чинність відповідно Постанові Кабінету Міністрів України №3 від 11.01.2018. Показано схему функціонування органу з екологічного маркування в Україні та його компетентність згідно з ISO/IEC 17065 та ISO 14024. Окремий підрозділ (3.2) присвячено з розробленню моделі оцінювання відповідності мийних засобів сучасним екологічним вимогам міжнародних стандартів та національній нормативній базі. Автор пропонує модель оцінювання якості (відповідності стандартам) мийних засобів. Відмічається, що майже 50% споживачів в теперішній час віддають перевагу екологічним властивостям МЗ й ця цифра продовжує збільшуватися.

Автор звертає увагу на те, що проблемним при аналізі екологічної прийнятності є відносна прийнятність складових МЗ, які малотоксичні й мають відносно короткий період життєвого циклу, наприклад, більшу частину застосованих СМЗ отримують на основі аніоноактивних ПАВ, для виробництва яких використовують сірку, її оксиди, сірчану кислоту, алкілбензоли, алканоли та їх оксидильні похідні, гідроксили лужних металів та інші речовини. Після використання ПАВ та СМЗ у виробництві та побуті вони можуть потрапляти в оточуюче середовище, накопичуватися у водоймах і ґрунті, впливаючи на флору й фауну, викликати в низці випадків різні рецидиви захворювань. Автор робить обґрунтований висновок, що екологічний і навіть валеологічний аспекти дослідження повинні передбачати аналіз і МЗ в цілому, і його хімічних складових, і тільки потім актуальним стає використання засобу (мийна здатність, яка досліджується для повноти експерименту). Окрім того, актуальним стає не стільки дослідження самих МЗ, скільки їх водних розчинів, тому що саме останні є екологічно небезпечними, оскільки в концентрованому або чистому вигляді МЗ в середовищі природи чи організму практично не потрапляють.

В цьому ж розділі надаються результати використання кореляційно регресійного аналізу компонентів МЗ та імітансного контролю якості МЗ з метою визначеності детермінантної залежності між окремими характеристиками мийних засобів. Експериментальні дослідження автора показали недостатню ефективність та надійність цих методів для оцінки мийної здатності зразків від інших їх характеристик.

Аналіз методу оцінки і контролю якості мийних засобів за допомогою екологічного маркування показав, що незважаючи на те, що він уповільнює оперативність проведення але його застосування більш коректне у порівнянні з математичними методами оцінки і контролю мийних засобів. Отримані результати дозволили розробити новий стандарт організації України СОУ ОЕМ

08.002.12.065:2016 «Мийні засоби та засоби для чищення. Екологічні критерії оцінювання життєвого циклу», в якому прописано: а) вимоги до сировини; б) до виробництва; в) до готової продукції; г) до упаковки й тари; г) до транспортування; д) до екомаркування.

Четвертий розділ присвячений розробленню рецептур екологічно чистих мийних засобів. Обґрунтовано, що визначити необхідність модифікації та оптимальну ступінь новизни товару можна тільки в результаті проведення експертних досліджень. Наводяться результати досліджень, які були проведені автором при проектуванні й розробленні екологічно чистого мийного засобу.

Були визначені основні властивості екологічно чистого мийного засобу, які визначають його екологічні, гігієнічні та функціональні цінності. На діаграмах представлено низку оригінальних рецептур мийного засобу у вигляді екологічно чистого прального порошку, які відповідають стандартам СОУ ОЕМ 08.002.12.065:2016 «Мийні засоби та засоби для чищення. Екологічні критерії оцінювання життєвого циклу». Створення кожної рецептури відбувалося шляхом поетапної зміни комплексоутворювачів і поверхнево-активних речовин у проміжних експериментальних рецептурах. Описано етапи технологічного процесу з виготовлення прального порошку. Було доведено, що доцільна зміна комплексоутворювачів знижує шкідливість продукту для навколишнього середовища та людини й підвищує його мийну здатність.

Також, в цьому розділі надається система організації енергоефективного та екологічно чистого експериментального виробництва СМЗ в компанії «ДеЛаМарк», в основу якій було положено наукові теоретичні та практичні дослідження автора дисертації. В результаті було отримане сертифікат відповідності продукції підприємства вимогам стандарту – ДСТУ ISO 9001:2015 та стандарту СОУ ОЕМ 08.002.12.065:2016 «Засоби мийні та засоби для чищення. Екологічні критерії оцінювання життєвого циклу» за схемою сертифікації згідно з ISO 14024. Описано вісь технологічний процес життєвого циклу МЗ на відповідність вимогам даних стандартів, а також допоміжні процеси технологічного циклу і профілактичні заходи які запобігають забрудненню навколишнього середовища та здоров'ю робітників.

