

УДК 332.3

О. О. Бредіхін
здобувач,

Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України»

МОДЕЛЮВАННЯ КРИТЕРІЇВ ОЦІНКИ ЯКІСНОГО СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

Запропоновано модель визначення критеріїв оцінки стану якісних показників сільськогосподарських земель та заходи по їх застосуванню для забезпечення екологічнобезпечного землекористування.

A model of the evaluation criteria of quality indicators of agricultural lands and activities on their application for land ecologically.

Ключові слова: Погіршення якості земель. Критерії оцінки якісних показників ґрунтів. Стандартні, критичні та фатальні відхилення.

Keywords: Land degradation. Criteria for evaluating soil quality indicators. Standard, critical and fatal rejection.

Постановка проблеми. За період проведення земельної реформи значна кількість проблем у сфері земельних відносин не лише не розв'язана, а й загострилася. У Законі України від 21 грудня 2010 року "Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року" визначено, що у галузі охорони земель і ґрунтів стан земельних ресурсів України близький до критичного[4].

За останні десятиріччя значно зменшився вміст поживних речовин у ґрунтах, а щорічні втрати гумусу становлять 0,65 тонни на 1 гектар[8]. Відсутні критерії оцінки допустимих погіршень якісних показників ґрунтів. До землекористувачів, що допускають зниження родючості сільгоспземель санкції як до порушників законодавства про охорону земель не застосовуються.

Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій. Окремі аспекти регулювання земельних відносин, контролю за використанням і охороною земель, родючості ґрунтів є предметом досліджень широкого кола вітчизняних науковців, таких як Д.І. Бабміндра, С.А. Балюк, І.К. Бистряков, В.М. Будзяк, Б.М. Данилишин, Ю.Д. Гуцуляк, В.О. Греков, А.С. Даниленко, Д.С. Добряк, С.І. Дорогунцов, А.Г. Мартин, В.М. Месель-Веселяк, В.В.Медведев, Л.Я. Новаковський, В.В. Носик, Ю.М. Палеха, І.А. Розумний, П.Т. Саблук, А.Я. Сохнич, О.Г. Тараріко, В.М. Трегобчук, А.М. Третяк, М.А. Хвесик, О.М. Шпичак, А.Д. Юрченко та інших, разом з тим питання здійснення контролю якісних показників ґрунтів при цьому, залишаються не врегульованими. Потребують глибокого вивчення питання методології визначення критичних відхилень якісних показників ґрунтів для здійснення контролю, притягнення порушників до відповідальності, визначення заподіяної шкоди, виконання заходів направлених на усунення порушення та запобігання їх скоєнню.

Мета статті – обґрунтування методології визначення критеріїв оцінки якісних показників ґрунтів з метою удосконалення системи організації та здійснення контролю за використанням та охороною сільськогосподарських земель для подальшого формування ефективної державної політики направленої на .

Основні результати дослідження. Проблеми у сфері охорони земель значною мірою зумовлені незавершеністю процесу інвентаризації і автоматизації системи ведення державного земельного кадастру, недосконалістю землевпорядної документації та недостатністю нормативно-правового забезпечення, проведення освітньої та просвітницької роботи, низькою інституціональною спроможністю відповідних органів виконавчої влади. У державі, питання запровадження дієвого еколого - економічного механізму, який регулюватиме цей процес, залишаються теж не розв'язаними. ґрунтового наукового аналізу потребують наслідки функціонування існуючих в Україні механізмів охорони та відтворення сільськогосподарських земель при яких екологічний їх стан, з часом, лише погіршується.

Лише на основі глибокого аналізу можуть бути розроблені рекомендації щодо подальшого формування ефективної державної політики щодо відновлення деградуючих сільськогосподарських земель.

У Законі України "Про охорону земель" від 19 червня 2003 р. визначено, що охорона земель - це система правових, організаційних, економічних, технологічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання земель, запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського призначення для несільськогосподарських потреб, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення і підвищення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності земель лісового фонду, забезпечення особливого режиму використання земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення. Об'єктом особливої охорони держави є всі землі в межах території України. Основними принципами державної політики у сфері охорони земель є:

- забезпечення охорони земель як основного національного багатства Українського народу;
- пріоритет вимог екологічної безпеки у використанні землі як просторового базису, природного ресурсу і основного засобу виробництва;
- відшкодування збитків, заподіяних порушенням законодавства України про охорону земель;
- нормування і планомірне обмеження впливу господарської діяльності на земельні ресурси;
- поєднання заходів економічного стимулювання та юридичної відповідальності в галузі охорони земель;
- публічність у вирішенні питань охорони земель, використанні коштів Державного бюджету України та місцевих бюджетів на охорону земель.

