

DOI: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-6

УДК 631.6.02: 631.67

**Л. М. ГРАНОВСЬКА, доктор економічних наук, професор**

**Р. А. ВОЖЕГОВА, доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН**

Інститут зрошуваного землеробства НААН

*м. Херсон, сел. Наддніпрянське,*

*73483, e-mail: izz.ua@ukr.net, G\_Ludmila15@ukr.net*

## **ДЕГРАДАЦІЯ ҐРУНТІВ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ: ПРИЧИНИ, НАСЛІДКИ ТА ЗАХОДИ З ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

У статті науково обґрунтовано напрями зниження рівня деградації та відтворення родючості ґрунтів. Методологічну основу досліджень становлять сучасні методи наукового дослідження: історичний, системний аналіз і підхід, економіко-статистичні. Важливість проблеми збереження ґрунтів і для України, і для всіх країн світу підтверджується міжнародними та вітчизняними нормативними документами. Проведено аналіз сучасного стану ґрунтів та ефективності їх використання у світі та в Україні, зокрема в Херсонській області як найбільш складній за показниками природно-кліматичних умов. Досліджено питання впливу змін клімату в степовій зоні на продуктивність сільськогосподарських культур та ефективність сільськогосподарської діяльності за умови попередження процесів деградації ґрунтів і опустелювання земель. Визначено природні та антропогенні фактори впливу на процеси деградації та опустелювання ґрунтів і доведено, що однією з причин деградації є їх природна засушливість, яка супроводжується недостатньою кількістю опадів, від'ємним водним балансом і пов'язаним із цим специфічним процесом ґрунтоутворення. Обґрунтовано напрями збереження родючості ґрунту та наведено приклад практичного застосування результатів досліджень в ДПДГ «Асканійське» Інституту зрошуваного землеробства НААН.

Науково обґрунтовано оптимальне співвідношення вмісту гумусу і валової енергії у темно-каштанових ґрунтах регіону та визначено, що однією з важливих вимог забезпечення бездефіцитного балансу гумусу і вмісту його на рівні 2,5–3,5% в умовах зрошення є дотримання співвідношення сільськогосподарських культур у сівознах Південного Степу. Розроблені напрями збереження родючості ґрунтів дають змогу попередити їх деградацію, забезпечити бездефіцитний баланс гумусу, підвищити ефективність сільськогосподарської діяльності на зрошуваних землях, покращити екологічний стан агроландшафтів, а також вирішити важливе державне завдання – забезпечити продовольчу безпеку як складову національної безпеки України.

Доведено, що в умовах подальших змін клімату важливими залишаються наукові дослідження з визначення особливостей процесу ґрунтоутворення та розроблення заходів зі збереження родючості ґрунтів,

накопичення та раціонального використання ґрунтової вологи, оптимізації рівня розораності сільськогосподарських земель та адаптації системи землеробства і зрошуваного землеробства до нової агроекологічної ситуації, пов'язаної з глобальними кліматичними змінами.

**Ключові слова:** деградація, опустелювання, агроландшафт, зрошення, зміна клімату, гумус, родючість ґрунтів.

**Hranovska L., Vozhehova R.**

Institute of Irrigated Agriculture NAAS

**Soil degradation in the Southern Steppe of Ukraine: causes, consequences, and measures for prevention**

The article gives scientific substantiation for the ways of reducing the level of degradation and restoring soil fertility. Methodological basis of scientific investigation is made up of the modern methods of research: historical, systematic, statistical analysis. The importance of the problem of soil conservation for Ukraine and all countries of the world is confirmed by international and domestic law. Was analyzed the current state of soils and the efficiency of their use in the world and Ukraine and especially in Kherson region, the most difficult region in terms of natural and climatic conditions. The authors investigated the influence of climate change of the steppe zone on cropping capacity and agricultural productivity under the condition of the prevention of processes of soil degradation and desertification. Natural and anthropogenic factors influencing the processes of soil degradation and desertification have been identified and it has been proved that one of the causes of soil degradation is their natural aridity, which is accompanied by a scarcity of rainfall, negative water balance, and specific soil forming processes. The article gives the substantiated ways of soil conservation and the example of the practical application of research results in State Enterprise "Research Farm "Askaniyske" of the Institute of Irrigated Farming NAAS. The authors have scientifically substantiated the optimal ratio of humus level and gross energy content in dark chestnut soils of the region and have determined that one of the important requirements to ensure a deficit-free humus balance and keeping its content at the level of 2.5–3.5% under irrigation, is to ensure the ratio of crops in crop rotations of the southern steppe. The developed ways of soil conservation will prevent the degradation, ensure a deficit-free humus balance, increase the agricultural productivity of irrigated lands, improve the ecological condition of cultivated land, and solve an important state task – to ensure food security as part of Ukraine's national security. The article also proves that scientific researches on the definition of features of soil forming processes and development of measures for soil conservation, accumulation and rational use of soil moisture, optimization of level of plough-disturbance of tilled areas and adaptation of farming system and irrigated farming to a new agri-environmental situation related to the global climate change remain very important.

