

що свідчать про їх екологічно безпечне використання.

У лабораторії охорони ґрунтів від ерозії ННЦ ІГА розроблено способи визначення і картографування ерозійної небезпеки земель та комп'ютерну технологію їхньої автоматизації, що забезпечують ґрунтозахисне впорядкування угідь.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про охорону земель» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). — 2003. — № 39. — С. 349.
2. Кулинич П.Ф. Правові проблеми охорони і використання земель сільськогосподарського призначення в Україні / П.Ф. Кулинич. — К.: Логос, 2011. — 688 с.
3. Светличный А.А. Эрозиоведение: теоретические и прикладные аспекты / А.А. Светличный, С.Г. Черный, Г.И. Швец. — Сумы: Университетская книга, 2004. — 410 с.
4. Лисецкий Ф.Н. Современные проблемы эрозиоведения / Ф.Н. Лисецкий, А.А. Светличный, С.Г. Черный; под ред. А.А. Светличного. — Белгород: Константа, 2012. — 456 с.
5. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні / За ред. С.А. Балюка та Л.Л. Товажнянського. — Х.: НТУ «ХПІ», 2010. — 640 с.
6. Куценко М.В. Геосистемні основи регулювання ерозійно-аккумулятивних процесів: геоморфосистемний аспект / М.В. Куценко. — Х.: КП «Міська друкарня», 2012. — 320 с.
7. Природний механізм захисту схилів ґрунтів від водної ерозії / М.І. Полупан, С.А. Балюк, В.Б. Соловей та ін.; за ред. М.І. Полупана. — К.: Фенікс, 2011. — 144 с.
8. Методичні засади ерозійно-безпечного функціонування сучасних агроландшафтів України / М.В. Куценко, Д.О. Тімченко, О.В. Круглов, П.Г. Назарок. — Х.: КП «Міськдрук», 2012. — 102 с.
9. Моргул Ф.Г. Почвозащитное земледелие / Ф.Г. Моргул, Н.К. Шикла, А.Г. Тарарико. — К.: Урожай, 1988. — 256 с.
10. Закон України «Про землеустрій» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). — 2003. — № 36. — С. 282.
11. Дмитренко В.Л. Математические методы и программы оптимизации использования эродированных земель (Методические рекомендации) / В.Л. Дмитренко, Ф.Д. Зеленский, Е.Н. Гайдамака. — Луганск: Городская типография, 1991. — 39 с.
12. Пат. 70268 Україна, МПК51 АО1D 13/00. Спосіб визначення ерозійної небезпеки схилів земель / М.В. Куценко; заявник і власник Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського». — № у 2011 11105; заявл. 19.09.2011; опубл. 11.06.2012, Бюл. № 11.

УДК 551.58: 502.5: 631.6 (477.72)

## ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТА УПОРЯДКУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько

Інститут зрошуваного землеробства НААН

*Наведено результати багаторічних спостережень за змінами умов середньомісячної температури й відносної вологості повітря Південного Степу України, а також потенційного випаровування (випаровуваності) та дефіциту водоспоживання. Показано, що глобальні зміни клімату, які спостерігаються впродовж останніх років в усіх областях Південного регіону, спричиняють негативний вплив на зміну агро- і біокліматичного потенціалу існуючих агроландшафтів, що своєю чергою потребує нагального удосконалення систем землеробства загалом.*

**Ключові слова:** деградація, температура, повітря, випаровуваність, ґрунти, родючість.

Згідно з доповіддю незалежної Комісії ООН з міжнародних гуманітарних питань,

починаючи з 1990 р. у різних країнах світу щорічно втрачається близько 6–7 млн га родючих земель; деградації як сукупності різних негативних процесів, що спри-

чиняють поступове погіршення і втрату родючості, підлягає близько 20–21 млн га земель. Лише впродовж 1977–1987 рр. від наслідків опустелювання постраждало близько 230 млн людей, а нині їх кількість зросла до 450–500 млн. На земній кулі впливу процесів опустелювання постійно зазнають близько 3,5 млрд га сільськогосподарських угідь, із них 1,1 млрд га орних земель.

Автори Комісії дійшли висновку, що опустелювання є соціально-економічним і природним явищем, яке істотно знижує родючість і біологічну родючість ґрунтів до рівня, характерного для пустель. Так, за останні десятиліття істотно зросли темпи опустелювання з його катастрофічними наслідками для людства, що зумовили нестачу всіх видів ресурсів, передусім продовольчих і водних, посилення бідності, недоїдання і голод та, своєю чергою, погіршення стану здоров'я населення планети.