Основними завданнями охорони земель є забезпечення збереження та відтворення земельних ресурсів, екологічної цінності природних і набутих якостей земель [3]. У зв'язку з тим, що спостерігається стійка тенденція погіршення якості сільськогосподарських земель, на часі, гостро постає питання посилення заходів з відновлення земель. Це означає, що при здійсненні землекористування сільськогосподарськими землями слід вживати агротехнічних, меліоративних та інших заходів, не тільки направлених на отримання поточного урожаю, а і задля приведення якісних показників земель у їх попередній найкращий стан.

Особливої уваги цей процес потребує при розробці проектів землеустрою з еколого – економічним обґрунтуванням сівозмін, зокрема при визначенні чергування культур у сівозміні, плануванні доз мінеральних, органічних добрив. Основним елементом, при цьому, є застосування науково – обґрунтованих норм добрив для різних ґрунтів у відповідних природно – кліматичних зонах, які дозволять не тільки забезпечити достатню урожайність сільськогосподарських культур, а і наблизити показники якості ґрунтів до природних.

Зазначені заходи потребують додаткових фінансових ресурсів при здійсненні сільськогосподарської діяльності. Якщо за радянських часів основний фінансово – економічний тягар по здійсненню заходів з охорони земель був безпосередньо покладений на державу. Головна мета земельної реформи – конкретний власник земельної ділянки це дбайливий господар своєї власності поки не досягнута. Основна маса землевласників це люди похилого віку які не мають достатніх соціальних та фінансових

можливостей самостійно використовувати свої земельні паї. У державі домінують орендні відносини при використанні сільськогосподарських земель. Тому на даному етапі розвитку земельно – правових відносин актуальним постає запровадження важелів впливу на процес використання сільгоспземель, як з боку землевласників та держави. Потребують радикальних змін механізми здійснення контролю за дотриманням законодавства з охорони земель, щодо застосування санкцій за погіршення якості сільськогосподарських земель або їх псування. На часі і запровадження механізмів стимулювання дбайливих землекористувачів які забезпечують покращення якісних показників сільськогосподарських земель. До останнього часу робота вищезазначених механізмів фактично блокується у зв'язку з відсутністю критично - допустимих критеріїв оцінки погіршення якісних показників сільськогосподарських земель при їх використанні.

З точки зору сільськогосподарського виробництва висока якість ґрунту означає забезпечення високої продуктивності виробництва без істотної його деградації і забруднення навколишнього середовища. Показниками якісного стану ґрунтів українське законодавство визначає оптимальний вміст поживних речовин, фізико-хімічні властивості, забруднення тощо[8].

Якісна оцінка земель має як теоретичне, так і практичне значення. По-перше, характеристики якості земель використовуються у системі моніторингу земель для прогнозування та своєчасного запобігання деградаційним процесам, охорони і раціонального використання земель. По-друге, облік кількості та якості земель, бонітування ґрунтів, економічної та грошової оцінки є складовими Державного земельного кадастру, відомості з якого використовуються для регулювання земельних відносин, визначення розміру плати за землею і цінності земель у складі природних ресурсів [2].

В Україні існують кілька установ, що функціонують у галузі дослідження стану ґрунтів, зокрема це: обласні проектно-технологічні центри з охорони родючості земель Мінагрополітики, Державне підприємство “Головний науково - дослідний і проектний інститут землеустрою” та відповідні підприємства в областях, державні сільськогосподарські дослідні станції та інститути агропромислового виробництва УААН, мережа пунктів спостережень Держгидромету, гідролого - меліоративні експедиції, обласні санітарно-гігієнічні станції тощо. Кожне з цих відомств використовує свою систему показників дослідження стану ґрунтів.

Основні показники родючості ґрунтів, якими користуються дані установи, належать до розряду індивідуальних, а саме: рН водної і сольової витяжки, форми потенційної кислотності, окисно-відновний потенціал; загальний вміст гумусу і його якісний склад; ємність вбирання і склад обмінних катіонів; активність іонів у системі ґрунт - ґрунтовий розчин; ступінь нагромадження в ґрунтах важких металів як стосовно загального їх вмісту, так і форм сполук; щільність складення в рівноважному стані; структурно-агрегатний склад ґрунту та водотримувальність агрегатів; водопроникність та польова вологість ґрунту; вміст рухомих форм макро- та мікроелементів тощо[9].

Дотримуючись такого набору, можна адекватно та оперативно оцінювати сучасний стан ґрунтів, діагностувати всі види їх деградації і прогнозувати зміни на ближчу або навіть на віддалену перспективу. Разом з цим значний масив показників, отриманий різними організаціями, нерідко, без дотримання єдиних стандартизованих (сертифікованих) методик, не може забезпечити цілісну картину якості земель в різних регіонах зокрема і країні в цілому.