**Key words:** degradation, desertification, agrolandscape, irrigation, climate change, humus, soils fertility.

**Вступ.** Природно-кліматичні умови Південного регіону України сприяють виробництву багатьох видів продукції рослинництва, що підтверджується не тільки багаторічним досвідом розвитку сільського господарства в цьому регіоні, а й висновками продовольчої і сільськогосподарської Комісії ООН (ФАО), згідно з якими Україну зараховують до країн, які в перспективі можуть стати світовими продовольчими донорами. Саме на таких висновках ФАО ґрунтується стратегічна мета розвитку сільського господарства України для перетворення його на одного з лідерів з виробництва сільськогосподарської продукції [31]. Для цього необхідно удосконалити складові елементи технологічного, технічного, ресурсного, фінансового, організаційного і законодавчого забезпечення розвитку сільського господарства, а також реалізувати заходи, спрямовані на зниження залежності галузі землеробства й рослинництва від несприятливих погодних умов, особливо регіональних кліматичних змін.

Україна загалом має 60,4 млн га земель, із них – 42 млн га сільськогосподарських земель, з яких ріллі – 32,9 млн га. Площа чорноземів складає 28 млн га. У зоні Степу України зосереджено 25,1 млн га земель, у тому числі 19,2 млн га – сільськогосподарських земель, із них ріллі – 15,6 млн га, а рівень розораності – 81,3%. Галузь забезпечує 17% ВВП країни і 40% валютних надходжень в Україну [2, 3].

З огляду на значний природний ресурсний потенціал, Україні загрожує багато різних ризиків при його використанні, що робить її неконкурентоспроможною на світовому ринку. Враховуючи, як активно розвиваються галузі економіки інших країн світу, у тому числі сільське господарство, Україна значно програє і в конкуренції, і у витратах виробництва і ресурсів, а також у торговельних операціях, торгуючи сировиною і не створюючи доданої вартості в країні [24]. Однак необхідно враховувати не тільки кількісні показники природного ресурсу (грунти), а й якісні, що охоплюють родючість ґрунтів, доступність водних ресурсів, кліматичні умови, які безпосередньо впливають на сільськогосподарське виробництво і, як кінцевий результат, вартість отриманої продукції. Нині для України характерні прості, іноді примітивні форми ведення природогосподарювання, неефективні або витратні способи виробництва, низький рівень соціальної організації, втрата політичного контролю над територією [15]. У процесі сільськогосподарської діяльності наш товаровиробник частіше орієнтується на цінності, що дає природа. Земельні ресурси є активом,

чітко пов'язаним із пасивом та його елементами, основні з яких – організація та менеджмент.

За географічним положенням більша частина України, в тому числі Степ, розташована в зоні недостатнього природного зволоження, що потребує застосування спеціальних елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур і в першу чергу – зрошення [4, 7]. Кліматичні зміни останніх років посилили ймовірність виникнення ризиків у процесі сільськогосподарської діяльності, пов'язаних із підвищенням температур, нерівномірністю опадів або їх повною відсутністю в критичні фази розвитку сільськогосподарських культур. Якщо сума позитивних температур на території України збільшилася на 200–400°C, то, наприклад, у Херсонській області сума ефективних температур – вище +5°C і збільшилась на 673°C тільки за останні 10 років [1]. Значно зросла частка опадів зливового характеру, що призводить до значних їх втрат за рахунок стоку в понижені місця [8, 19]. Все це сприяє посиленню процесів деградації ґрунтів та опустелюванню земель [14], оскільки природні екосистеми на засушливих землях Південного Степу України чутливі до нерациональної сільськогосподарської діяльності і можуть легко переходити в стадію деградованих ґрунтів, що характеризуються низькими показниками родючості. Подальша деградація ґрунтів на засушливих територіях під впливом негативних природних, антропогенних і техногенних факторів призводить до опустелювання.

Існує декілька форм деградації ґрунтів, які супроводжуються втратою поживних речовин і родючого шару ґрунту, водною і вітровою ерозією, утворенням зсувів, забрудненням ґрунтів хімічними елементами, ущільненням, засоленням, осолонцюванням тощо [8, 9, 15].

Площа земель у світі, схильних до процесів деградації, складає 3,6 млрд га, або 70% всіх земель [6]. На цих землях проживає приблизно 4 млрд осіб і більшість із них – за межею бідності. За період з 1981 р. по теперішній час у світі втрачено 24% ґрунтів через деградацію та опустелювання, а кожен рік людство втрачає з цих причин приблизно 12 млрд га земель. На втрачених землях можна було б отримувати приблизно 20 млн тонн зернових культур [25]. Для утворення 2,5 см ґрунтового шару необхідно майже 500 років, а для його знищення – всього декілька.

