

ВІДГУК
офіційного опонента на дисертаційну роботу
Книша Владислава Володимировича на тему:
«Обґрунтування біоенергетичних агроєкосистем в зрошуваних умовах
півдня Одеської області» на здобуття наукового ступеня доктора
філософії галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»
за спеціальністю 201 «Агрономія»

Аналіз дисертаційної роботи Книша Владислава Володимировича та пов'язаних з нею наукових публікацій дав змогу визначити ключові висновки щодо актуальності, рівня обґрунтованості положень дослідження, наукової новизни, практичної цінності, достовірності отриманих результатів, а також сформулювати загальну оцінку представленій дисертації.

Актуальність теми. З огляду на сучасні кліматичні виклики, загострення проблем вододєфіциту, зниження родючості ґрунтів та необхідність дотримання принципів сталого розвитку, проблема формування ефективних і ресурсозберігаючих агроєкосистем на Півдні України набула виняткової актуальності. Незважаючи на загальнонаціональне значення аграрного виробництва південного регіону, він залишається найбільш уразливим до проявів кліматичних ризиків — підвищення температур, зниження рівня атмосферного зволоження та нестачі водних ресурсів для зрошення. У цьому контексті запропоноване здобувачем дисертаційне дослідження, присвячене науковому обґрунтуванню біоенергетичних агроєкосистем у зрошуваних умовах півдня Одеської області, є актуальним та має вагоме значення для вирішення як регіональних, так і загальноукраїнських завдань аграрної та енергетичної безпеки.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами. Дисертація виконувалась у межах науково-дослідних робіт програми наукових досліджень Національної академії аграрних наук України «Водна безпека та меліорація земель в умовах зміни клімату», а саме: НДР 04.03.00.20Ф «Встановити закономірності формування динаміки вологозабезпечення посівів основних польових культур та обґрунтувати

напрями його регулювання в умовах змін клімату» (2021-2025 рр.) та НДР 04.02.00.18П «Розроблення методологічних засад формування та техніко-технологічні аспекти реалізації оптимальних режимів зрошення за умов змін клімату» (2021-2023 рр.), що виконувалися Інститутом водних проблем і меліорації НААН. Тематика дослідження логічно інтегрована в академічні наукові програми, спрямовані на адаптацію агровиробництва до кліматичних викликів, удосконалення меліоративних систем, водозбереження та підвищення енергоефективності.

Метою дослідження є наукове обґрунтування формування та ефективного функціонування біоенергетичних агроєкосистем в умовах зрошення на півдні Одеської області з урахуванням актуальних кліматичних змін та рівня водозабезпечення регіону.

Для досягнення поставленої мети автор: оцінив агроресурсний потенціал території дослідження та встановив основні чинники його реалізації в умовах зрошення; проаналізував вплив сучасних кліматичних змін на природне вологозабезпечення регіону; дослідив гідрофізичні властивості ґрунтів з метою встановлення параметрів вологоперенесення та накопичення вологи; розробив сценарії формування та обґрунтував структуру і параметри функціонування біоенергетичних агроєкосистем з урахуванням природно-кліматичних умов; визначив економічну ефективність запропонованих моделей.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у розробці науково-методичного підходу до формування біоенергетичних агроєкосистем у зрошуваних умовах півдня Одеської області з урахуванням зміни клімату, агроресурсного потенціалу та стану меліоративної інфраструктури.

Здобувачем вперше обґрунтовано доцільність використання біоенергетичних зрошуваних агроєкосистем як адаптивного інструменту агровиробництва до кліматичних викликів. Запропоновано науково-методичну основу для проектування зрошувальних систем з урахуванням гідрофізичних властивостей ґрунтів. Встановлено залежності

урожайності зернових і зернобобових культур від значень індексу стандартизованих опадів (SPI) з урахуванням регіональної специфіки агроєкосистем, принципів адаптивного моделювання та біоенергетичного підходу, що дозволяють оцінювати ефективність зрошення в біоенергетичних зрошуваних агроєкосистемах.

Удосконалено модель аграрного виробництва шляхом використання технології отримання біопалива шляхом етерифікування жирних кислот соняшникового соапстоку бутанолом із повною утилізацією побічних продуктів - макухи та гліцерину.

