

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу **Біляєвої Ірини Миколаївни** «**Теоретичні основи та агроекологічне обґрунтування заходів підвищення продуктивності зрошуваних земель в умовах півдня України**», представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.02 - сільськогосподарські меліорації

Актуальність теми дисертаційного дослідження. Головним завданням зрошуваного землеробства було і залишається створення необхідних умов стійкого ведення сільського господарства на основі інтенсивного використання природних і агрономічних ресурсів, збереження й підвищення родючості ґрунту. В реалізації цього завдання важливе значення мають прийоми, що сприяють ефективному використанню земель та забезпечують екологічну рівновагу довкілля. Безцінне природне багатство півдня України - ґрунти. За достатньої кількості світла і тепла в регіоні вони можуть ефективно використовуватися лише на основі регулювання факторів родючості, обумовлених зрошенням. Погіршення екологічного стану зрошуваних земель в сільському господарстві України викликано скороченням площі посіву культур, що відновлюють родючість (багаторічні трави, бобові культури), ігноруванням й недотриманням сівозмін. Недостатньо продуманий добір культур у сівозміні - частина причина зниження продуктивності й родючості ґрунту. У цих умовах досить актуальною є розробка структури посівних площ і системи сівозмін для кожного землевласника, незалежно від розмірів земельної ділянки. При цьому потрібно враховувати, що в умовах ринкових відносин та приватної власності на землю раніше застосовувана структура посівних площ має потребу в істотних змінах.

З одного боку, право спадковості на землю повинне сприяти дбайливому відношенню до неї, але з іншого - ринкові відносини створюють умови для активізації прибутку, не піклуючись при цьому про заходи захисту ґрунтів від деградації. Останнім часом на практиці спостерігаються такі явища, коли не приділяється належна увага правильному добору попередників при розміщенні високоліквідних і рентабельних культур, зокрема озимої пшениці, соняшника, баштанних. В умовах реформування сільського господарства і перерозподілу земель між землекористувачами, варто більше уваги приділяти структурі посівних площ із урахуванням зональної особливості їхнього розміщення. При доборі культур для сівозмін товаровиробники в першу чергу враховують попит на ринках збуту та економічну ефективність їх вирощування і мало приділяють уваги ґрунтозахисній здатності.

Раніше рекомендовані 8-12-пільні сівозміни недостатньо повно відповідають сучасним потребам ведення системи землеробства в реформованих господарствах. У цьому плані, досить актуальним виявилось впровадження сівозмін з вузькою спеціалізацією й коротшою ротацією. На підставі великого експериментального матеріалу нами детально розроблена концепція вдосконалення структури посівних площ, на основі сівозмін скороченої ротації, що дозволяє істотно підвищити стійкість виробництва сільськогосподарської

продукції, зменшити ерозійні процеси, підвищити родючість ґрунту, і на цій основі поліпшити екологічний і економічний стан господарств регіону.

Отже, для аграрної науки і виробництва важливе значення має вирішення проблем низької продуктивності зрошуваних земель за умов змін клімату, що потребує врахування впливу на інтенсивність ростових процесів сільськогосподарських культур метеорологічних чинників, оптимізацію структури посівних площ, сівозмін, нормування витрат поливної води, добрив, розробку диференційованих систем обробітку ґрунту, інтегрований захист рослин від шкідливих організмів на фоні комплексної меліорації та механізації технологічних процесів. Тому тема дисертаційної роботи І.М. Біляєвої є актуальною, характеризується новизною, має вагомим наукове й практичне значення.

Дисертаційна робота Біляєвої Ірини Миколаївни є завершеною науковою працею, яку вона виконала особисто протягом 2005-2016 рр. в Інституті зрошуваного землеробства НААН згідно науково-технічних програм Національної академії аграрних наук України: «Виробництво продукції на меліорованих землях»; «Родючість ґрунтів»; «Розвиток меліорованих територій»; «Наукові основи та технології сталого використання водних ресурсів і меліорованих земель»; «Інноваційний розвиток», а також десяти завдань, при виконанні яких автор була науковим керівником та відповідальним виконавцем.