На графіках на рисунках 4.10 - 4.13 переконливо показано, що найменшу токсичність по відношенню до водних організмів, на прикладі *Daphnia magna*, показав зразок МЗ за рецептурою № 3 з покращеними екологічними характеристиками, яку розроблено автором роботи, по зрівнянні з іншими безфосфатними МЗ України та Німеччини. Найгірший показник показав фосфатний МЗ (Україна). Що стосується експериментів з нижчими сине-зеленими рослинами *Desmodesmus brasiliensis* і *Microcystis aeruginosa*, результат не був настільки переконливим, як з *Daphnia magna*.

П'ятий розділ присвячено механізмам соціально-економічного впровадження екологічно чистих мийних засобів на ринок України.

Зроблено достатньо глибоку оцінку економічної доцільності та соціального ефекту від впровадження екологічно чистих мийних засобів на ринок України. Показано, що в Європі більшість виробників побутової хімії

виробляють товари, які пройшли органічну або екологічну сертифікацію. Вплив на довкілля є третім за важливістю чинником для споживачів ЄС після якості й ціни. В Україні теж почала складатися подібна тенденція. Але, ще недостатньо підтримується виробниками МЗ та ринковою привабливістю. В розділі наводиться ряд демографічних показників, які теж можуть впливати на споживчий ринок МЗ. Також, в даному розділі зроблена оцінка економічного ефекту від впровадження екологічно чистих мийних засобів на ринок України.

Було зроблено аналіз цінової кон'юнктури ринку екологічної побутової хімії та засобів гігієни в Україні та порівняння характеристик представників трьох українських компанії і трьох європейських. За результатами порівняння, ціни «DeLaMark» вище, ніж у внутрішніх виробників, але нижче, ніж в імпорتنій продукції. В даному розділі зроблено SWOT-аналіз ринку екологічної побутової хімії в Україні, його сильні та слабкі сторони, можливості та загрози. Також зроблено SWOT-аналіз ринку екологічної продукції ТОВ «DeLaMark». Основі аналізу розроблено бренд «DeLaMark», як виробника екологічно чистої продукції.

Загальні висновки до дисертації логічно випливають з викладеного матеріалу і свідчать про виконання завдань дослідження й досягнення поставленої мети.

У 12-ти додатках (від А до К) надані різні сертифікати, Технічні умови, висновки санітарно епідеміологічних експертиз та інші документи, які доповнюють та підтверджують результати практичного впровадження досліджень, які наведені в дисертації.

При ознайомленні з текстом дисертації виникли наступні **зауваження та запитання**:

1. В першому розділі, підрозділу 1.1 «Мийні засоби та технологічні процеси їх виробництва як джерела забруднення об'єктів довкілля» не в повному обсязі розкриває заявлену тему в назві підрозділу. Відсутній опис життєвого циклу продукції (МЗ) і не показано які стадії технологічного процесу виробництва найбільш небезпечні для навколишнього середовища і тих чи інших її компонентів.
2. На стор. 12, де описується Практичне значення одержаних результатів, недостатньо відображено значення екологічно-чистого виробництва та екологічно-чистих МЗ для довкілля та здоров'я людини.
3. В підрозділі 1.1, стор. 15 «Мийні засоби та технологічні процеси їх виробництва як джерела забруднення об'єктів довкілля» зроблено добрий аналіз літературних джерел, але, недостатньо показано які саме складові МЗ та ланки технологічних процесів є найбільш небезпечними для навколишнього середовища.
4. Сторінка 19 табл. 1.1. Таблиця розірвана по двох сторінках, хоча її зміст дозволяє розташувати її на одній сторінці.