Подальшого розвитку набули дослідження режимів зрошення на основі гідрофізичних характеристик ґрунтів, а також методологія оцінки ефективності агроєкосистем шляхом встановлення зв'язку між показниками вологості (SPI) та врожайністю.

Значення результатів дослідження для практики. Матеріали дисертаційного дослідження Книша Владислава Володимировича мають суттєве практичне значення. На їх основі розроблено рекомендації для аграрних підприємств Одеської області щодо впровадження біоенергетичних агроєкосистем, адаптованих до сучасних кліматичних викликів. Зазначені напрацювання були використані при підготовці стратегічних та нормативних документів з розвитку агропромислового комплексу на рівні територіальних громад регіону, що підтверджено відповідним актом упровадження.

Окремі положення дисертаційної роботи знайшли практичне застосування в умовах Дніпропетровської області під час виконання договору № 12.1.09-24 від 12.08.2024 р., який стосувався вивчення ефективності різних режимів поверхневого та підґрунтового краплинного зрошення на врожайність гібридів кукурудзи селекції ТОВ «Компанія «Маїс». Ґрунтово-кліматичні умови Синельниківського району Дніпропетровської області — зокрема гідротермічний коефіцієнт ($ГТК = 0,5-0,7$), сума активних температур ($2900-3200\text{ }^{\circ}\text{C}$) та чорноземи звичайні малогумусні — є близькими до умов південної частини Одеської області, що забезпечило

релевантність і практичну цінність отриманих у дисертації результатів. Використано такі результати дисертанта: методологічні підходи до створення біоенергетичних зрошуваних агроєкосистем як інструменту адаптації до кліматичних змін; удосконалені моделі агроєкосистем з підвищеною енергоефективністю; науково обґрунтовані режими поверхневого та підґрунтового краплинного зрошення з урахуванням гідрофізичних властивостей ґрунтів; встановлені залежності врожайності від індексу SPI.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійно виконаною кваліфікаційною працею здобувача, у якій представлено авторський підхід до реалізації результатів наукових досліджень. Робота вирізняється наявністю елементів наукової новизни, теоретичним обґрунтуванням і високим рівнем практичної значущості отриманих результатів. Дисертація має логічну структуру, послідовність викладення матеріалу та коректне оформлення. Основні положення й висновки є обґрунтованими, змістовними та свідчать про належний рівень сформованої науково-дослідницької компетентності здобувача. Автором самостійно узагальнено аналітичні матеріали щодо вивченості питання, підготовлено рукопис дисертаційної роботи, сформульовано висновки та рекомендації виробництву, здійснено практичну перевірку отриманих результатів і підготовлено наукові публікації за тематикою дослідження.

Публікації основних результатів роботи та їх апробація. Одержані результати дисертаційного дослідження Книша Владислава Володимировича знайшли висвітлення у 29 наукових публікаціях. Серед них – 10 статей у фахових виданнях України, з яких одна опублікована у виданні категорії А, решта – у виданнях категорії Б; одна стаття у виданні іншої держави; одна публікація у тезах конференцій, включених до наукометричної бази Scopus; одна колективна монографія та 16 публікацій у матеріалах наукових конференцій. Представлені результати пройшли апробацію на наукових заходах різного рівня, що свідчить про їх визнання у професійному середовищі.

Аналіз основного тексту змісту дисертаційної роботи. Структура дисертаційної роботи Книша Владислава Володимировича відповідає встановленим вимогам до оформлення кваліфікаційних наукових праць. Робота містить анотації українською та англійською мовами, зміст, вступ, п'ять розділів основної частини, висновки до кожного розділу, загальні висновки до роботи, практичні рекомендації, список використаних джерел та додатки. Загальний обсяг дисертації становить 219 сторінок комп'ютерного тексту. Матеріал подано з належним рівнем візуалізації: у роботі 17 таблиць, 70 рисунків та 11 додатків, що забезпечує достатню наочність і розкриття змісту дослідження.

Вступ. Здобувач наводить обґрунтування теми досліджень, формулює мету, завдання і методи досліджень, а також розкриває наукову новизну й практичне значення отриманих результатів. Вступ відзначається високим рівнем структурованості та логіки викладу.