Згідно з концепцією Кабінету Міністрів України «Боротьба з деградацією земель та опустелюванням» (від 22.10. 2014 р. за № 1024-р), деградація земель та опустелювання на сьогодні є одним із вирішальних викликів для сталого розвитку країни, що останніми роками спричиняють істотні проблеми екологічного і соціально-економічного змісту.

Унаслідок деградації земель лише впродовж 1986–2010 рр. уміст гумусу в орних землях зменшився на 0,22% і становить у середньому 3,14%. За вказаний період втрати гумусу в орному шарі становили 5500 кг/га. Щороку з урожаєм сільськогосподарських культур з кожного гектара орних земель безповоротно відчужуються близько 7–135 кг поживних речовин (азоту, фосфору, калію). Проблеми деградації земель та опустелювання загострюються через швидкі темпи змін клімату, що супроводжуються підвищенням середньорічних температур та зростанням повторюваності інтенсивних екстремальних погодних явищ, у т.ч. і посух.

Глобальне потепління клімату істотно вплинуло на зміну біокліматичного потенціалу існуючих агроландшафтів, тому нині

виникла гостра необхідність у їх облаштуванні, а також поліпшенні систем ведення сільського господарства загалом.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Південний Степ України є однією з найсприятливіших зон для стійкого і ефективного розвитку сільського господарства, у т.ч. виробництва зернових колосових, технічних і овоче-баштанних культур, а також відродження галузі тваринництва. Вважається, що нинішній незадовільний стан сільськогосподарських угідь у зоні Південного Степу зумовлено істотним погіршенням соціально-економічного стану країни за останні 23 роки, поряд із тим зовсім не береться до уваги негативний екологічний стан земельних ресурсів та екологічних систем загалом. Тому більшість розроблених науково-виробничих програм пропонують розвиток низки основних напрямів, що забезпечать удосконалення соціально-економічних механізмів на основі ринкової економіки. Однак основним чинником незадовільного стану агропромислового комплексу на початку XXI ст. у зоні Південного Степу, як і Лісостепу й Полісся, є дві взаємопов'язані проблеми: поліпшення екологічного стану існуючих агроландшафтів і створення соціально-економічних умов для їх розвитку.

Завданням проведених досліджень було встановити вплив глобальних змін клімату на погодно-кліматичні умови зони Південного Степу. Зміна водного балансу екологічних систем існуючих агроландшафтів досліджуваної зони розраховували шляхом визначення трьох основних показників: потенційного випаровування (випаровуваності), дефіциту водоспоживання і коефіцієнта зволоження. Визначення коефіцієнта зволоження ( $K_z$ ) як відношення суми опадів ( $\Sigma P$ ) за вегетаційний період до випаровуваності ( $E_o$ ) за роки досліджень проводили за середньомісячними показниками температури і відносної вологості повітря та кількості атмосферних опадів за М.М. Івановим:  $E_o = 0,0018 (25 + T)^2 \times (100 - a)$ . Дефіцит водоспоживання визначали як різницю між потенційним ви-

паровуванням ( $E_o$ ) і опадами ( $\Sigma P$ ), тобто  $E_o - \Sigma P$ . Експериментальні дані основних показників, що найбільшою мірою впливали на погодні умови кожного вегетаційного періоду, наведено згідно зі спостереженнями метеорологічних станцій м. Херсона та смт Асканія-Нова, розташованих одна від одної на відстані 160 км.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