Процеси деградації та опустелювання ґрунтів є характерним явищем для багатьох країн світу, в тому числі для України. До його причин належить природна засушливість земель, яка супроводжується недостатньою кількістю опадів, від'ємним водним балансом і

пов'язаними з цим умовами ґрунтоутворення. У 2019 р. з наявної площі можливого зрошення – 1,7 млн га – зрошувалось 510 тис. га, в Херсонській області – 320 тис. га [6]. За таких площ фактичного зрошення неможливо забезпечити стабільне виробництво продукції рослинництва, а отже, й відновлення і розвиток галузі тваринництва в Південному Степу України [4].

**Матеріали і методи.** Методологічну основу наукових досліджень становлять сучасні методи досліджень: історичний, системний підхід і аналіз, економіко-статистичні методи. Інформаційною основою наукових досліджень є законодавчо-нормативні документи України, регламенти та директиви ЄС і програми ООН з питань охорони навколишнього природного середовища, зниження рівня деградації ґрунтів та боротьби з бідністю.

**Результати та обговорення.** Засушливі землі, як зазначають зарубіжні вчені Юккі Хорі (Yukie Hori), Кристина Штульбергер (Christina Stuhlberger) та Отто Симонетт (Otto Simonett), – це землі, які характеризуються нестабільними опадами, значними перепадами денної і нічної температури повітря, наявністю ґрунтів з недостатньою кількістю вологи [21]. Зарубіжні вчені (Adeel, Zafar et al., 2005) вказують, що прогресуюча деградація природних екосистем розпочалась у другій половині ХХ століття та значно перевищила втрати екосистем за весь період людської історії (приблизно 70% екосистемних послуг втрачено за останні 50 років) [30]. Серед наслідків: погана водозабезпеченість, втрата земельних, водних, рибних і лісових ресурсів, деградація та опустелювання ґрунтів, погіршення якості атмосферного повітря, нездатність екосистем задовольняти екосистемні та естетичні потреби.

Економічний аналіз зарубіжних вчених (King, Ed., 2013) доводить, що кожен рік площа деградованих земель у світі збільшується активними темпами і вже майже дорівнює площі трьох територій Швейцарії [28]. Фахівці Конвенції ООН з боротьби з опустелюванням (United Nations Convention to Combat Desertification, UNCCD) стверджують, що «...сухопутна деградація і засуха заважають розвитку всіх країн світу і це є виклик, який вимагає від урядів багатьох країн прийняти таку реальність» [23]. Світові експерти вважають, що найближчим часом для забезпечення продовольчої безпеки у світі знадобиться додатково приблизно 120 млн га сільськогосподарських земель [24].

Важливість проблеми збереження ґрунтів і для України, і для всіх країн світу підтверджують міжнародні нормативні документи [5, 11, 22, 25], а також учасники міжнародної конференції в Мексичі у

2015 р. на тему: «Боротьба з деградацією та опустелюванням ґрунтів для зменшення масштабів бідності і забезпечення стійкого розвитку: вклад науки, техніки, технологій, традиційних знань і практики». Конференція була проведена в межах Міжнародної програми ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП), Конвенції ООН з боротьби з опустелюванням і діяльності наукових установ та громадських організацій з питань охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування.

Вплив змін клімату на сільське господарство України є однозначним. Підвищення середньорічної температури може мати обмежено позитивний вплив на сільське господарство [22], проте землеробство в степовій і лісостеповій зонах вимагатиме додаткового зрошування, яке призведе до скорочення дефіцитних водних ресурсів і збільшення витрат на вирощування сільськогосподарських культур [5, 6]. Вчені прогнозують, що збільшення частоти посушливих явищ може знизити врожаї зернових культур у світі на 40–60% у період прогнозу до 2050 р. Відсутність стійкого снігового покриву за умов низьких температур впродовж зимніх місяців призводитиме до вимерзання озимих культур [7].

Стан ґрунтів в Україні також викликає занепокоєння науковців. Ще 1910 р. академік А. А. Ізмаїльський, звертаючи увагу землекористувачів на зростання рівня посушливості в Степу України та нераціональну систему землекористування, зазначив: «...Якщо ми будемо продовжувати так безтурботно спостерігати прогресуючі зміни поверхні наших степів, а у зв'язку з тим і прогресуюче висушування степового ґрунту, то навряд чи можна сумніватись, що в недалекому майбутньому наші степи перетворяться на безплідну пустелю». І нині ця загроза стає реальністю. За дослідженнями В. В. Докучаєва, вміст гумусу в орному шарі ґрунтів у більшості регіонів України дорівнював 5,3–6,1%, а 20 років тому його вміст в орному шарі в середньому по країні становив від 3,3 до 3,8%. Сучасні обстеження фахівців ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» фіксують уміст гумусу на рівні 3,0%. Втрата 1 см орного шару ґрунту на полях призводить до зниження рівня врожайності посівів зернових культур у середньому на 0,5 ц/га [1].

