

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України від 11.07.2019 № 975) [www. economy.nayka.com.ua](http://www.economy.nayka.com.ua) | № 9, 2020 | 24.09.2020 р.

DOI: [10.32702/2307-2105-2020.9.4](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.9.4)

УДК:332.3:005.336.6:631.4 (061.1ЄС:477)

В. П. Волков,

*д. т. н., професор, професор кафедри підприємництва, менеджменту організації та логістики, Запорізький національний університет
ORCID ID: 0000- 0002-1270-895X*

А. В. Переверзева,

*д. е. н., доцент, професор кафедри міжнародної економіки, природних ресурсів та економіки міжнародного туризму, Запорізький національний університет
ORCID ID: 0000-0001-8391-6636*

І.О. Полякова,

*д. б. н., доцент, доцент кафедри садово-паркового господарства та генетики, Запорізький національний університет
ORCID ID: 0000-0003-3181-3111*

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ҐРУНТІВ В ЄС ТА УКРАЇНІ

V. Volkov

Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Entrepreneurship, Management of Organizations and Logistics, Zaporizhzhia national university

A. Pereverzieva

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of International Economy, Natural Resources and Economics International Tourism, Zaporizhzhia national university

I. Poliakova

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Horticulture and Genetics, Zaporizhzhia national university

SOIL QUALITY MANAGEMENT IN THE EU AND UKRAINE

У статті досліджуються основні характеристик якості ґрунтів та управління ними. Здійснено порівняльний аналіз землекористування за регіонами світу. Виокремлено чинники, що чинники, що впливають на формування та ефективність практик управління ґрунтами, серед яких найважливішими є зростання кількості населення, дефіцит земельних ресурсів. Обґрунтовано, що недостатня кількість земельних ресурсів призводить до зростання рівня бідності, впливає на неефективність використання ґрунтів та є загрозою для продовольчої безпеки країн світу. Своєю чергою, негативні практики землекористування та управління ґрунтами призводять до їх деградації. Соціально-економічне коло проблем замкнуте.

На основі розрахунку рівня деградації ґрунтів доведено, що найбільша кількість деградованих земель розташована в Азії, на другому місці – Африка, на третьому – інші країни, Європа посідає четверте місце. На основі порівняльного аналізу середньосвітового рівня деградації ґрунтів із фактичними показниками за регіонами світу виокремлено дві групи: вище середнього рівня (Азія та Африка) та нижче середнього (Південна та Центральна Америка, Європа та інші країни). Обґрунтовано взаємозв'язок між якістю ґрунтів, кількістю

населення, рівнем бідності та рівнем світової продовольчої безпеки. Доведено необхідність використання «Добровільних керівних принципів», розроблених ФАО, котрі дозволяють поєднувати національні стратегії, програми й політику з міжнародними нормами та стандартами задля вдосконалення системи управління ґрунтами, з одночасним вирішенням важливих соціальної економічних проблем. Порівняльний аналіз практик землекористування регіонів світу дозволив зробити висновок, що збереження якості та охорона ґрунтів є пріоритетним завданням на національному, регіональному та місцевому рівнях. На основі вивчення досвіду провідних країн світу доведено, що витрати фінансових та людських ресурсів на відновлення ґрунтів є значно вищими, ніж витрати на їх збереження, і можуть коливатися залежно від особливостей країни або регіону. На основі проведеного дослідження, зазначено, що населення світу продовжує зростати відповідно і збільшується попит на продовольство, котре забезпечується за рахунок земельних ресурсів, що є обмеженими. Обґрунтовано, що за умов відсутності виваженої політики, деградація ґрунтів буде постійно збільшуватися і може призвести до поглиблення бідності та загрожує світовій продовольчій безпеці.