Аналіз літературних джерел, представлений автором у **Розділі 1 «СТАН ВИВЧЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СПРЯМОВАНOSTІ ДОСЛІДЖЕНЬ»**, засвідчує належне знання сучасного стану проблематики, ґрунтовне охоплення як національних, так і зарубіжних публікацій, що стосуються біоенергетики, зрошення, агрофізичних змін ґрунту та кліматичних трансформацій. Обґрунтовано, що у межах південного Степу України, зокрема на території Білгород-дністровського району, агроєкосистеми мають зазнавати структурних змін, одним із шляхів яких є впровадження сільськогосподарських культур, адаптованих до низького рівня опадів, високих температур та обмеженого ресурсу прісної води. Окреслена проблема недостатньої кількості комплексних наукових робіт, які б одночасно враховували зміни клімату, потреби у продовольчій і енергетичній безпеці, а також особливості вологозабезпечення культур у зрошуваних умовах. Це підкреслює наукову і практичну актуальність обраного напрямку досліджень. Водночас, у деяких частинах розділу відсутній більш детальний аналіз сучасного стану досліджуваної проблематики у міжнародному контексті, що

могло б посилити аргументацію актуальності та забезпечити ширше наукове підґрунтя для проведених досліджень.

Другий розділ **«УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ»** має чітку структуру та охоплює ґрунтово-географічну, агрокліматичну характеристику регіону досліджень, а також опис базового господарства, як експериментального полігону для апробації моделей біоенергетичного виробництва.

Опис ґрунтових умов базується на класичних положеннях ґрунтознавства з урахуванням регіональної специфіки південної частини Одеської області. Наведено типізацію чорноземів звичайних та аналіз їхніх водно-фізичних і агрохімічних властивостей відповідно до національних стандартів (ДСТУ), що забезпечує достовірність і репрезентативність отриманих даних.

Агрометеорологічна оцінка за 2021–2024 рр. проведена комплексно. Автором проаналізовано динаміку температур, режим зволоження, евапотранспірацію та кліматичний водний баланс. Застосування порівняння з базовими періодами (1961–1990, 1991–2020) відповідає міжнародним підходам. Тенденції висвітлено за допомогою графіків з аналітичними коментарями. Методика досліджень базується на чинних ДСТУ й ISO щодо визначення основних показників родючості ґрунтів. Лабораторні аналізи виконано у сертифікованій установі, що підвищує наукову достовірність отриманих результатів.

У другому розділі закладено наукову базу для подальших експериментальних досліджень. У ньому всебічно охарактеризовано природні, кліматичні, ґрунтові та виробничі умови, що визначають потенціал впровадження біоенергетичних агроєкосистем. Незначні редакційні недоліки не впливають на загальну наукову та практичну цінність розділу.

Третій розділ дисертації **«ОЦІНКА СУЧАСНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН В РЕГІОНІ»** присвячено аналізу кліматичних змін, що безпосередньо впливають на формування біоенергетичних агроєкосистем у південній

частині Одеської області. Дослідження виконано на високому науково-методичному рівні з опорою на сучасні кліматичні індекси та багаторічні дані метеорологічного моніторингу. Автором проведено всебічну оцінку кліматичних змін за періодами 1961–1990, 1991–2020 та 2021–2024 рр. Застосування різноманітних індикаторів (аномалії температур, коефіцієнти зволоження, сумарна евапотранспірація, індекси SPI та ГТК) дало змогу як кількісно, так і якісно оцінити рівень кліматичних ризиків для агровиробництва. Особливо актуальним є виокремлення ключових агрокліматичних загроз: підвищення середньорічної температури повітря, зменшення кількості ефективних опадів, збільшення тривалості бездощових періодів і посилення дефіциту вологи в ґрунті. Доведено, що темпи потепління в регіоні перевищують середньосвітові значення, що підтверджено статистично обґрунтованими даними. Важливою складовою є аналіз типів посушливості вегетаційного періоду за індексом ГТК у поєднанні з кількістю днів із критично високими температурами, що дозволяє виявити реальні обмеження для вирощування біоенергетичних культур. Розділ має чіткий прикладний характер і логічно інтегрується в загальну структуру дисертації, закладаючи основу для розробки адаптивних біоенергетичних моделей.