За даними вчених ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії» НААН, площа деградованих сільськогосподарських земель охоплює приблизно 10–15 млн га. Деградація земель в Україні через втрату гумусу і поживних речовин відбувається на площі до 43%, через водну і вітрову ерозію – 20%, зараження ґрунтів вірусами сільськогосподарських культур – 60%. Як зауважує у своїх виступах

академік НААН С. А. Балюк, за останні 130 років українські землі втратили 30% гумусу, а насиченість ґрунтів мінеральними елементами складає лише 80–130 кг/га, за умови забезпечення бездефіцитного балансу поживних речовин ця величина має дорівнювати 150 кг/га [3].

Стан ґрунтів і раціональність їх використання в Херсонській області не відрізняються від стану ґрунтів у країні загалом. При площі сільськогосподарських угідь 1965,5 тис. га (69,0% усіх земель) площа ріллі складає 1777,7 тис. га, рівень розораності дорівнює 90,4%, що є необґрунтованим і негативним явищем для Херсонської області [1]. Малопродуктивних земель на території області 25%, потребують консервації – приблизно 3,0%. Одним із факторів, що посилює процес деградації ґрунтів в умовах засушливого клімату, є природна солонцюватість та осолонцюваність ґрунтів, які в період активного зрошення були покращені за допомогою інфільтраційних процесів і переміщення важкорозчинних солей вниз по ґрунтовому профілю [15, 16]. Після припинення зрошення на цих землях активно відбувається процес вторинного осолонцювання. Наприклад, тільки на території Херсонської області площа таких земель перевищує 400 тис. га.

Підвищення температури повітря сприяє збільшенню площі засолених і осолонцюваних земель і в інших країнах, вирубка лісів посилює процеси водної та вітрової ерозії, а економічні й політичні умови, як і недостатній рівень культури виховання, освіти та бідність населення, також не сприяють збереженню ґрунтів і попередженню процесів деградації та опустелювання [6].

Останнім часом проведено значний обсяг досліджень з питань впливу змін клімату в степовій зоні на продуктивність сільськогосподарських культур та ефективність сільськогосподарської діяльності за умови попередження процесів деградації та опустелювання [1, 2, 6]. Результати досліджень доводять, що при подальшому застосуванні традиційної системи ведення землеробства в регіоні може відбутись значне зниження продуктивності сільськогосподарських культур через зниження показників родючості ґрунтів.

З метою подолання негативних явищ, пов'язаних зі змінами клімату, вчені пропонують впроваджувати низку заходів, спрямованих на адаптацію землеробства до нових кліматичних умов [18, 22, 23].

Використання науково необґрунтованих технологій вирощування сільськогосподарських культур, екстенсивне земле- і водокористування в зоні зрошення, повна відсутність органічних добрив, невиконання постанов Кабінету Міністрів та нормативних

актів Національної академії аграрних наук України щодо нормативів оптимального співвідношення сільськогосподарських культур у сівознах та щодо землеустрою призводять до зниження родючості ґрунтів, що негативно впливає на їх якість.

Вченими Інституту зрошуваного землеробства НААН України розроблено і впроваджено у виробництво низку інноваційних технологій вирощування сільськогосподарських культур, способів та прийомів обробітку ґрунту, способів поливу та режимів зрошення сільськогосподарських культур, технологій меліорації засолених і осолонцьованих ґрунтів тощо [1]. Ці технології класифікуються як наукоємні, ресурсозберігаючі, ґрунтозахисні, еколого-безпечні та енергозберігаючі. Їх впровадження у виробництво забезпечує не тільки економічний ефект від господарської діяльності, а й створює умови для збереження, охорони і раціонального використання ґрунтів, водних та енергоресурсів.

Ефективним прикладом застосування цих інноваційних технологій у виробництві є Державне підприємство «Дослідне господарство "Асканійське"» Інституту зрошуваного землеробства НААН. Підприємство розташоване в Південному Степу України і має площу сільськогосподарських земель приблизно 9 тис. га, з них зрошуваних земель – 5 тис. га. З 1986 р. на цьому підприємстві фіксували зміни вмісту гумусу в ґрунті, які негативно впливали на ефективність сільськогосподарської діяльності. Зміни гумусу були пов'язані із системою удобрення ґрунтів і співвідношенням мінеральних та органічних добрив.