Ступінь обґрунтованості наукових положень. Дисертантом проведена комплексна оцінка впливу гідротермічних умов на продуктивність зрошуваних агроecosystem за умов змін клімату, розроблено заходи з адаптування інтенсивних технологій вирощування до метеорологічних умов, сформовано бази даних агрометеорологічних показників для прогнозування врожайності та моделювання продуктивності сільськогосподарських культур. Науково обґрунтовані науково-теоретичні аспекти формування сівозмін з врахуванням гідромодуля зрошувальних систем, які базуються на методологічних принципах оптимізації структури посівних площ для умов зрошення, формуванні структури посівних площ з урахуванням показників технічних параметрів та біологічних потреб культур з моделюванням та агроecological обґрунтуванням сівозмін. Науково обґрунтовано та практично доведено заходи нормування макро- та мікродобрив для підвищення продуктивності зрошуваних земель, здійснено моделювання показників вмісту рухомих форм мікроелементів в темно-каштанових ґрунтах за тривалого зрошення. Сформовано моделі продуктивності зрошуваних земель з адаптуванням їх до спеціалізації господарств, запропоновано агроecological та еколого-економічної засади формування моделей продуктивності зрошуваних агроecosystem за допомогою спеціальних комп'ютерних програм та інформаційних технологій. Проведено порівняльну оцінку якісного складу інгулецької й дніпровської зрошувальної води із застосуванням методу кластерного аналізу, створено лінійні та множинні кореляційні моделі та нейронні мережі продуктивності досліджуваних культур на зрошуваних землях. Науково обґрунтовано інноваційні напрями розвитку зрошуваного землеробства, здійснено економіко-енергетичну оцінку створених моделей зрошуваних агроecosystem. Отже, експериментальні дані базуються на

узагальненні результатів польових дослідів, які мають високий науково-методичний рівень та проведені із застосуванням загальноновизнаних в меліоративних дослідженнях методик дослідної справи, математичного й статистичного аналізу, узагальненні результатів у вигляді висновків та рекомендацій виробництву.

Достовірність і новизна дисертаційної роботи визначається високим науково-методичним рівнем проведених досліджень з різними за біологічними ознаками сільськогосподарськими культурами з математичним обґрунтуванням відмінностей варіантів експериментальних даних, моделюванням рівнів продуктивності та витрат агроресурсів, на основі яких сформульовано достовірні наукові положення, узагальнені висновки, надані рекомендації виробництву. Автором особисто здійснено інформаційний пошук та аналіз літературних джерел за напрямками публікацій, які віддзеркалюють результати дисертаційної роботи, узагальнено багаторічні експериментальні дані, сформовано бази даних показників продуктивності досліджуваних сільськогосподарських культур, метеорологічних показників, складових елементів технологій вирощування тощо. В дисертаційній роботі та авторефераті наведено показники НІР, частки впливу факторів, кореляційно-регресійні моделі, результати кластерного аналізу та сформовано нейронні мережі, які відображають взаємозв'язки параметрів продуктивності рослин з факторами природного та агротехнічного характеру, мають економічне, енергетичне та екологічне обґрунтування.

За темою дисертаційної роботи опубліковано 57 наукових праць, у тому числі: у фахових виданнях України - 19; у закордонних фахових виданнях та у виданнях, занесених до міжнародних наукометричних баз - 5; монографій і навчальних посібників - 8; патентів та авторських свідоцтв - 3; матеріалів конференцій - 19; методичних рекомендацій - 8.

Наукове й практичне значення дисертаційної роботи. Автором для умов півдня України проведено комплексну оцінку впливу гідротермічних умов на продуктивність різних моделей зрошуваних агроєкосистем на локальному та регіональному рівнях за умов адаптації до змін клімату. Визначено ефективність застосування макро- та мікродобрих з встановленням нормативних параметрів для підвищення продуктивності зрошуваних агроєкосистем. Розроблено моделі технологій вирощування сільськогосподарських культур, адаптованих до локальних природних умов та різного рівня ресурсного забезпечення. Проведено порівняльну оцінку якісного складу інгулецької та дніпровської зрошувальної води із застосуванням методу кластерного аналізу. Розроблено та науково-обґрунтовано інноваційні підходи до розвитку зрошувальних меліорацій, підвищення їх ефективності та конкурентоспроможності зрошуваних агроєкосистем. Удосконалено систему агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення врожайності, зменшення витрат ресурсів, мінімізації антропогенного навантаження на зрошувані агроєкосистеми, наукові положення формування сівозмін з урахуванням еколого-меліоративного стану зрошуваних земель та господарсько-економічних параметрів господарств зони зрошення України. Доведено економічну й енергетичну ефективність застосування зрошення в

умовах півдня України при вирощуванні основних польових культур.