The main characteristics of soil quality and its management are analyzed in the article. Comparative analysis of land use by regions of the world economy has been provided. The factors that influence the formation and effectiveness of soil management practices, among which the most important are population growth, shortage of land resources are identified. It is substantiated that the insufficient amount of land resources leads to an increase in poverty, affects the inefficiency of land use and is a threat to food security in the world. It has been proved on the basis of soil degradation assessment that the largest number of soil degradation is mapped in Asia, Africa is the second largest in the world, other countries rank third, Europe ranks fourth. Comparative analysis of the world average degree of soil degradation applying actual indicators by regions have been used to map two groups: above average (Asia and Africa) and below average (South and Central America, Europe and other countries). The correlation between soil quality, population, poverty rate and global food security have been justified. It has been demonstrated the necessity to apply FAO's Voluntary Guidelines, which combine national strategies, programmes and policies with international norms and standards to improve soil management systems, while addressing important socio-economic issues. A comparative analysis of land use practices in the regions of the world allowed us to conclude that maintaining the quality and protection of soils is a priority at the national, regional and local levels. Based on the study of the experience of the world's leading countries, it is proved that the cost of financial and human resources for soil restoration is much higher than the cost of their preservation, and can vary depending on the country or region.

Based on the study, it is noted that the world's population continues to grow accordingly and the demand for food, which is provided by land resources, which are limited. It is justified that in the absence of a balanced policy, soil degradation will continue to increase and may lead to a deepening of poverty and threaten global food security.

Ключові слова. Землекористування; якість; ґрунт; ЄС; деградація ґрунтів; збереження ґрунтів.

Keywords. Land use; quality; soil; EU; soil degradation; soil conservation.

Постановка проблеми. Згідно з прогнозами підрахунками ФАО [1], до 2050 р. глобальне виробництво продовольства має зрости на 70 % у зв'язку із збільшенням кількості населення Землі додатково на 2,3 млрд осіб. Якщо продуктивність земель сільськогосподарського призначення залишатиметься на нинішньому рівні, приблизно 6 млн га потрібно буде залучати до сільськогосподарського виробництва щорічно, принаймні до 2030 року, щоб задовольнити зростаючий попит. Близько 80 % прибутків у землеробстві потрібно буде спрямувати в зростання приросту врожаю та інтенсивності посівних технологій на існуючих сільськогосподарських угіддях. Підвищення інтенсивності експлуатації земельних ресурсів супроводжується виснаженням поживних речовин ґрунту, що є ключовою загрозою продовольчій безпеці на глобальному, національному, регіональному та локальному рівнях. Зауважимо, що деградація земель та дефіцит ресурсів можуть супроводжуватися наростанням міжнародних конфліктів [2], що проявляється в боротьбі за обмежений ресурс, якість якого погіршується внаслідок не завжди раціонального використання. Позитивним є те, що

деградація земель може сприяти поглибленню взаємодії та об'єднанню країн заради пошуку спільних рішень. Тобто управління ґрунтами є основою вирішення низки соціально-економічних проблем.

Аналіз попередніх досліджень. Значна зацікавленість у проблематиці управління ґрунтами, їх якісних характеристик підтверджується теоретичними та прикладними дослідженнями вчених. Ґрунтовний аналіз землекористування в країнах світу представлений в доповідях міжнародної організації ФАО.

Серед українських вчених питання якості ґрунтів вивчають І.В. Пліско [3], В.В. Медведєв [4], А.В. Кучер [5-6] та інші. Науковці здійснили комплексний аналіз чинників, котрі визначають релевантні фактори якості ґрунтів та окреслили негативні наслідки нераціонального землекористування.

У міжнародних наукометричних базах Scopus та Web of science представлені дослідження зарубіжних учених з таких напрямів:

- показники, які характеризують якість ґрунту [7], які є основою для розробки агро-технологічної документації;
- вплив текстури та якості ґрунту на врожайність [8];
- інтегровані системи управління землекористуванням, що поєднують рослинництво, тваринництво та лісове господарство [9];
- використання піщаних ґрунтів для вирішення світової продовольчої кризи та класифікація проблем на фізичні та гідрологічні; хімічні та агрономічні; біологічні та екологічні проблеми [10];
- вплив застосування добрив на родючість та продуктивність ґрунту [11].