Важливою складовою ґрунту є органічна речовина, яка являє собою сукупність живої біомаси й органічних решток рослин, тварин, мікроорганізмів, продуктів їх метаболізму і специфічних новоутворених гумусових речовин, що рівномірно пронизують ґрунтовий профіль. З кожним роком, за даними ДУ «Інститут охорони ґрунтів України», вміст гумусу в ґрунтах країни зменшується на 500–700 кг/га. Крім того, за матеріалами агрохімічної паспортизації виявлено, що кожні 5 років ґрунти України втрачають у середньому 0,05% гумусу. Застосування тільки мінеральних добрив призводить до пептизації гумусу та його зменшення в ґрунті, і лише поєднання мінеральних та органічних добрив сприяє підвищенню органічної речовини в ґрунті, що є основою показника родючості будь-якого ґрунту. Вченими доведено, що в регіоні Південного Степу України оптимальним співвідношенням мінеральних та органічних добрив є 1:15 [1].



Збереження галузі тваринництва на підприємстві дало змогу отримувати достатню кількість органічних добрив, а дотримання оптимального співвідношення сільськогосподарських культур у сівозмінах забезпечило підвищення вмісту гумусу в ґрунтах, що зрошуються, на рівні 2,99%. Відношення вмісту гумусу до валової енергії в темно-каштанових ґрунтах цього підприємства за період з 1990 по 2015 р. трималося в межах 93,67–94,18% (табл. 1). Важливими вимогами забезпечення бездефіцитного балансу гумусу і вмісту його на рівні 2,5–3,5% в умовах зрошення є: дотримання співвідношення сільськогосподарських культур у сівозмінах Південного Степу (зернових і зернобобових культур – 40–82%, технічних – 5–35%, овочевих і баштанних – до 20%, кормових – до 60%, багаторічних бобових трав – до 17–44%); внесення ґною в кількості 3–7 т/га; впровадження ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, інноваційних способів поливу та водозберігаючих режимів їх зрошення [1].

### 1. Вміст валової енергії в орному шарі темно-каштанових ґрунтів за турами обстеження в ДПДГ «Асканійське»\* (середнє за 1990–2015 рр.)

Тип обстеження						
Вміст, ГДж/га	V	VI	VII	VIII	IX	X
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	8,9	9,7	8,1	11,0	7,8	8,5
K <sub>2</sub> O	30,0	32,5	29,6	29,3	28,0	29,4
N (нітрифікаційна здатність)	9,0	9,0	9,4	9,9	9,2	7,5
Гумус	750,0	758,0	731,1	747,3	728,4	748,9
Усього	797,9	809,2	778,2	797,5	773,4	794,3
Гумус у % до суми	94,00	93,67	93,95	93,71	94,18	94,29

\*Джерело: складено авторами.

В Україні прийнято низку законів, постанов та положень щодо раціонального використання, відтворення та охорони ґрунтів, однак це не забезпечує раціонального використання земельних ресурсів всіма землекористувачами та землевласниками.

Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо збереження родючості ґрунтів» 2009 р. запровадив доповнення (ст. 55 Кодексу України про адміністративні порушення та ст. 22 Земельного кодексу України) щодо розроблення та затвердження в установленому порядку проектів землеустрою, які забезпечують еколого-економічне обґрунтування проектів сівозмін і впорядкування угідь та передбачають заходи з охорони земель [10].

Цей же закон містить доповнення до Нормативів оптимального співвідношення культур у сівозмінах у різних природно-сільськогосподарських регіонах (до ст. 33-1), а ст. 55 Кодексу України про адміністративні порушення доповнена відповідальністю за порушення проєктів сівозмін.

У Законі України «Про землеустрій» 2003 р. (ст. 52) достатньо детально прописано порядок розроблення та впровадження еколого-економічних проєктів землеустрою земельних сільськогосподарських ділянок площею більше 100 га, а п. г ст. 55 цього закону містить вимоги щодо складання схем чергування сільськогосподарських культур у сівозміні [12]. Однак ці положення потребують удосконалення, зокрема проєкт сівозміни бажано розглядати не як проєкт землеустрою з відповідними правовими обмеженнями власника земельної ділянки (хоча елемент межування він містить), а як агроекологічний проєкт з еколого-економічним обґрунтуванням сівозміни з метою реалізації законодавчих положень щодо використання, охорони і відтворення ґрунтів як національного багатства.

Важливими складовими забезпечення раціональності землеволодіння і землекористування є відродження системи агрохімічної паспортизації ґрунтів, розроблення агрохімічних паспортів та історії полів земельних ділянок. Це дасть змогу попередити та знизити рівень деградації ґрунтів, що зрошуються; зберегти родючість ґрунтів шляхом бездифіцитного балансу гумусу в ґрунтах; забезпечити збалансування агроландшафтів і підвищити їх екологічну стійкість та протидію глобальним змінам клімату; підвищити економічну ефективність господарської діяльності підприємств у зоні зрошення, благополуччя населення та його соціальний рівень; створити сучасну інфраструктуру населеного пункту.

