

ВІДГУК

**офіційного опонента – доктора технічних наук, професора
Челядина Любомира Івановича на дисертаційну роботу Синельнікова
Олександра Дмитровича "Забезпечення екологічної безпеки водосховищ
шляхом використання мікродоростей для виробництва енергоносіїв",
поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за
спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека**

1.Актуальність дисертаційної роботи. Загострення екологічної небезпеки в результаті інтенсивного розвитку синьо-зелених водоростей у штучних водосховищах Дніпра обумовлене затопленням великих ділянок поверхні, де на протязі років проводилась антропогенна діяльність. Вміст у воді Кременчуцького водосховища значної кількості живильних речовин, які потрапляють у воду із донної поверхні затоплених місць попередньої антропогенної діяльності та із стоками із прибережних територій, та підвищеної температури мілководних ділянок водосховищ спричиняє активний неконтрольований розвиток водоростей з вмістом ціанобактерій і створює значну екологічну загрозу довкіллю. Відомо, що ціанобактерії є перспективною біомасою, яка може бути використана для виробництва енергії для забезпечення енергетичної безпеки держави й дасть змогу мінімізувати екологічну небезпеку від неконтрольованого їх розвитку і негативного впливу на довкілля. Тому дисертаційна робота Синельнікова Олександра Дмитровича, яка направлена на забезпечення екологічної безпеки водосховищ Дніпровського каскаду в умовах неконтрольованого розвитку ціанобактерій шляхом розроблення науково-технологічного забезпечення організації збору цих водоростей та використання їх як сировини для виробництва біогазу і добрив, є актуальною та важливою для розвитку галузі знань науки «екологічна безпека».

Дисертаційна робота відповідає науковому напрямку кафедри «Екологія та збалансоване природокористування» Національного університету "Львівська політехніка" і виконана згідно з науково-технічною програмою Міністерства освіти та науки України «Застосування біологічних методів для очищення промислових вод та твердих відходів» (№ держреєстрації 0114U001222).

2. Ступінь обґрунтованості, достовірності наукових положень, висновків, рекомендацій. Автором проведено необхідні теоретичні та експериментальні дослідження, використано вітчизняні та іноземні літературні джерела за темою дисертаційних досліджень. Дослідження, які проводились дисертантом, ґрунтуються на даних системного науково обґрунтованого аналізу результатів. В цілому сукупність результатів щодо

наукового обґрунтування забезпечення екологічної безпеки водосховищ методом перетворення мікродоростей для виробництва енергоносіїв узгоджується з сучасним теоретичним рівнем уявлень про екологічну безпеку. Наукові положення, теоретичні висновки та практичні рекомендації в дисертаційній роботі є достатніми і належним чином обґрунтованими.

3. Наукова новизна одержаних результатів. У дисертаційній роботі на основі проведених теоретичних, експериментальних та розрахункових результатів досліджень варто відзначити наукову новизну у наступному:

- вперше встановлено збільшення ліпідів при екстрагуванні з біомаси ціанобактерій в полі гідродинамічної кавітації, що дає більш повний біорозклад біомаси та збільшення біогазу і зменшення забруднення довкілля;

- вперше побудована адекватна математична модель синтезу біогазу із синьо-зелених водоростей та встановлено значення кінетичних констант процесу, які дають змогу підвищити ефективність розробленої технології;

- дістала подальшого розвитку технологія синтезу біогазу на основі встановлених нових закономірностей переробки синьо-зелених водоростей, що підвищує рівень екологічної та енергетичної безпеки;

- уточнено наукові дані щодо перспектив розробки безвідходної технології перетворення відпрацьованого субстрату ціанобактерій, що дає можливість утворення нового біоорганічного добрива.

4. Практична цінність дисертації. Результати досліджень щодо забезпечення екологічної безпеки водосховищ методом використання мікродоростей для виробництва енергоносіїв використовуються у ДП "Сумський ДержНДІ МІНДІП" (м. Суми), що підтверджується відповідним актом, а також впроваджено у навчальний процес Національного університету «Львівська політехніка», що підтверджується відповідним документом, технічне рішення захищено патентом України.

5. Повнота викладення результатів роботи в опублікованих працях. Результати основних наукових досягнень, здобутих в процесі виконання дисертаційної роботи, опубліковані автором у 18 наукових працях, з них 1 публікація у колективній монографії, 1 стаття у науковому періодичному виданні іншої держави з напрямку, з якого підготовлено дисертацію, 1 стаття у виданні, яке включене до міжнародної наукометричної бази даних Scopus, 5 статей у фахових виданнях з технічних наук, 2 статті у інших наукових виданнях, 7 доповідей на міжнародних та національних наукових конференціях, а також отримано 1 патент України.

6. Щодо завершеності дисертації в цілому, то варто відзначити, що дисертація є завершеною науковою роботою, яка складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Матеріали дисертаційної роботи викладено на 144 сторінках, включаючи 37 рисунків та

дисертаційної роботи викладено на 144 сторінках, включаючи 37 рисунків та 13 таблиць, у бібліографії наведено 158 літературних джерел, дисертація містить 3 додатки.