Встановлено, що розроблені агроекологічні заходи підвищення продуктивності зрошуваних земель в умовах півдня України мають вагомое практичне значення. Моделювання водного режиму ґрунту з використанням сучасних інформаційних засобів з встановленням параметрів евапотранспірації з метою наукового обґрунтування режимів зрошення, нормування витрат поливної води, добрив, пестицидів та інших ресурсів дозволяє підвищити врожайність польових культур до 20-25% та забезпечує економію поливної води на 15-30%, сприяє зростанню прибутків та покращенню агроеліоративного стану ґрунтів. Для планування зрошення та оптимізації ресурсозберігаючих технологій вирощування автором рекомендовано використовувати спеціальні комп'ютерні програми (наприклад, СКОР\ЅАТ 8.0), які спрощують розрахунки складових елементів водного режиму ґрунту та водопотреби для окремих площ сільськогосподарських культур, враховують поточні сценарії метеорологічних умов, забезпечують високу точність розрахунків, мають економічні та екологічні переваги.

Результати досліджень за темою дисертації були впроваджені впродовж 2012-2016 рр. в сільськогосподарських підприємствах Херсонської області за сприяння Департаменту агропромислового розвитку Херсонської ОДА та Херсонського обласного управління водних ресурсів на загальній площі понад 50 тис. га зрошуваних земель Південного Степу України, а також пройшли виробничу апробацію в умовах ДП «Дослідне господарство «Асканійське» Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції на площі 155 га 133 НААН, ДП «Дослідне господарство «Каховське» 133 НААН на площі 375 га та ТОВ «Сільськогосподарське підприємство «Злато Таврії» Бериславського району Херсонської області на площі 525 га.

Крім того, результати дисертаційних досліджень використовуються в навчальному процесі Державного вищого навчального закладу «Херсонський державний аграрний університет» з викладання загальних курсів дисциплін «Сільськогосподарські меліорації», «Зрошуване землеробство» та «Агрометеорологія» на агрономічному факультеті.

Оцінка змісту дисертації. Дисертація написана українською мовою, чітко, коректно, з використанням великої кількості діаграм та графіків, які полегшують сприйняття експериментального матеріалу. Викладення результатів досліджень в роботі логічно пов'язано, одержані дані аргументовані та доступні для сприйняття. Стель дисертації відповідає загальноприйнятим у меліоративних дослідженнях характеристикам водоспоживання, евапотранспірації, метеорологічних параметрів, гідромодулю, еколого-меліоративних показників ґрунту, складових елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур на поливних землях. Основний зміст дисертаційної роботи викладено на 236 сторінках машинописного тексту. Вона складається зі вступу, 8 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку літературних джерел та додатків.

У **вступі** автор обґрунтувала актуальність теми дисертаційної роботи, сформулювала мету й завдання досліджень, відобразила наукову новизну та практичну цінність напряму роботи з формування теоретичних основ та

агроекологічне обґрунтування заходів підвищення продуктивності зрошуваних земель в умовах півдня України.

В першому розділі шляхом аналізу літературних джерел автор узагальнила стан вивченості питань з формування енергозберігаючих зрошуваних агроecosистем та підвищення їх продуктивності в умовах півдня України. Відзеркалено теоретичні основи та еколого-меліоративні аспекти обраного напрямку досліджень, наведено науково-методичні та агроекологічні підходи оптимізації технологій вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних землях, висвітлено головні напрями підвищення продуктивності зрошуваних агроecosистем з урахуванням їх меліоративного стану та метеорологічних чинників за умов змін клімату.