Вченими Інституту в напрямі раціонального використання земельних ресурсів, попередження їх деградації та сталого розвитку зрошуваного землеробства розроблено:

- технології вирощування сільськогосподарських культур та системи землеробства в умовах змін клімату для агровиробничих систем з різним ступенем інтенсифікації – високоінтенсивних, ресурсощадних, органічних, спрямованих на підвищення врожайності та економічної ефективності;
- комплекс агро меліоративних заходів для покращення родючості меліорованих ґрунтів, попередження водної та вітрової ерозії, зниження засолення та осолонцювання;

– балансові методи формування систем удобрення сільськогосподарських культур із проведенням агрохімічних аналізів ґрунту (вміст нітратного азоту, рухомого фосфору, обмінного калію, гумусу, нітрифікаційна здатність тощо) і подальшим встановленням оптимальних доз мінеральних добрив на величину планової урожайності для окремих полів з виконанням вимог щодо охорони навколишнього середовища;

– системи біологізації інтегрованого захисту рослин від шкідників, збудників хвороб і бур'янів, особливо в умовах регіональних кліматичних змін, впровадження нових методів фітосанітарного моніторингу та прогнозу розвитку шкочочинних об'єктів, нормування витрат пестицидів тощо;

– напрями меліорації осолонцьованих ґрунтів шляхом внесення меліорантів (фосфогіпсу) по талому ґрунту навесні в нормі 3–5 т/га;

– удосконалену систему основного обробітку ґрунту в сівозінах з різним насиченням зернових і технічних культур у напрямі мінімізації фізичного навантаження на ґрунт, а також посіву в попередньо необроблений ґрунт;

– спосіб адаптації технологій вирощування посухостійких і солестійких культур у сівозінах: сорго, сафлор, люцерна, бобові культури, горох, нут, чечевиця тощо;

– систему мінімізації основного обробітку ґрунту з метою збереження вуглецю як умови накопичення природної вологи і підвищення тим самим родючості ґрунту.

**Висновки.** Однією з причин деградації ґрунтів в умовах Південного Степу України є їх природна засушливість, яка супроводжується недостатньою кількістю опадів, від'ємним водним балансом і пов'язаним із цим специфічним процесом ґрунтоутворення. Науково обґрунтовані напрями раціонального землекористування дадуть змогу зберегти родючість ґрунтів, попередити їх деградацію, забезпечити бездефіцитний баланс гумусу, підвищити ефективність сільськогосподарської діяльності на зрошуваних землях, покращити екологічний стан агроландшафтів, а також вирішити важливе державне завдання – забезпечити продовольчу безпеку як складову національної безпеки України.

В умовах подальших змін клімату важливими залишаються наукові дослідження з визначення особливостей процесу ґрунтоутворення та розроблення заходів зі збереження родючості ґрунтів, накопичення та раціонального використання ґрунтової вологи, оптимізації рівня розораності сільськогосподарських земель та адаптації системи землеробства і зрошуваного землеробства до нової

агросекологічної ситуації, пов'язаної з глобальними кліматичними змінами.

### Список використаної літератури

1. Голобородько С. П., Грановська Л. Н. Природне середовище Південного Степу: ефективність використання. Київ. *Агрoperspektiva*. 2013. № 8. С. 76–81.

2. Грунтові ресурси Херсонської області, їхня продуктивність та раціональне використання (для інвестиційних проєктів) / В. А. Демьохін, В. Г. Пелих, В. А. Величко, В. Б. Соловей. Київ : Колобіг, 2007. 132 с.

3. Екологічний стан ґрунтів України / С. А. Балок, В. В. Медведєв, М. М. Мірошніченко та ін. *Український географічний журнал*. 2012. № 2. С. 38–42.

4. Коваленко А. М. Раціональне використання зрошуваних земель півдня України при різному сільсько-господарському їх використанні. *Зрошуване землеробство*. Херсон. 2014. № 61. С. 21–23.

5. Концепція боротьби з деградацією земель та опустелюванням : розпорядження Кабінету Міністрів України від 22.10.2014 р. № 1024-р. *База даних «Законодавство України»* / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1024-2014-%D1%80#Text>.

6. Концепція відновлення та розвитку зрошення у південному регіоні України / за наук. ред. М. І. Ромащенко. Київ : ЦП «Компринт», 2014. 28 с.

7. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України. Київ : Аграрна наука, 2009. 624 с.

8. Петроченко В. І. Методологія розробки системи машин для здійснення ефективних заходів захисту від шкідливої дії вод. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. Глеваха. 2013. Вип. 98. Т. 1. С. 541–550.

9. Петроченко В. І., Розгон В. А.

### References

1. Holoborodko, S.P., Hranovska L. N. Environment of Southern Steppe: use efficiency. *Ahroperspektiva*. 2013. No. 8. P. 76–81.