Разом із тим, до розділу є низка побажань. Доцільно уніфікувати використання термінів «посушливість», «арідність» і «дефіцит вологи», оскільки вони мають різне семантичне навантаження, але в тексті вживаються у якості синонімів. Також бажано зробити супровід графічного матеріалу більш стислим, фокусуючись на ключових висновках, адже деякі описові частини дублюють інформацію, подану в легендах. Окремі фрагменти потребують уточнення джерел даних, або вказання методик розрахунку — зокрема, це стосується згадування показників відносного дефіциту вологи, де варто навести формулу, або джерело застосованого підходу.

Розділ 4 «ОЦІНКА ВОДНО-ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО» є важливою складовою дисертаційної роботи, який забезпечує наукове обґрунтування водного режиму ґрунтів у біоенергетичних агроєкосистемах. Автор дослідив широкий спектр водно-фізичних показників: щільність складання та твердої фази ґрунту, пористість, загальну та капілярну вологоємність, вологість у стані повного водонасичення, вологість в'янення, польову вологоємність, найменшу вологоємність, коефіцієнт фільтрації, гідролітичну будову ґрунту. Представлено аналітичне узагальнення результатів лабораторних визначень, що дає змогу комплексно оцінити водоутримувальну та водопровідну здатність ґрунту в природних і агрономічно важливих умовах. Високий рівень виконання дослідження, застосування стандартних методик і чітке аналітичне опрацювання результатів підтверджують наукову зрілість здобувача.

Поряд із безумовними перевагами розділу доцільно звернути увагу на окремі аспекти, які потребують уточнення. У тексті трапляються випадки часткового повторення таблиць і пояснювального тексту, що можна зробити лаконічнішими, зосередившись на ключових інтерпретаціях. У деяких фрагментах вживаються схожі поняття (наприклад, «водоутримувальна здатність», «вологомісткість», «вологість ґрунту»), тому бажано їх уніфікувати або чітко розмежувати відповідно до прийнятої термінології. Також слід навести методичні джерела або формули для розрахунку деяких параметрів (наприклад, коефіцієнта фільтрації), якщо вони не наведені у підписах чи супровідних коментарях. Подекуди бракує посилань на стандарти (ДСТУ), які могли б підтвердити використану методику.

Розділ 5 «МОДЕЛЮВАННЯ БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА ЙОГО ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ» є ключовим у структурі дисертаційної роботи. У ньому обґрунтовано сценарії розвитку агроєкосистем на основі впровадження зрошення, інтеграції тваринництва, переробки та біоенергетичних технологій, з урахуванням агрокліматичних умов півдня Одещини.

Серед беззаперечних переваг розділу слід відзначити глибокий регіональний аналіз, що охоплює оцінку врожайності, собівартості, цін реалізації та прибутковості основних культур, а також виявлення впливу погодних умов на економічні показники. Обґрунтування моделей розвитку аграрного виробництва базується на реальних даних ДП ДГ «Андріївське», що підсилює прикладну значущість дослідження.

Автор побудував послідовну систему моделей, які відображають поетапне вдосконалення виробничої структури базового агропідприємства — від богарного землеробства до комплексної біоенергетичної агроєкосистеми. Моделі згруповані у три основні блоки: **базові моделі (№1–5)**: відображають сучасну практику господарювання з потенційним удосконаленням тваринництва і переробки; **моделі з частковим або повним зрошенням площ (№6–10)**: включають реконструкцію зрошувальної мережі на площі 3030 або 5124 га та розвиток високопродуктивного молочного стада; **біоенергетичні моделі на зрошуваних землях (№8–11)**: орієнтовані на комплексну енергетичну утилізацію біомаси (гній, соапсток, побічні продукти), виробництво біогумусу, електро- та теплоенергії, а також альтернативного біодизеля.

Інноваційним є підхід автора до інтеграції у структуру біоенергетичних агроєкосистем технології виробництва біопалива з соапстоку соняшнику із повною утилізацією побічних продуктів (макухи та гліцерину). Така модель сприяє формуванню замкненого виробничого циклу, підвищенню енергетичної самозабезпеченості, зниженню вуглецевого сліду та зростанню економічної ефективності відповідно до пріоритетів біоекономічного розвитку України. Запропоноване рішення підкреслює міждисциплінарний характер дослідження.