Мета статті. Проаналізувати та здійснити порівняльний аналіз особливостей управління якістю ґрунтів у світі загалом та країнах ЄС зокрема задля визначення позитивних практик землекористування та можливостей їх впровадження в систему господарювання на національному рівні.

Результати дослідження. Незалежно від культури землеробства або ландшафту, управління ґрунтами є основою для збереження їх якісних характеристик та досягнення сталого розвитку. Якість ґрунтів - це сукупність позитивних та негативних характеристик і властивостей ґрунтів щодо їх використання та функцій. Родючість ґрунтів є основною характеристикою їх якості та визначає здатність приймати, зберігати та передавати енергію поживних речовин для підтримки росту рослин. Родючість є головним компонентом загальної продуктивності ґрунту, який залежить від стану поживних речовин [12].

Компонентами родючості ґрунту є фізична, хімічна та біологічна. Рівень родючості ґрунту обумовлений властивими ґрунтам характеристиками та взаємодіями, що відбуваються між цими трьома компонентами. Більшість характеристик, що сприяють родючості ґрунту, залежать від складу та кількості внесення добрив змінює характеристики ґрунту та змінює його родючість [12].

Важливість збереження ґрунтів обумовлена взаємозв'язком із низкою важливих соціально-економічних питань щодо зростання кількості населення загрози голоду та бідності, що в результаті є загрозою для продовольчої безпеки (рис. 1).

Рисунок 1 висвітлює чинники, що впливають на формування та ефективність практик управління ґрунтами. Зростання кількості населення та обмеження земельних ресурсів обумовлює їх дефіцит. Нестача земельних ресурсів призводить до поглиблення бідності населення, що впливає на неефективність використання ґрунтів. Своєю чергою, негативні практики землекористування та управління ґрунтами призводять до їх деградації. Соціально-економічне коло проблем замкнуте.

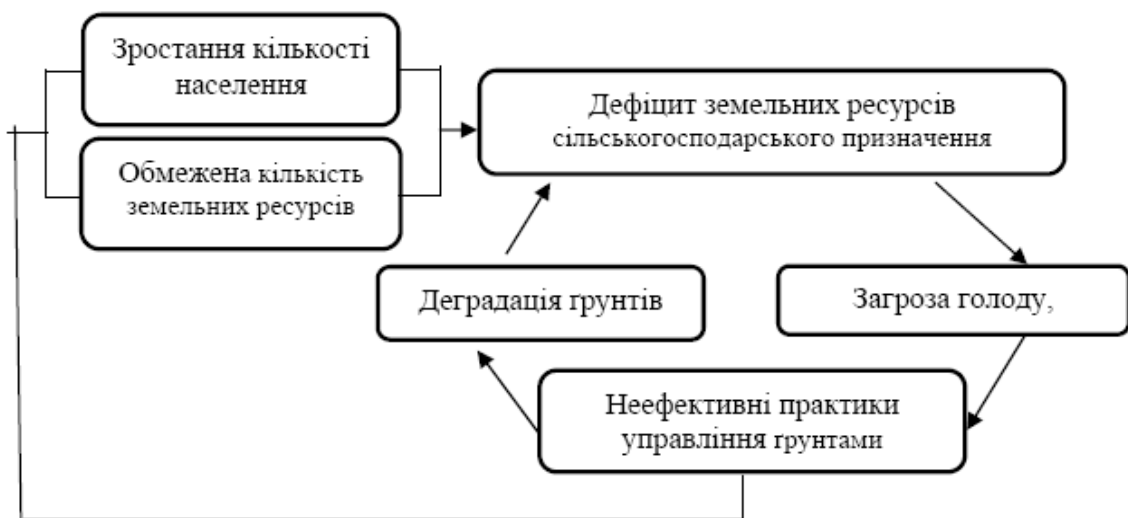


Рис. 1. Чинники впливу деградації ґрунтів на загрозу голоду та бідність

Джерело: [13, с. 6]

Проблема деградації ґрунтів замикається актуальною протягом багатьох століть. Деградація земель є серйозною проблемою, що призводить до зростання та поглиблення бідності, безробіття, вимушеної міграції та міжнародних конфліктів, одночасно збільшують ризик землеробства екстремальні погодні явища, пов'язані зі зміною клімату.