2. Soil resources of Kherson region, their productivity and rational use (for investment projects) / V. A. Demokhin, V. H. Pelykh, V. A. Velychko, V. B. Solovei. Kyiv : Kolobih, 2007. P. 67–108.

3. Ecological state of the soils of Ukraine / S. A. Baliuk, V. V. Medvediev, M. M. Miroshnychenko. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal*. 2012. No. 2. P. 38–42.

4. Kavalenko A. M. Rational use of the irrigated lands of the South of Ukraine under various agricultural use of them. *Naukovyi zbirnyk Instytutu zroshuvanoho zemlerobstva NAAN Ukrainy*. 2014. No. 61. P. 21–23.

5. The concept of combating land degradation and desertification : Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy by 22.10.2014 No. 1024-p. *Baza danykh «Zakonodavstvo Ukrainy»* / Verkhovna Rada Ukrainy. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1024-2014-%D1%80#Text>.

6. Development and renewal concept of irrigation in the Southern region of Ukraine / ed. by M. I. Romashchenko. Kyiv : Komprynt, 2014. P. 28.

7. Scientific bases of protection and rational use of the irrigated lands of Ukraine. *Agrarna Nauka*. 2009. 624 p.

8. Petrochenko V. I. Methodology of the development of the machines system for carrying out efficient protection measures against harmful influence of waters. *Mekhanizatsiia ta elektrifikatsiia silskoho hospodarstva – Mechanization and electrification of agriculture*. 2013. Issue 98. P. 541–550.

9. Petrochenko V. I., Rozghon V. A. Correction of the efficiency coefficient of the irrigation canals depending on the

Корегування коефіцієнта корисної дії зрошувальних каналів залежно від корисної витрати в них. *Водне*

*господарство України*. 2015. № 5. С. 27–31.

10. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо збереження родючості ґрунтів : Закон України. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2009. № 47–48. Ст. 719.

11. Про затвердження Національного плану дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням : розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.03.2016 р. № 271-р. *База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/271-2016-%D1%80#Text>.

12. Про землеустрій : Закон України. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2003. № 36. Ст. 282.

13. Про Рекомендації парламентських слухань «Підтоплення земель в Україні: проблеми та шляхи подолання» : Постанова Верховної Ради України від 06.03.2003 р. № 609-IV. *База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/609-IV#Text>.

14. Ромашенко М. І., Шевченко А. М., Драчинська Е. С. Удосконалення нормативно-методичного забезпечення моніторингу зрошуваних земель. *Меліорація і водне господарство*. 2008. Вип. 96. С. 104–115.

15. Рябцев М. П. Подтопление и затопление территорий населенных пунктов – проблемы, требующие комплексного решения. *Меліорація і водне господарство*. Київ : Аграрна наука, 2005. Вип. 92. С. 173–182.

16. Рябцев М. П. Схема районирования зоны устойчивого подтопления Присивашья и приморских территорий. *Меліорація і водне господарство*. Київ : Аграрна наука, 2007. Вип. 95. С. 167–176.

efficiency loss in them. *Vodne hospodarstvo Ukrainy*. 2015. P. 27–31.

10. On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine Concerning the Preservation of Soil Fertility : Law of Ukraine. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR)*. 2009. No. 47–48. P. 719.

11. National Action Plan to Combat Degradation and Desertification : Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy by 30.03.2016 No. 271-p. *Baza danykh «Zakonodavstvo Ukrainy» / Verkhovna Rada Ukrainy*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/271-2016-%D1%80#Text>.

12. On Land Management : Law of Ukraine. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR)*. 2003. No. 36. P. 282.

13. Recommendations of the Parliamentary “Land flooding in Ukraine: problems and ways of solving” : Postanova Verkhovnoi Rady Ukrainy by 06.03.2003 № 609-IV. *Baza danykh «Zakonodavstvo Ukrainy» / Verkhovna Rada Ukrainy*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/609-IV#Text>.

14. Romashchenko M. I., Shevchenko A. M., Drachynska E. S. Improvement of the normative and methodological monitoring of the irrigated lands. *Melioratsiia i vodne hospodarstvo*. 2008. No. 96. P. 104–115.

15. Riabtev M. P. Flooding of the settlements territories – problems requiring the complex solution. *Melioratsiia i vodne hospodarstvo*. 2005. No. 92. P. 173–182.

16. Riabtev M. P. Scheme of zoning the stable flooding of Prisivashie and coastal territories. *Melioratsiia i vodne hospodarstvo*. 2007. No. 95. P. 167–176.

17. Tarariko O. H., Ilienok T. V., Kuchma T. L. Formation of ecologically stable landscapes in the conditions of climate changes. *Ahroekolohichniy zhurnal Instytutu ahroekolohii ta pryrodokorystuvannia NAAN Ukrainy*. 2013. No. 4. P. 13–21.

18. Ukraina i polityka protydii zmini klimatu: ekonomichniy aspekt. *Analitichna dopovid / ed. by V. R. Sidenka, O. O. Veklych*. Kyiv : Zapovit, 2016. 208 p.