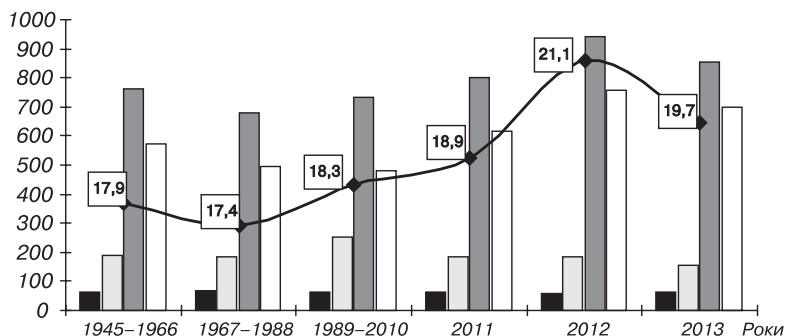
Незадовільний екологічний стан сільськогосподарських угідь зони Південного Степу за сучасних умов господарювання зумовлено зміною основних властивостей ландшафтів унаслідок тривалої трансформації природного біоценозу в агрофітоценоз. Зрештою це спричинило інтенсивне розорювання земельних ресурсів і, своєю чергою, збільшення суми активних температур та потенційного випаровування, зростання теплового та радіаційного балансів і теплообміну з атмосферою загалом [1]. Одночасно почало відбуватися інтенсивне зниження водообміну між поверхневими й ґрунтовими водами, зумовлене проявом водної та вітрової ерозії ґрунтів, через що різко змінилося співвідношення між дохідною і витратною частинами водного балансу. Внаслідок указаних природних змін останніми роками в більшості областей Південного Степу спостерігається гострий дефіцит ґрунтової вологи, що і нині, й надалі перешкоджатиме стабільному

отриманню високих урожаїв сільськогосподарських культур.

Вплив глобальних змін клімату на продуктивність трансформованих агроландшафтів упродовж останніх років свідчить про збільшення прояву посух, що зумовлено істотним зростанням температури повітря, а відповідно й евапотранспірації та дефіциту водоспоживання сільськогосподарських культур, що вирощуються.

Аналіз зміни середньодобової температури повітря впродовж вегетаційного періоду (квітень – вересень) сільськогосподарських культур у Херсонській обл., проведений за період 1945–2013 рр., свідчить, що підвищення середньої місячної температури повітря почало відбуватися з 1989–2010 рр. Якщо середня температура повітря впродовж вегетаційного періоду 1945–1966 рр. і 1967–1988 рр. становила 17,4–17,9°C, то за період 1989–2010 рр. цей показник підвищився до 18,3°C, або на 0,4–0,9°C, що свідчить про початок прояву антропогенних чинників, спричинених зміною метеорологічних умов у зоні Південного Степу.

Упродовж 2011–2013 рр. погодні умови відзначалися істотним підвищенням середньомісячної температури повітря і недостатньою кількістю атмосферних опадів, що в середньому за вегетаційний період (квітень – вересень) становили 175,7 мм, у т.ч.: у 2011 р. – 186,2 мм, 2012 р. – 186,6 мм і 2013 р. – 154,2 мм (рис. 1).



**Рис. 1.** Зміна основних кліматичних показників упродовж вегетаційного періоду (квітень – вересень) за 1945–2013 рр. (за даними спостережень метеорологічної станції м. Херсона): ■ відносна вологість повітря, %; □ випаровуваність, мм; —◆— температура повітря, °C; ■ сума опадів, мм; □ дефіцит водоспоживання, мм

Особливо інтенсивне підвищення середньомісячної температури повітря спостерігалось у посушливому (95%) за забезпеченістю опадами 2012 р., що порівняно з середньою багаторічною (1945–1966 рр.) була вищою на 3,2°C і на 2,8°C порівняно із середніми показниками за 1989–2010 рр.

Так, підвищення середньомісячної температури повітря у 2012 р. відбувалося навесні, влітку і восени. Порівняно з періодом 1945–1966 рр. у весняні місяці (березень – травень) 2012 р. температура повітря була вищою на 3,2°C, або на 35,2%, відповідно у літній (червень – серпень) – на 2,6°C, тобто на 11,9%, і осінній (вересень – листопад) – на 3,3°C, або 32,3%. Одночасно з підвищенням температури повітря у літній період року істотно зростала і тривалість літньої спеки з температурою повітря понад 25,0–30,0°C. За таких метеорологічних умов у 2012 р. у зоні Південного Степу спостерігався одночасно прояв ґрунтової і повітряної посух, що спричинило зниження врожайності всіх сільськогосподарських культур.

Зменшення кількості атмосферних опадів у весняний період 2012 р. порівняно з 1945–1966 рр. на 2,2 мм (3,0%) і восени – на 45,5 мм (55,6%) за одночасного підвищення температури повітря у вказані пори року на 3,1 і 3,3°C загалом призвело до збільшення потенційного випаро-

вування на 181,1 мм (23,7%) відповідно й дефіциту водоспоживання – на 182,2 мм, або на 31,7%.