Оцінка рівня деградації ґрунтів за регіонами світу станом на 1990 р. показує (табл. 1), що найбільший обсяг деградованих земель спостерігається в країнах Азії – 748 млн га (38,1% від загальносвітового рівня

деградованих земель). На другому місці країни Африки – 494 млн га (25,2% від загальносвітового рівня деградованих земель), інші країни – третє місце (242 млн га або 12,3% від загальносвітового рівня). Четверте місце за рівнем деградації ґрунтів посідає Європа – 219 млн га (11,2% від загальносвітового рівня деградованих земель).

Таблиця 1.
Оцінка деградації ґрунтів у регіонах світу, млн га, 1990 р.

Регіональний розподіл	Обсяг деградованих земель, млн га	% деградованих земель від загальносвітового рівня	Деградація ґрунтів у світі (станом на 2019 р.)
Африка	494	25,2	деградація земель у світі - 2 млрд га; населення - 1,5 млрд осіб; щорічно через ерозію втрачається 24 млрд тон родючих ґрунтів; щорічно деградує 12 млн га землі - це 23 га на хвилину.
Азія	748	38,1	
Південна та Центральна Америка	158	8,0	
Європа	219	11,2	
Австралія	103	5,2	
Інші	242	12,3	
Світ	1964	100,0	

Джерело: [13, с. 6; 14]

Сучасний стан ґрунтів у світі характеризується значним рівнем деградації близько 2 млрд га. Щорічно через ерозію втрачається 24 млрд тон родючих ґрунтів 12 млн га землі, котрі можуть дати додатково 20 мільйонів тон зерна. Щорічні втрати від деградації земель складають 42 млрд дол США. За даними ООН кількість 110 країнам у світі загрожує деградація земель складає 110 держав [15].

Якщо порівняти рівень деградації земель у регіонах світу із середнім значенням цього показника (рис. 2), то можна виокремити дві групи регіонів: із деградацією ґрунтів вище середнього рівня та нижче середнього рівня. До першої групи регіонів належать Африка та Азія, до другої – Південна та Центральна Америка, Європа й інші країни.

На сучасному етапі процес деградації ґрунтів активізувався внаслідок тривалого нераціонального землекористування, значної експлуатації земельних ресурсів та небажання впроваджувати нові ефективні практики управління ґрунтами.

Одним із шляхів уповільнення деградації ґрунтів ФАО пропонує використання «Добровільних керівних принципів» [16], завданням яких є вдосконалення управління користування землею та іншими рідкісними природними ресурсами. Добровільні керівні принципи – це загальноприйняті в міжнародній практиці норми та стандарти відповідальної діяльності. Вони встановлюють межі, в яких держава може розробляти власні стратегії, політику, законопроекти та програми. Добровільні керівні принципи покликані допомагати країнам, суспільству та приватному сектору вдосконалювати систему управління ґрунтами з метою зменшення масштабів бідності, розширення можливостей для розвитку незахищених верств населення, охорони навколишнього середовища, підтримки економічного розвитку на національному, регіональному та місцевому рівнях, реформування органів державного управління.



Рис. 2. Порівняння деградації земель за регіонами світу з середнім рівнем, 1990 р.

Джерело: Побудовано авторами самостійно

Розглянемо особливості землекористування в регіонах світу [1-2].