Зауваження:

- в першому розділі більше уваги необхідно було приділити питанням екологічної безпеки ведення землеробства на зрошуваних землях, зокрема формуванням сівозмін, наукового обґрунтування структури посівних площ, чергування сільськогосподарських з включенням в їх склад люцерни.

У другому розділі відображено умови, програма та методика проведення досліджень, наведено характеристику ґрунтового покриву зони проведення досліджень, кліматичні умови Південного Степу України та особливості формування метеорологічних показників у роки проведення досліджень, велика увага приділена методичним питанням проведення досліджень, охарактеризовані сучасні прилади контролю за станом ґрунту й рослин.

Зауваження:

- в підрозділі 2.2 «Клімат Південного Степу України та особливості метеорологічних умов у роки проведення досліджень» на с. 82 автором не вказано, за якою методикою проведено розподіл років досліджень за рівнями природного вологозабезпечення?

В третьому розділі представлено комплексну оцінку впливу гідротермічних умов на продуктивність зрошуваних агроecosистем за умов змін клімату. Охарактеризовано гідротермічний потенціал Південного Степу України, визначено вплив змін клімату на продуктивність зрошуваних агроecosистем, запропоновано заходи адаптування інтенсивних технологій вирощування до метеорологічних умов, сформовано бази даних агрометеорологічних показників, які можна використовувати для програмування рівнів урожайності та моделювання продуктивності сільськогосподарських культур.

Доведено, що вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних землях у штучно створених агроценозах необхідно проводити за зональною специфікою, враховуючи біологічні особливості сортів і гібридів, а також необхідність оптимізації продуктивності зрошення при диференціації комплексу абіотичних, біологічних, технологічних, економічних, енергетичних та екологічних факторів. При цьому важливе значення має встановлення показників продукційних процесів, які необхідно узагальнювати в бази даних і використовувати їх для моделювання технологічного процесу на зрошуваних землях півдня України.

Зауваження:

- в базі даних урожайності зерна кукурудзи залежно від метеорологічних та агротехнічних чинників (рис. 3.11, с. 132), у графі «сумарне водоспоживання» не вказано шар ґрунту при визначенні цього показника?

В **четвертому розділі** наведено науково-теоретичні аспекти формування сівозмін з врахуванням гідромодуля зрошувальних систем. Розкриті науково-практичні аспекти та методологічні принципи оптимізації структури посівних площ для умов зрошення, запропоновано нові наукові підходи до оптимізації структури посівних площ на зрошуваних землях з урахуванням показників гідромодулю системи та біологічних потреб культур, здійснено моделювання та агроекологічне обґрунтування сівозмін з різним насиченням зерновими культурами.

За результатами досліджень встановлено, що в умовах півдня України на локальному рівні від'ємний баланс гумусу в неполивних умовах дорівнює 0,56 т/га, а за умов використання штучного зволоження зменшується до 0,24 т/га або на 57,1%. Впровадження розробленої структури посівних площ і чітке дотримання порядку чергування культур у сівозмінах в комплексі з агротехнічними заходами забезпечує істотне підвищення врожайності вирощуваних культур, захист ґрунтів від ерозії, зменшує забур'яненість полів, сприяє покращенню фітосанітарного та еколого-меліоративного стану неполивних і зрошуваних земель.

Зауваження:

- під час характеристики балансу гумусу зрошуваної сівозміни за змодельованими сценаріями функціонування агровиробничої системи не наведена характеристика складових елементів кожного сценарію.

У **п'ятому розділі** розкриті питання нормування макро- та мікродобрив для підвищення продуктивності зрошуваних земель. Науково обґрунтовано необхідність нормування системи удобрення на зрошуваних землях, зокрема співвідношень між макро- та мікродобривами, проведено моделювання показників вмісту рухомих форм мікроелементів у темно-каштанових ґрунтах за тривалого зрошення та агроекологічне обґрунтування заходів збереження їх родючості.