У середньому за 22 роки спостережень (1945–1966 рр.) у зимовий період (грудень – лютий) кількість атмосферних опадів у Херсонській обл. за відсутності зрошення, згідно із спостереженнями метеорологічної станції м. Херсона, не перевищувала 83,0 мм, у весняний (березень – травень) – 73,3, літній (червень – серпень) – 102,8 і осінній (вересень – листопад) – 81,8 мм (рис. 2).

За роки функціонування інтенсивного зрошуваного землеробства кількість атмосферних опадів упродовж вегетаційного періоду 1967–1988 рр. і 1989–2010 рр. доволі істотно перевищувала середні багаторічні показники 1945–1966 рр. – 71,1 та 63,4 мм відповідно. Річна кількість атмосферних опадів у посушливі (95%) за забезпеченістю опадами роки (в середньому за 2011–2013 рр.) була нижча від середніх багаторічних показників на 11,3 мм, тобто 329,6 мм, з яких за зимовий період випало 88,2 мм, навесні – 64,5, влітку – 122,6 і восени – 54,3 мм. Поряд із тим упродовж вегетаційного періоду випало 175,4 мм, що менше від середніх багаторічних показників на 12,4 мм, або 6,6%.

Коефіцієнт зволоження як відносний показник вологозабезпеченості регіону

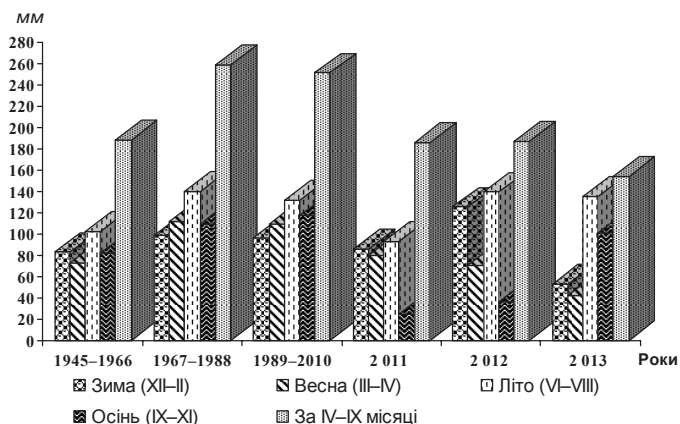


Рис. 2. Кількість атмосферних опадів за сезонами року і за вегетаційний період (за даними спостережень метеорологічної станції м. Херсона)

свідчить про посушливий клімат у літній період вегетації сільськогосподарських культур. У середньому за 65 років (1945–2010) спостережень Херсонської метеорологічної станції коефіцієнт зволоження не перевищував 0,45–0,47. У квітні коефіцієнт зволоження досягав 0,45, травні — 0,32, червні — 0,36, липні — 0,28, серпні — 0,21 і вересні — 0,44 (рис. 3).

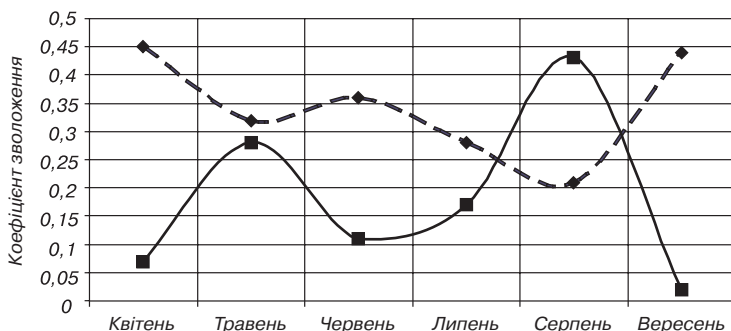
Зростання коефіцієнта зволоження у серпні 2012 р. до 0,43 обумовлено випадінням у цьому місяці 79,2 мм атмосферних опадів. Вирішальним чинником в умовах природного зволоження (без зрошення) у 2012 р. виявилася недостатня кількість атмосферних опадів, вірогідність прояву яких останніми роками значно зростає (5%). Так, коефіцієнт зволоження в середньому за вегетаційний період не перевищував 0,21–0,32, у т.ч. у квітні — 0,07, травні — 0,28, червні — 0,11, липні — 0,17, серпні — 0,43 і вересні 0,01, тобто останніми роками у літні місяці Херсонська обл., як і зона Південного Степу загалом, згідно з прийнятою в кліматології класифікацією відносилася до напівпустелі й пустелі [2].