Азія. У регіонах прискороного розвитку в Азії спостерігається інтенсифікація землекористування, урбанізація, індустріалізація та незбалансоване використання агрохімікатів, неналежне поводження з відходами та погіршення екології, внаслідок забруднення повітря. Ці фактори сприяли збільшенню забруднення та закислення поверхневого шару ґрунту. Наприклад, у Китаї обстеження забруднення ґрунтів показало, що 6,4 млн. кв. км ріллі забруднено, що є значною загрозою для здоров'я населення. У Китаї та в усьому регіоні найбільший екологічні виклики виникають через розрив між законодавством та його впровадженням. Останнім часом політика уряду спрямована перш за все на вдосконалення практики землекористування. Однак у деяких країнах державна політика була менш ефективною при вирішенні питання іноземного інвестування в раціональне землекористування та сільськогосподарські угіддя. У окремих країнах іноземні компанії уклали різноманітні прямі угоди з місцевими фермерами, що призводить до втрати землі для дрібних власників.

Європа. Європа має налагоджені та потужні офіційні механізми управління для вирішення екологічних проблем на регіональному, національному та субнаціональному рівнях. Екологічна політика Європейського Союзу (ЄС) узгоджується централізовано, але законодавчо впроваджується та застосовується на національному рівні. Однак політика управління ґрунтами є більш складною, адже лише декілька держав-членів ЄС мають спеціальне законодавство про охорону ґрунтів. Задля захисту ґрунтів Європейська Комісія прийняла Тематичну стратегію ґрунту (2006 р.), яка визначає системний підхід до виявлення та боротьби з деградацією ґрунтів у країнах ЄС. Але зазначена директива не прийнята більшістю країн членів ЄС та відкликана Європейською Комісією (2014 р.). Нездатність прийняти директиву в основному була обумовлена занепокоєнням щодо субсидіарності, деякі держави-члени стверджують, що ґрунт не повинен бути предметом переговорів на європейському рівні. Інші вважали, що вартість впровадження директиви буде занадто високою, і складною. Однак План дій ЄС щодо охорони навколишнього середовища, який набув чинності в 2014 р., визнає серйозність проблеми деградації ґрунтів та передбачає, що до 2020 р. землями в ЄС слід управляти на засадах сталого розвитку. Ґрунтам необхідно забезпечити належний захист та очищення забруднених ділянок. Крім того, він зобов'язує ЄС та його держави-члени докласти значних зусиль щодо зменшення ерозії ґрунту, збільшення органічних речовин ґрунту та відновлення забруднених ділянок.

Євразія. Євразійські країни мають добре розроблену екологічну політику та правила. Однак система моніторингу та охорони навколишнього природного середовища є неефективною. Країни в усьому регіоні підтримують та вдосконалюють законодавство щодо охорони навколишнього середовища та ґрунту, але в більшості з них механізми контролю якості та моніторинг навколишнього середовища є неіснуючими. Наприклад, лише Білорусь та Узбекистан підтримують свої інститути обстеження ґрунтів, і навіть там моніторинг ґрунтів припинено. Україна, Росія та Казахстан є країнами, де найбільше сільськогосподарських угідь, які не використовуються. Це негативно впливає на світову економіку, адже за даними Світового банку ці країни здатні вирішити продовольчу кризу. В Україні та Грузії, де законодавство про землекористування дозволяє власність на землю нерезидентам, присутній іноземний капітал, інвестований в сільськогосподарські угіддя. Існує значна кількість випадків незаконного захоплення земель.

Латинська Америка та Карибський басейн. Цей регіон є одним із найбагатших у світі за природними ресурсами. Однак швидка експлуатація цих ресурсів (корисних копалин, газу, лісів та пасовищ) супроводжується деградацією земель. Тим не менш, деякі країни регіону розвиваються та впроваджують відповідну політику та підходи до зменшення деградації земель. На національному та субнаціональному рівнях - це приклади передової практики, які можна впровадити в інших країнах регіону. Наприклад, Уругвай є позитивним прикладом, де розробляються плани управління ґрунтом та використання окремих ділянок. Виходячи з місцевих характеристик ґрунту розробляється програма інтенсивності використання земель у межах максимально допустимої ерозії ґрунту. Інший приклад - національна екологічна стратегія Куби, яка визначає питання деградації ґрунтів як одну з основних екологічних проблем у країні. Кубинський уряд реалізував програми для збереження ґрунту (СІТМА, 2011). Лісовий кодекс Бразилії встановлює загальні стандарти для захисту лісів та інших природних ресурсів, включаючи ґрунтові та водні ресурси. Лісовий кодекс також поєднує правові та економічні стимули для сприяння сталому виробництву та впровадженню вимог щодо інтенсифікації використання ґрунтів сільськогосподарського призначення.