Водночас доцільно врахувати деякі зауваження: не у всіх запропонованих моделях представлено порівняльні показники економічної ефективності (наприклад, прибуток, рентабельність, дисконтовані показники); у оформленні графічного матеріалу (зокрема рисунків 5.16–5.18)

відсутня уніфікація підписів, а частина інформації на рисунку 5.18 — втрачена; термін «біоенергетичні агроєкосистеми» вживається у широкому значенні, доцільно чіткіше окреслити його дефініцію в контексті дослідження.

Загалом, Розділ 5 відповідає сучасним вимогам до дисертаційних досліджень, демонструє високий рівень наукової зрілості здобувача, його здатність до комплексного аналізу та системного мислення. Результати моделювання мають вагомe наукове й практичне значення для розвитку біоенергетичних агроєкосистем у зрошуваних умовах півдня України.

Дискусійні положення дисертаційної роботи.

1. Оформлення списку використаних джерел не зроблено у єдиному стилі. У бібліографічних описах одночасно застосовуються — ДСТУ 8302:2015 та APA Style (наприклад, у зазначенні авторів, курсиву назв, формі подання журналів, транслітерації тощо). Це знижує загальну академічну культуру оформлення дисертації. Доцільно привести список до єдиного стилю згідно з вимогами установи або ДСТУ.

2. Методика досліджень, викладена в Розділі 2, потребує більш детального розкриття. У наявній редакції описано загальні підходи та об'єкти дослідження, однак недостатньо конкретизовано саму експериментальну частину — способи збору даних, використані аналітичні методи, технічні параметри інструментів, кількість повторень та статистичне опрацювання результатів досліджень. Така деталізація є необхідною для забезпечення наукової відтворюваності, об'єктивності оцінок та підтвердження достовірності отриманих результатів.

3. Оформлення ілюстративного матеріалу також потребує уніфікації: не завжди дотримано єдину стилістику підписів до рисунків (у деяких випадках вжито "Модель №...", в інших — "модель 4", "модель 5" без узгодження або позначення номера рисунка); у фрагменті рисунка 5.18 втрачено частину підписів, що не дозволяє коректно його інтерпретувати. Частина рисунків, що

створені у графічних редакторах, мають недостатню роздільну здатність, що ускладнює сприйняття деталей.

4. У переліку публікацій здобувача, поданому як підтвердження апробації результатів дослідження, вказано працю: Bioenergy agroecosystems as a basis for food sustainability. BIO Web Conf., 151 (2025) 01001. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202515101001> із позначенням, як стаття у виданні інших держав (Scopus). Однак слід зазначити, що ця праця є матеріалами конференції, опублікованими у збірнику BIO Web of Conferences, який дійсно індексується в Scopus, але не належить до категорії рецензованих наукових журналів у класичному розумінні. Доцільно коректно кваліфікувати дану публікацію як тези, що пройшли міжнародну апробацію та індексацію в Scopus.

Загальний висновок. Вважаю, що наведені зауваження та побажання не применшують наукової і практичної цінності отриманих результатів. Дисертаційна робота Книша Владислава Володимировича на тему: «Обґрунтування біоенергетичних агроєкосистем в зрошуваних умовах півдня Одеської області» є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому вирішено важливе науково-прикладне завдання — оптимізація аграрного виробництва в умовах водного дефіциту шляхом впровадження енергетично збалансованих агроєкосистем.

Отримані результати мають наукову новизну, підтверджені експериментальними та модельними даними, а сформульовані висновки й рекомендації є обґрунтованими та актуальними для сільськогосподарської практики у посушливих регіонах.

За змістом, структурою, науковим рівнем, мовою та стилем викладення матеріалу дисертаційна робота відповідає чинним вимогам до оформлення дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, вимогам освітньо-наукової програми зі спеціальності 201 «Агрономія», яку успішно завершив здобувач, а також пунктам 5–9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії»,

затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44.

Автор дисертаційної роботи Книш Владислав Володимирович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія».

Опонент:

доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник,
доцент кафедри біології та агрономії
Навчально-наукового інституту
природничих і аграрних наук
Державного закладу «Луганський
національний університет імені
Тараса Шевченка».

Ірина БІЛЯЄВА

Підпис Біляєвої І.М. засвідчую