Помітною особливістю посух упродовж останніх років також стало те, що ними охоплено значну територію зони Південного Степу, у т.ч. Одеської, Миколаївської та Запорізької областей, а також степову частину АР Крим. Так, посухи спричиняли негативний вплив на значних територіях і

більшості областей зони Лісостепу, що раніше відносилися до зони задовільного зволоження. В умовах досліджуваних областей зони Південного Степу глобальні зміни клімату, поряд з проявом посух і суховіїв, проявляються також появою повеней, скороченням тривалості зимових періодів, а самі зими стають менш холодними.

Важливим показником, що сукупно характеризує особливості термічного потенціалу та природної вологозабезпеченості, є гідротермічний коефіцієнт (ГТК). Проведеними розрахунками встановлено, що в зоні Південного Степу останніми роками цей показник зменшується — відбувається зростання процесу поступової аридизації регіону. У середньому за тривалий період досліджень ГТК за вегетаційний період пшениці озимої становив 0,61 з діапазоном довірчого інтервалу 0,505–0,695. Прогнозування за рівнянням лінійної регресії свідчить про його зниження у 2015 р. — до 0,35.

Одночасно з підвищенням у літній період року середньодобової температури повітря і зменшенням кількості атмосферних опадів істотно зростала тривалість літньої спеки з температурою повітря понад 25,0–30,0°C. За таких погодних умов у 2011–2013 рр. в умовах Херсонської обл. спостерігався одночасний прояв ґрунтової і повітряної посух, що призводило до



**Рис. 3.** Коефіцієнт зволоження впродовж вегетаційного періоду в посушливий (95%) за забезпеченістю опадами 2012 р. і 1945–2010 рр. (за даними спостережень метеорологічної станції м. Херсона): —◆— середнє багаторічне; —■— 2012 р.

істотного зниження урожайності пшениці озимої.

Передумови для інтенсивного розвитку галузі рослинництва в зоні Південного Степу, що виникли наприкінці ХХ ст., в сучасних умовах господарювання спричинили значне розорювання земель і ліквідацію зрошувальних меліоративних систем. Наслідки цих змін виявилися несприятливими для інтенсивного розвитку сільського господарства, що зумовлено як глобальною зміною клімату, так і порушенням структури посівних площ сільськогосподарських культур, які вирощуються впродовж останніх років. Так, у структурі посівної площі Херсонської обл. значну частку почав становити соняшник — 28,5% (377,2 тис. га) і незначну — кормові культури — 6,20% (82,8 тис. га).

Глобальне потепління, що останніми роками проявляється в південних областях України, зумовило інтенсивні зміни структури, складу і будови існуючих агрофітоценозів. Лише впродовж останніх 5–7 років, насамперед у широкорядних посівах соняшнику та овоче-баштанних культур, відмічається масова поява одного з найбільш розповсюджених злісних бур'янів — амброзії полинолистої. Нині цей карантинний бур'ян виявлено в 21 області України й АР Крим, загальна площа якого сягає 1,0–1,2 млн га. Найбільші площі амброзії полинолистої виявлено в Дніпропетровській, Кіровоградській, Запорізькій, Донецькій, Херсонській та інших областях південного регіону України.

Таку ситуацію зумовлено як глобальним потеплінням та появою посух, так і зміною структури посівної площі сільськогосподарських угідь, що склалася після розпаювання земельних ресурсів і повернення до екстенсивних систем землеробства.

Співвідношення раціонального використання земельних ресурсів, що обробляються (орна земля + багаторічні насадження), і загальної площі сільськогосподарських угідь становлять: у США — 20,3%, Канаді — 4,6, Нідерландах — 24,3, Німеччині — 32,0, Франції — 34,7%, тобто структура землекористування цих країн — оптимізо-

вана, оскільки близько 40,0–50,0% земель від загального земельного фонду становлять природоохоронні угіддя, тобто луки та ліси. Головним чинником, що забезпечує у розвинених країнах світу сталий розвиток агроекологічних систем, як і біосфери загалом, є оптимальне співвідношення орної землі і загальної площі сільськогосподарських угідь.

Систематичне розширення площі орних земель у зоні Південного Степу призвело до нестійкого стану створених агроландшафтів, розораність яких на початку ХХІ ст. досягла найвищих показників (за областями): Херсонська — 90,1%, Кіровоградська — 86,8; Миколаївська — 84,6; Запорізька — 84,2; Дніпропетровська — 84,0; Донецька — 81,0; Одеська — 80,2 і Луганська — 72,0%. Розораність сільськогосподарських угідь у низці районів Херсонської обл. була значно вищою (Горностаївський — 97,9%; Нижньосірогозький — 96,4; Великопетиський — 96,0; Нововоронцовський — 94,5; Чаплинський — 94,0%).