У **вступі** аргументовано висвітлено актуальність теми дисертаційного дослідження, надано загальну характеристику роботи.

У **першому розділі** проведено аналіз сучасного стану досліджень щодо проблем неконтрольованого розвитку синьо-зелених водоростей, їх негативного впливу на довкілля та світового досвіду уникнення екологічної небезпеки, аналізу технологій, фізико-хімічного механізму та обладнання для отримання біогазу, перспектив використання ціанобактерій як сировини для виробництва біодизеля.

У **другому розділі** наведені характеристики матеріалів та об'єктів досліджень, методів та методик проведення експериментальних досліджень, описані експериментальні установки.

У **третьому розділі** представлено результати оцінки ступеня екологічної небезпеки, що формується внаслідок неконтрольованого розвитку ціанобактерій. Проведено аналіз джерел екологічної небезпеки у акваторіях Дніпровських водосховищ, сформовано наукові підходи до вирішення проблем екологічної безпеки водойм.

Четвертий розділ присвячено науковому обґрунтуванню доцільності одержання біогазу із біомаси синьо-зелених водоростей та встановлено хіміко-кінетичні закономірності процесу біологічного розкладу біомаси.

У **п'ятому розділі** представлено результати досліджень параметрів технології збору та переробки синьо-зелених водоростей.

Загальні висновки, що містять основні результати дисертаційних досліджень, викладені достатньо повно та відображають хід виконання встановлених завдань дисертаційного дослідження. Робота створює добре враження діловитим та послідовним розв'язанням комплексу питань, що наведені у завданнях дисертаційної роботи.

7. Оформлення дисертації відповідає вимогам ДСТУ 3008-95 "Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення" та вимогам ВАК України, висвітленими у Бюлетені ВАК України за №2 2000 року та у Бюлетні ВАК за №9–10 2011 року.

8. Зауваження до дисертаційної роботи та автореферату

1. У дисертації недостатньо обґрунтовано вибір екстрагента для екстрагування ліпідів із біомаси ціанобактерій, чи проводились дослідження щодо інших екстрагентів. На основі яких критеріїв для цієї цілі вибрано саме гексан?
2. Стадії одержання метаногазу детально описані на стор. 76-77 дисертації, а тому виникає запитання - щодо повторення опису процесу на стор. 82.

3. У дисертації приведено дослідження впливу на кінетику екстрагування та інтенсивність біорозкладу біомаси ціанобактерій ультразвукової кавітації, але у запропонованій технології та стратегії мінімізації екологічної небезпеки ці результати не використовувались! Як це пояснити?
4. Запропоноване використання відпрацьованої біомаси, із якої ліпіди були екстраговані гексаном, для біоорганічного добрива є позитивним, але чи не є небезпечними залишкові кількості гексану у біомасі?
5. Висновки у розділах дисертації об'ємні і не завжди конкретні
6. На жаль у дисертації не приведено еколого-економічного аналізу запропонованої технології переробки синьо-зелених водоростей у порівнянні з відомими.
7. Відсутність списку позначень у дисертації ускладнює розуміння наведених у ній залежностей.
8. У дисертації зустрічаються одиниці вимірювань, які не входять в систему СІ (мл, год, дні, хв., г/л і т.п.).
9. Текст дисертації містить слова не науково-технічного змісту (стор. 94 «лягли», стор.112-«слід»), а на стор.110 - таб.5.3 розміщена на двох сторінках та між табл..5.15 і 5.16.

9. Рекомендації щодо використання одержаних результатів.

Результати дослідження щодо забезпечення екологічної безпеки водосховищ шляхом використання мікрководоростей для виробництва енергоносіїв пропоную передати в Міністерство екології та природних ресурсів України з ціллю впровадження для зменшення синьо-зелених водоростей на водних об'єктах України.

Приведені вище зауваження не впливають на сутність наукових положень та висновків дисертації і не зменшують наукову новизну одержаних результатів.

Дисертація Синельнікова Олександра Дмитровича є завершеною науковою роботою, основні положення якої не викликають заперечень. Робота демонструє комплексний науково-методологічний підхід до досліджень, здатність автора аналізувати та узагальнювати. Основні положення дисертації вдало відображені в авторефераті.

10. Висновок

Таким чином за об'ємом, змістом, рівнем та оформленням в цілому дисертаційна робота Синельнікова Олександра Дмитровича "Забезпечення екологічної безпеки водосховищ шляхом використання мікрководоростей для виробництва енергоносіїв", подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека, виконана на рівні вимог до кандидатських дисертацій у відповідності з п.9, 11, 12 та 13 "Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання

старшого наукового співробітника”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. за №567 щодо кандидатських дисертацій, а її автор, Синельников Олександр Дмитрович, заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Професор кафедри хімії
Івано-Франківського національного
технічного університету нафти і газу,
доктор технічних наук, професор



Челядин Л.І.

Підпис Челядина Л.І. посвідчую:

Вчений секретар Івано-Франківського
Національного технічного
університету нафти і газу



15. 11. 16.

Процюк В.Р.