Прогноз змін вмісту мікроелементів, проведений на основі багаторічного моніторингу зрошуваних земель Херсонської області, дозволив виявити тісний кореляційно-регресійний зв'язок між інтервальним співвідношенням азоту до фосфору та вмістом цинку й міді. Проведене моделювання свідчить про небезпеку забруднення зрошуваних земель важкими металами та підкреслює необхідність оперативного реагування на дефіцит мікроелементів для рослин з метою балансової оптимізації поживного режиму ґрунту.

Зауваження:

- варто пояснити, чому вміст рухомих форм металів у темно-каштановому ґрунті за тривалого зрошення водою Інгулецької зрошувальної системи (табл. 5.7, с. 196) має такі істотні коливання показників коефіцієнту варіації, особливо у варіанті зі зрошенням та сумісним внесенням азотних, фосфорних і калійних добрив?

В **шостому розділі** представлено характеристику моделей продуктивності

зрошуваних земель з адаптуванням їх до спеціалізації господарств. Відображено агроекологічні та еколого-економічної засади формування моделей продуктивності зрошуваних агроecosистем за допомогою спеціальних комп'ютерних програм та інформаційних технологій, розроблено кореляційно-регресійні моделі використання вологи різними за біологічними властивостями культурами, сформовано багатокomпонентні множинні кореляційні моделі та нейронні мережі продуктивності досліджуваних культур.

Агроекологічно обґрунтовано та доведено переваги використання розроблених математичних моделей з підтвердженням їх достовірності на виробничому рівні за вирощування таких культур як пшениця озима, кукурудза на зерно, соя та інші. Встановлено, що проведення моделювання дозволяє ефективно контролювати витрати вологи на рівні кожного поля та сівоzmіни, нормувати агроресурси, зменшувати їх витрати на одиницю приросту врожайності. За результатами моделювання продуктивності помідорів були отримані основні показники нейронної мережі. Найбільша навчальна (0,2822) та контрольна (0,3555) продуктивність визначені у варіанті з сумою ефективних температур повітря понад 10°C.

Зауваження:

- в тексті дисертаційної роботи на с. 217 вказано, що сформовано графіки поливу досліджуваних культур для таких культур - пшениці озимої, кукурудзи, сої, овочів, картоплі та люцерни, проте на рис. 6.7 представлено лише змодельований графік поливу для пшениці озимої?

- потребують уточнення, економічного та екологічного обґрунтування показники зрошувальних норм люцерни для умов Південного Степу України, які наведено в табл. 6.1.

В сьомому розділі відображено результати порівняльної оцінки якісного складу інгулецької та дніпровської зрошувальної води із застосуванням методу кластерного аналізу. Охарактеризовано методологічні засади формування оптимізаційних моделей та шляхи вирішення проблем підвищення продуктивності зрошуваних агроecosистем. Відзеркалено практичні аспекти кластеризації хімічного складу інгулецької та дніпровської зрошувальної води. Розроблено кореляційно-регресійні залежності між мінералізацією зрошуваної води та умовами вологозабезпеченості.

Доведено, що розроблені моделі необхідно використовувати для нормування зрошення, контролю за якістю поливної води, попередження вторинного засолення та осолонцювання ґрунтів. Проведено розподіл залежностей рівня рН та мінералізації зрошувальної води за відповідними кластерами. При цьому максимальний рівень рН компонентів другого кластеру досягав 8,40, третього - 8,44, а четвертого - 8,68, що відповідає лужному середовищу.

Зауваження:

- великі за обсягами таблиці 7.2 і 7.3, які займають практично всю сторінку, краще було б перенести до додатків;

- незрозуміло, чому протягом 2012-2013 років при порівнянні динаміки мінералізації та дефіциту випаровуваності зрошувальної води річки Інгулець на

дослідних ділянках з пшеницею озимою, яка наведена на рис. 7.17 на с. 263, відсутня тенденція, яка виявлена в інші роки - чим більш посушливіші за природною вологозабезпеченістю погодні умови, тим більший був рівень мінералізації зрошувальної води?

У **восьмому розділі** досліджено та науково обґрунтовано інноваційні напрями розвитку зрошувального землеробства в Україні, здійснено економіко-енергетична оцінка створених моделей агроєкосистем, запропоновано заходи з підвищення продуктивності зрошуваних земель.