17. Тараріко О. Г., Льенко Т. В., Кучма Т. Л. Формування екологічно стійких ландшафтів в умовах зміни клімату. *Агроекологічний журнал Ін-ту агроекології та природокористування НААН України*. Київ. 2013. № 4. С. 13–21.
18. Україна і політика протидії зміні клімату: економічний аспект : аналіт. доповідь / за заг. ред. В. Р. Сіденка, О. О. Веклич. Київ : Заповіт, 2016. 208 с.
19. Шевчук С. А. Типізація зрошуваних територій за ресурсним забезпеченням та ризиками використання. *Меліорація і водне господарство*. 2010. Вип. 98. С. 80–91.
20. Assessing the impact of climate change on crop management in winter wheat – A case study for eastern Austria / E. Ebrahimi, A. M. Manschadi, R. W. Neugschwandtner, etc. *The Journal of Agricultural Science*. Cambridge, 2016.
21. Assessment and monitoring of crop water use and productivity in response to climate change / A. Dalla Marta, J. Eitzinger, K. C. Kersebaum, M. Todorovic, F. Altobelli. *J Agric Sci*. 2018. No. 156(5). P. 575–576.
22. Climate change in Ukraine: Review of publications and researches. 2009. URL: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/Europe/documents/Events\\_2009/CC\\_workshop/ukraine\\_en.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/Europe/documents/Events_2009/CC_workshop/ukraine_en.pdf).
23. Economic Commission for Europe. Guidance on Water and Adaptation to Climate Change. 2009. New York and Geneva : United Nations. URL: [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/documents/Guidance\\_water\\_climate.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/documents/Guidance_water_climate.pdf).
24. Economics of Adaptation to Climate Change. 2011. URL: <http://www.worldbank.org/en/news/feature/2011/06/06/economics-adaptation-climate-change>.
25. Fresh water resources Ukraine. *ClimateChangePost*. 2009. URL: <http://www.climatechangepost.com/ukraine/fresh-water-resources/>.
26. Hori Y., Stuhlberger Ch., Simonett O. Desertification: A Visual Synthesis / United Nations Convention to Combat Desertification. 2011. 234 p.
27. Hranovska L. M. Irrigation – a key tool of agricultural development and minimization of the effect of changes in climate on socio-economic development of Ukraine. *Natural sciences and modern technological solutions: knowledge iteration in the XXI century: collective monograph* / O. V. Averchev, H. S. Balashova, I. M. Biliaieva, S. P. Holoborodko, etc. Lviv-Torun : Liha-Pres, 2019. P. 67–83.

Synthesis / United Nations Convention to Combat Desertification. 2011. 234 p.

27. Hranovska L. M. Irrigation – a key tool of agricultural development and minimization of the effect of changes in climate on socio-economic development of Ukraine. *Natural sciences and modern technological solutions: knowledge interation in the XXI century: collective monograph* / O. V. Averchev, H. S. Balashova, I. M. Biliaieva, S. P. Holoborodko, etc. Lviv-Torun : Liha-Pres, 2019. P. 67–83.

28. King Ed. Desertification Crisis Affecting 168 Countries Worldwide, Study Shows. Tokyo : United Nations University, 2013.

29. Olesen J. E., Bindi M. Consequences of climate change for European agricultural productivity, land use and policy. *European Journal of Agronomy*. 2002. No. 16. P. 239–262.

30. Simulating the impact of climate change on rice phenology and grain yield in irrigated drylands of Central Asia / K. P. Devkota, A. M. Manschadi, M. Devkota, O. Egamberdiev, P. L. G. Vlek. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*. 2013. No. 52. P. 2033–2050.

31. Zafar A., Safriel U., Niemeijer D., White R. Ecosystems and Human Well-Being: Desertification Synthesis: A Report of the Millennium Ecosystem Assessment. Washington, D. C. : World Resources Institute. 2005. 15 p.

28. King Ed. Desertification Crisis Affecting 168 Countries Worldwide, Study Shows. Tokyo : United Nations University, 2013.

29. Olesen J. E., Bindi M. Consequences of climate change for European agricultural productivity, land use and policy. *European Journal of Agronomy*. 2002. No. 16. P. 239–262.

30. Simulating the impact of climate change on rice phenology and grain yield in irrigated drylands of Central Asia / K. P. Devkota, A. M. Manschadi, M. Devkota, O. Egamberdiev, P. L. G. Vlek. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*. 2013. No. 52. P. 2033–2050.

31. Zafar A., Safriel U., Niemeijer D., White R. Ecosystems and Human Well-Being: Desertification Synthesis: A Report of the Millennium Ecosystem Assessment. Washington, D. C. : World Resources Institute. 2005. 15 p.

Отримано 22.07.2020