5. Стор.21. З пояснення до наведеної схеми на рис.1.1 Класифікація мийних засобів, не зовсім зрозуміло, це загальноприйнята світова, або вітчизняна класифікація чи це класифікація автора.
6. Стор. 25, підрозділ 1.3 «Сучасні технологічні процеси виробництва мийних засобів» приділено увагу тільки хімічним речовинам, але відсутня інформація щодо наявності автоматизації та роботизації сучасних технологічних процесів в порівнянні з вітчизняними.
7. Стор. 33 рис. 1.4 «Концентрація фосфатів, мг/л (середня за рік) в стічних водах, що надходили на споруди Бортницької станції аерації за період 1998-2019 роки», але, в аспекті впливу на водойми, було б також надати інформацію по змісту фосфатів в стічних водах після очисних споруд та у Дніпрі на відстані 300-500м від скиду стічних вод з Бортницької станції аерації.
8. Стор 34, підрозділ 1.5 «Шляхи зменшення негативного впливу на довкілля внаслідок виробництва та застосування мийних засобів» автор правильно визначив важливу роль екосертифікації та екомаркірування в забезпеченості зменшення вмісту фосфатів в МЗ і зменшенні впливу на навколишнє середовище, але на наш погляд, не достатню увагу приділив таким заходам, як модернізація технологічного процесу виробництва МЗ, очистки стічних вод від фосфатів та іншим.
9. На стор. 43, рис.1.7, на діаграмі не надано значення ГДК для фосфатів у природних водоймах.
10. В підрозділі 2.1 «Теоретичні та розрахункові методи», на наш погляд, можливо додати методи прогнозування темпів зростання виробництва та попиту на екологічно чисті МЗ.
11. В підрозділі 2.2 «Експериментальні методики з визначення показників якості мийних засобів та їх компонентів» занадто багато приділяється уваги технічним деталям методик.
12. В підрозділі 2.3, на стор. 67 і 68, рис. 2.3 і 2.4 показано обладнання для проведення експериментів на водних організмах, але результати експериментів наводяться в розділі 4.4 на стор. 144-151. Це не логічно.
13. В підрозділі 4.4 нема даних зі статистичної достовірності отриманих результатів.
14. На наш погляд в Додатки не було необхідності повністю включати тексти стандартів, технічних умов та інших багатосторінкових документів.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

У дисертаційній роботі Веренікіна О.М. «Удосконалення технологій виробництва екологічно чистих мийних засобів» вирішено актуальну наукову проблему, яка має велике науково-прикладне значення для підвищення екологічної безпеки водойм України від забруднення стічними водами з вмістом фосфатів та СПАР, які є складовими мийних засобів.

Розроблено модель комплексного пропедевтичного аналізу зразків мийних засобів.

Розроблено новий стандарт організації України СОУ ОЕМ 08.002.12.065:2016 «Мийні засоби та засоби для чищення. Екологічні критерії оцінювання життєвого циклу», впровадження котрого на підприємствах, які виробляють різні мийні засоби, буде сприяти захисту водойм від екологічно небезпечних речовин мийних засобів.

Створено оригінальну рецептуру екологічно чистого мийного засобу для прання, в якій відсутні фосфатні речовини, але підвищена мийна здатність. Обґрунтовано соціальну значимість екологічно чистих мийних засобів.

Отримані практичні результати роботи можуть бути широко впроваджені на підприємствах України, які виробляють мийні засоби та інші товари хімічного походження для споживчого ринку.

Представлена робота є завершеним науковим дослідженням у галузі екологічної безпеки, містить нові науково обґрунтовані результати, має практичну значущість. Зміст і реалізація результатів досліджень відповідають паспорту і напрямам досліджень за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека. За характером, обсягом і результатами досліджень дисертація відповідає чинним вимогам до кандидатських дисертацій, зокрема пунктам 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», затверджених Постановою КМУ від 24.07.2013 року № 567 та змінам згідно Постанови КМУ від 19.08.2015 року № 656 та № 1159 від 30.12.2015.

Виходячи з викладеного, рекомендую присудити Веренікіну Олексію Михайловичу науковий ступінь кандидата технічних наук зі спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент, д.б.н., с.н.с.,
проф. кафедри екологічного аудиту
Державної екологічної академії
після дипломної освіти та управління
Міндовкілля України, Лауреат
Державної премії України в галузі
науки і техніки



Шматков Г.Г.

Підпис Шматкова Г.Г. засвідчую
Вчений секретар ДЕА

Відомий офіційного опонента
д.б.н. с.н.с. Шматков Г.Г.
Лауреат Державної премії України
15.08.2015р.
Вчений секретар служби



Г.Г. Шматков