Висвітлено науково-методологічні аспекти інноваційного розвитку зрошуваних агроєкосистем та підвищення ефективності штучного зволоження. Сформовано бази даних вітчизняних інноваційних розробок з оптимізації технологій вирощування сільськогосподарських культур. Запропоновано нові наукові підходи для активізації інноваційних процесів в АПК України. Наведено організаційно-економічні аспекти вирішення глобальної продовольчої проблеми за допомогою зрошення, проведена комплексна економічна та енергетична оцінка параметрів інтенсифікації землеробства на зрошуваних землях. Висвітлено результати виробничої перевірки розроблених моделей зрошуваних агроєкосистем. Встановлено, що максимальний умовний чистий прибуток на зрошуваних землях забезпечує вирощування люцерни на зелений корм з показником 26,9 тис. грн, кукурудзи на зерно - 24,4 тис. грн, та пшениці озимої 13,8 тис. грн. Мінімальний рівень прибутковості забезпечує вирощування кукурудзи на силос - 5,2 тис. грн. Енергетичною оцінкою функціонування зрошуваних агроєкосистем визначено, що вихід валової енергії при вирощуванні на зрошуваних землях таких культур, як люцерна, кукурудза та буряк цукровий перевищував 150 ГДж/га.

Зауваження:

- потребує пояснень автора, чому коефіцієнт продуктивності зрошення (рис. 8.12, с. 315) максимального рівня 4,4-4,6, досягнув у кукурудзи на зерно та люцерни 2-го року використання, а найменший рівень - 1,25, відзначено у ячменю озимого?

У **висновках і рекомендаціях виробництву** узагальнено результати досліджень з агроєкологічного обґрунтування заходів підвищення продуктивності зрошуваних земель в умовах півдня України. Виробництву рекомендовано впроваджувати сівозміни з коефіцієнтом використання зрошеної ріллі 1,25-1,75, включати до складу сівозмін багаторічні бобові трави і травосумішки, проводити моделювання водного режиму ґрунту з використанням сучасних інформаційних засобів з метою встановлення показників евапотранспірації та формування водозберігаючих режимів зрошення, під час планування та оперативного коригування технологій вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних землях використовувати спеціальні комп'ютерні програми, які спрощують встановлення оптимальних параметрів елементів водного режиму ґрунту та водоспоживання на конкретних полях зрошуваних сівозмін з урахуванням поточних метеорологічних умов.

Зауваження:

- в четвертому висновку дисертаційної роботи бажано було б навести конкретні результати моделювання змін вмісту цинку і міді залежно від інтервального співвідношення азоту до фосфору з характеристикою тісноти кореляційних зв'язків.

Відповідність дисертації визначеній спеціальності, профілю спецради і вимогам. Дисертація відповідає паспорту визначеної спеціальності 06.01.02 – сільськогосподарські меліорації та профілю спеціалізованої ради Д 67.830.01.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Біляєвої Ірини Миколаївни на тему «Теоретичні основи та агроекологічне обґрунтування заходів підвищення продуктивності зрошуваних земель в умовах півдня України» є завершеною працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують важливу науко-теоретичну й практичну задачу агроекологічного обґрунтування заходів підвищення продуктивності зрошуваних земель за умов змін клімату, встановлення закономірностей між складовими елементами продуктивності зрошуваних агроecosystem, моделювання та використання спеціальних комп'ютерних програм, збереження та покращення родючості ґрунту, захист навколишнього середовища. Проведені дослідження мають актуальність, наукове й практичне значення, дисертація та автореферат відповідають вимогам стосовно докторських дисертацій за спеціальністю 06.01.02 – сільськогосподарські меліорації та пункту 10 «Порядку присудження наукових ступенів», а її автор – Біляєва Ірина Миколаївна, заслуговує присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук.

Офіційний опонент:

Доктор сільськогосподарських наук,
професор,
професор кафедри рослинництва,
генетики, селекції та насінництва
ДВНЗ «Херсонський державний
аграрний університет»

Підпис А.О. Лимаря засвідчую
Начальник ВК ДВНЗ «Херсонський
державний аграрний університет»



Ю.В. Яворська