Тому частину орної землі (437,1 тис. га) у Херсонській обл., згідно з рекомендаціями Міністерства аграрної політики та продовольства й Національної академії аграрних наук України, необхідно вилучити з інтенсивного обробітку і перевести у природні кормові угіддя шляхом залуження багаторічними бобовими травами та бобово-злаковими травосумішками, а також залісення [3]. Проте через відсутність економічного стимулювання власників землі та землекористувачів державними органами з охорони ґрунтів від ерозії, а також регіональних програм постійної і тимчасової консервації орних земель у зонах країни вже понад двадцять років чинне законодавство не має фактичного впливу на вирішення цього важливого загальнодержавного питання.

Відтак починаючи з 1991 р., унаслідок ліквідації колгоспів і радгоспів значна кількість сільського населення була позбавлена роботи і засобів до існування, а лісосмуги залишилися без нагляду. Оскільки останні числилися за вже не існуючими господарствами, їх почали масово вирубувати.



Нині залишки лісосмуг частково передано лісгоспам і мисливським господарствам. Проте жодної статистики щодо них не існує. Наслідком законодавчої бездіяльності стала подальша втрата земельних ресурсів України, на яких почали формуватися деградовані ландшафти, що зумовлено вирубкою лісів та полезахисних лісосмуг, а також збільшенням площ середньо- і сильнозмитих та дефляційно небезпечних ґрунтів. Іноземні фірми, що займаються підприємницькою діяльністю в Україні, здебільшого віддають перевагу лише експорту зернових, соняшнику та ріпаку, а такі форми освоєння іноземних ринків, як загальна підприємницька діяльність, тобто сумісне володіння підприємствами та пряме інвестування, майже зовсім відсутні.

Україна як основний експортер зерна хоч і має для областей Південного Степу програми з переведення малопродуктивних та деградованих орних земель у природні кормові угіддя, проте через відсутність економічних механізмів у перехідний період до ринкової економіки вони нині не спрацьовують, тому площі деградованих земель постійно збільшуються.

Забезпечення енергетичної і продовольчої безпеки значною мірою повинно досягатися шляхом максимального використання існуючих зрошувальних систем та природно-кліматичного потенціалу південного регіону. Найефективнішим заходом стабілізації галузі землеробства у зоні Південного Степу є зрошення [4]. Важливість його значення в розв'язанні стратегічного плану розвитку агропромислового комплексу повинно базуватися на покращенні якості функціонуючих зрошувальних сис-

тем шляхом залучення землекористувачів до їх всебічної участі в управлінні цими системами.

Незважаючи на наведені факти негативних наслідків господарської діяльності, сільське господарство в областях Південного Степу і досі залишається у стадії дезорієнтації, що відображається на його ефективності. Через фінансові негаразди значна частина господарств усіх форм власності є збитковими, і лише виробництво зернових, сої, ріпаку та соняшнику залишається рентабельним [5]. Відсутність основних напрямів господарської діяльності на малопродуктивних і деградованих землях, які необхідно вилучити з інтенсивного обробітку в зоні Південного Степу, повинно обумовити вибір фундаментальних наукових досліджень, що сприятиме істотному зменшенню впливу катастрофічних антропогенних природних явищ у південному регіоні країни.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. *Айдаров И.П.* Обустройство агроландшафтов России / И. П. Айдаров. — М., 2010. — 138 с.
2. *Иванов Н.Н.* Показатель биологической эффективности климата / Н.Н. Иванов // Известия Всесоюзного географического общества. — 1962. — Т. 94. — Вып. 1. — С. 65–70.
3. Національна доповідь «Про стан родючості ґрунтів України» / С.А. Балюк, В.В. Медведєв, О.Г. Тараріко та ін. — К., 2010. — 107 с.
4. *Галлямин Е.П.* Методы расчета поливного режима сельскохозяйственных культур с учетом вероятностного характера погодных условий / Е.П. Галлямин, В.Н. Рыбкин // Орошение сельскохозяйственных культур. — 1991. — № 3. — С. 4–7.
5. Основні економічні показники виробництва продукції сільського господарства в сільгоспприємствах за 2011 рік: Статистичний бюлетень. — К.: Державна служба статистики України, 2012. — 88 с.