Близький Схід і Північна Африка. Цей регіон вважається найбільш дефіцитним та посушливим у світі. Більш того, враховуючи дефіцит земельних та водних ресурсів, цей регіон особливо чутливий до наслідків зміни клімату, збільшення посухи, зниження родючості ґрунтів і, як наслідок, зменшення сільськогосподарського виробництва. Існує кілька державних програм для вдосконалення управління земельними ресурсами країн, які є учасниками міжнародних угод та отримують донорську підтримку. Незважаючи на значні досягнення в регіоні щодо визначення першопричини деградації земель, залишаються невирішеними питання забезпечення екологічних норм та впровадження природоохоронної політики. Основними обмеженнями щодо впровадження є: недостатнє фінансування установ на всіх рівнях; складність координації взаємодії між секторами, донорами та стейкхолдерами; індиферентність участі місцевої громади та незахищеність прав на землю. Діяльність організації з управління природними ресурсами на Близькому Сході та в Північній Африці (MENARID) спрямована на відновлення деградованих природних ресурсів, включаючи землю та ґрунти. Вона є платформою для координації між зацікавленими сторонами та обміну інформацією в країнах. Регіон наділений запасами нафти і газу. У районах швидкої урбанізації та видобутку нафти забруднення та ущільнення ґрунту є значними. Проблеми деградації земель стають все більш вираженими, але неминуче їм доводиться посідати друге місце серед конфліктів, що виникають на основі боротьби за корисні копалини.

Північна Америка. У Сполучених Штатах федеральна політика надає перевагу ринковим інструментам управління. У рамках загальної екологічної ситуації ці інструменти замінили традиційне регулювання.

Землекористування є пріоритетним питанням порядку денного в політиці, адже значно впливає на обсяг ВВП через лісове та сільське господарство. Уряди зменшують вплив на навколишнє середовище за рахунок виплати землевпорядникам фінансової винагороди за впровадження ефективних практик управління ґрунтами та їх збереження. Запроваджені пільгові податки та заохочення стимулюють збереження земель та сільськогосподарських угідь. Програма збереження заповідників США сплачує кошти фермерам за вилучення земель із обігу з метою запобігання ерозії ґрунту та поліпшення функцій екосистеми. Економічні вигоди від таких заходів складають близько 1,3 млрд дол. США на рік. За рахунок програми заохочення ерозія ґрунту зменшилася на 17%, збереження складають близько 36 млн тон ґрунту щороку з вартістю 2 дол США за тону.

За оцінками експертів збереження становить 34 млн дол США щорічно, а вартість відновлення ґрунтів оцінюється у 332 млн дол США.

У Канаді планування землекористування є відповідальністю провінцій, і законодавство значно відрізняється між провінціями. Британська Колумбія має давню програму збереження сільськогосподарських земель, яка забороняє забудову приблизно 4,7 млн. га сільськогосподарських угідь по всій провінції.

Країни Південно-Західного Тихоокеанського регіону. Масштаби деградації земель у країнах Південно-Західного Тихоокеанського регіону активізують політику збереження земель із сильним акцентом на залучення до участі місцевих громад. У Новій Зеландії існує кілька нормативно-правових актів, безпосередньо пов'язаних із збереженням ґрунтів. Зростає кількість інструментів національної політики, які вводять законодавчі акти боротьби з наслідками нераціонального використання ґрунту. Наприклад, «Закон про управління ресурсами» набуває чинності на регіональному рівні та регулює діяльність, а не результат (через регіональні політичні заяви, плани). Ці нормативні інструменти, як правило, спрямовані на забезпечення цілісності ґрунту. Однак нові ініціативи все частіше розглядають надання згоди на землекористування відповідно до можливостей ґрунту. Нова Зеландія також використовувала нерегулюючі підходи для досягнення належного управління ґрунтом. Ці підходи включають прямі платежі, галузеві кодекси та інше.

На основі проведеного аналізу особливостей використання земельних ресурсів регіонів світу, необхідно зауважити, що питання збереження якості ґрунтів є завданням не лише національного рівня, але й ініціативою місцевих громад.

Досвід провідних країн світу доводить, що витрати на відновлення ґрунтів є значно вищими, ніж витрати на їх збереження. Підкреслимо, що для регіону можуть бути розроблені загальні принципи землекористування, але при цьому обов'язковим доповненням є норми, котрі враховують особливості місцевості та ґрунту в межах окремої країни загалом та певної території зокрема.

Висновки. На основі проведеного дослідження, можна підсумувати, що населення світу продовжує зростати відповідно і збільшується попит на продовольство, котре забезпечується за рахунок земельних ресурсів, що є обмеженими. За умови відсутності виваженої політики, деградація ґрунтів буде постійно збільшуватися і може призвести до поглиблення бідності та загрожує світовій продовольчій безпеці.

Напрямом подальших досліджень є визначення можливостей впровадження позитивних практик управління якістю ґрунтів, враховуючи національні особливості та нормативно-правове регулювання земельних відносин в Україні.

Література.

1. Case studies on policies and strategies for sustainable soil fertility and fertilizer management in South Asia. URL: <http://www.fao.org/3/a-i2308e.pdf> (дата звернення 04.09.2020).
2. Status of the World's Soil Resources. URL: <http://www.fao.org/3/a-bc597e.pdf> (дата звернення 04.09.2020).
3. Пліско І. В. Лінійні та нелінійні моделі в оцінюванні якості ґрунтів. Таврійський науковий вісник. 2018. № 102. С. 136-142.
4. Медведєв В. В., Пліско І. В. Критерії і нормативи фізичної деградації орних ґрунтів (пропозиції до вдосконалення нормативної бази). Вісник аграрної науки. 2017. № 3. С. 11-17.
5. Kucher A. Estimation of effectiveness of usage of liquid organic fertilizer in the context of rational land use: a case study of Ukraine. *Przegląd Wschodnioeuropejski*. 2017. Vol. VIII. No. 2. Pp. 95–105. <https://doi.org/10.31648/pw.3573>.
6. Кучер А. Оцінка впливу якості земель на конкурентоспроможність підприємств. *Agricultural and Resource Economics*. 2019. Vol. 5. No. 2. Pp. 99–120. URL: <http://are-journal.com> (дата звернення 04.09.2020).
7. Kosmowski F., Abebe A., Ozkan D. Challenges and lessons for measuring soil metrics in household surveys. *Geoderma*, 2020. 375 (1). DOI: 10.1016/j.geoderma.2020.114500.
8. He Mingzhu, Ji Xibin, Bu Dongsheng, Zhi Jinhu. Cultivation effects on soil texture and fertility in an arid desert region of northwestern China. *Journal of arid land*. 2020. DOI: 10.1007/s40333-020-0069-7.
9. Bieluczyk W., Piccolo M.D., Pereira M.G. Integrated farming systems influence soil organic matter dynamics in southeastern Brazil. *Geoderma*, 2020. 371. DOI: 10.1016/j.geoderma.2020.114368.
10. Huang, J., Hartemink, A.E. Soil and environmental issues in sandy soils. *Earth-Science Reviews*. 2020. Volume 208.
11. Li P.A, Wu M.A, Kang G.A, Zhu B.A, Li H.A. Soil quality response to organic amendments on dryland red soil in subtropical China. *Geoderma*, 2020. 373.
12. Nutrients and soil fertility management. URL: <http://www.fao.org/tc/exact/sustainable-agriculture-platform-pilot-website/nutrients-and-soil-fertility-management/en/> (дата звернення 04.09.2020).
13. Regional workshop fertility management through farmer field schools in the Near East. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for the Near East, Amman, Jordan, 2-5 October 2000, 85 p.
14. Desertification and land degradation. URL: <http://www.fao.org/in-action/action-against->

desertification/overview/desertification-and-land-degradation/en/ (дата звернення 04.09.2020).

15. Land Degradation and Improvements. URL: https://www.un.org/en/events/desertification_decade/value.shtml#a2 (дата звернення 04.09.2020).

16. Верманн Б. Управление режимом владения землей в странах Восточной Европы и Содружества Независимых государств (СНД), Федеральное министерство экономического сотрудничества и развития 2010. 71 с.

References.

1. FAO (2011), “Case studies on policies and strategies for sustainable soil fertility and fertilizer management in South Asia”, available at: <http://www.fao.org/3/a-i2308e.pdf> (Accessed 04.09.2020).

2. FAO (2015), “Status of the World’s Soil Resources”, available at: <http://www.fao.org/3/a-bc597e.pdf> (Accessed 04.09.2020).

3. Plisko, I.V. (2018), “Linear and nonlinear models in soil quality assessment”, *Tavriyskiy naukovyj visnyk*, vol. 102, pp. 136-142.

4. Medvedev, V.V., Plisko, I.V. (2017), “Criteria and standards for physical degradation of arable soils (proposals for improving the regulatory framework)”, *Visnyk ahrarnoi nauky*, vol. 3, pp. 11-17.

5. Kucher, A. (2017), “Estimation of effectiveness of usage of liquid organic fertilizer in the context of rational land use: a case study of Ukraine”, *Przegląd Wschodnioeuropejski*, vol. VIII, No. 2, pp. 95–105. <https://doi.org/10.31648/pw.3573>.

6. Kucher, A. (2019), “ Assessment of the impact of land quality on the competitiveness of enterprises ”, *Agricultural and Resource Economics*, Vol. 5, No. 2. pp. 99–120, available at: <http://are-journal.com> (Accessed 04.09.2020).

7. Kosmowski, F. Abebe, A., Ozkan, D. (2020), “Challenges and lessons for measuring soil metrics in household surveys”, *Geoderma*, vol. 375, DOI: 10.1016/j.geoderma.2020.114500.

8. Mingzhu, He Xibin, Ji Dongsheng, Bu Jinhui, Zhi (2020), “Cultivation effects on soil texture and fertility in an arid desert region of northwestern China”, *Journal of arid land*, DOI: 10.1007/s40333-020-0069-7.

9. Bieluczyk, W. Piccolo, M.D., Pereira, M.G. (2020), “Integrated farming systems influence soil organic matter dynamics in southeastern Brazil”, *Geoderma*, vol. 371, DOI: 10.1016/j.geoderma.2020.114368.

10. Huang, J., Hartemink, A.E. (2020), “Soil and environmental issues in sandy soils”, *Earth-Science Reviews?* Vol. 208.

11. Li, P.A. Wu, M.A. Kang, G.A. Zhu, B.A. Li, H.A. (2020), “Soil quality response to organic amendments on dryland red soil in subtropical China”, *Geoderma*, vol. 373.

12. FAO (2020), “Nutrients and soil fertility management”, available at: <http://www.fao.org/tc/exact/sustainable-agriculture-platform-pilot-website/nutrients-and-soil-fertility-management/en/> (Accessed 04.09.2020).

13. Regional workshop fertility management through farmer field schools in the Near East (2000), *Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for the Near East*, Amman, Jordan.

14. FAO (2020), “Desertification and land degradation”, available at: <http://www.fao.org/in-action/action-against-desertification/overview/desertification-and-land-degradation/en/> (Accessed 04.09.2020).

15. UN (2020), “Land Degradation and Improvements”, available at: https://www.un.org/en/events/desertification_decade/value.shtml#a2 (Accessed 04.09.2020).

16. Vermann, B. (2010), “Land tenure management in Eastern Europe and the Commonwealth of Independent States (CIS)”, *Federal Ministry for Economic Cooperation and Development*.

Стаття надійшла до редакції 08.09.2020 р.