Для кожного діагностичного показника, який виступає в ролі одного з основних (типових) критеріїв, спочатку розраховують бал бонітету, як процентне відношення фактичного значення ознаки до еталону за формулою:

$$B_{O3} = \frac{\Phi \cdot 100}{E},$$

де B_{O3} - бал типової діагностичної ознаки;

Φ - фактичне значення ознаки;

E - еталонне значення ознаки.

З усіх врахованих у такий спосіб основних типових критеріїв для даного ґрунту розраховується середній бал за формулою:

$$B = \frac{MM3PB + \Gamma + N + P + K + \frac{B + Mo + Mn + Cu + Co + Zn}{6}}{6},$$

де B — середньозважений бал поля, земельної ділянки; $MM3PB$ — максимально можливі запаси продуктивної вологи; Γ — гумус; N — азот, що легко гідролізується; P — рухомий фосфор; K — обмінний калій; B — бор; Mo — молібден; Mn — марганець; Cu — мідь; Co — кобальт; Zn — цинк.

Примітка: всі показники подаються в балах.

Вирахований за основними критеріями середній бал корегується потім за допомогою модифікаційних критеріїв через поправочні коефіцієнти на негативні властивості ґрунту і на клімат. Кількість поправочних коефіцієнтів обмежується чотирма, найбільш суттєвими.

Остаточний бал бонітету може бути встановлений і шляхом послідовного множення вихідного бала на відповідні коефіцієнти поправок.

Встановлений вище вказаним способом оціночний бал і є остаточною мірою оцінки бонітету ґрунтової відміни.

Остаточний бал бонітету елементарного господарського виділу одержуємо шляхом множення середньозваженого бала на поправочні коефіцієнти. На основі середньозваженого бала бонітету земель елементарного господарського виділу складається паспорт поля [5]. А для визначення бонітету території більшої за окреме поле, земельну ділянку використовується спосіб визначення середньо зваженого показника бала бонітету.

В цьому плані більш коректними є комплексні показники, за допомогою яких численні різноманітні ознаки, що зумовлюють основні параметри ґрунтових режимів, виражають через узагальнюючу оцінку родючості з врахуванням її ефективності та еволюції. Але одним з істотних недоліків цього способу є те, що нормування тісно пов'язано з конкретною вибіркою, а тому цілком різні вибірки можуть призвести до тих самих нормованих показників. Позбавлений такого недоліку метод розрахунку зведеного показника якості ґрунтів (ЗПЯГ), за яким, спочатку, виходячи з принципу функції бажаності, здійснюють відповідне функціональне перетворення окремих показників агрохімічних та фізико-хімічних властивостей, а потім складають середнє геометричне вже перетворених показників - окремих параметрів оптимізації [10]. Цей метод апробовано професором Гринченко Т.О. на прикладі розрахунку ЗПЯГ для ріллі Полісся, Лісостепу, Степу, передгірних та гірських районів Передкарпаття і Закарпаття, низини Закарпаття, які різняться за ступенем опідзолення, оглеєння, гранулометричним складом і окультуренням [6,7].

Основною перевагою такого оцінювання якості сільськогосподарських земель є те, що оцінку можна здійснити у межах будь - якої території. А враховуючи те, що для визначення ЗПЯГ використовуються дані агрохімічної паспортизації то отримуємо можливість аналізу змін якісних характеристик в залежності від терміну проведення чергового обстеження. Оскільки суцільна агрохімічна паспортизація здійснюється за п'ятирічним циклом, то і якісний контроль можна здійснювати щонайменше один раз на п'ять років, а при необхідності щорічно.

Застосовуючи практично – прагматичний метод припущення критично допустимих погіршень показників якості ґрунтів які будуть відновлені (з врахуванням, як негативних так і позитивних відхилень ЗПЯГ сільськогосподарських земель з 1965 по 2005 роки), автор дістався висновку, що такими критеріями можуть виступити максимальні відхилення (зменшення, збільшення) ЗПЯГ у відповідних природно – кліматичних зонах. Висновок ґрунтується на тому, що найгірші відхилення не призвели до повної втрати земель, а відповідно якісні показники їх можуть бути відновлені.

З метою розрахунку конкретних показників критичних відхилень було застосовано метод дисперсії, оскільки вона є базовим інструментом для статистичної оцінки варіації розподілу. Дисперсія - середній квадрат відхилень індивідуальних значень ознаки від їх середньої величини. Якщо значення ознаки розподілу ідентичні, то дисперсія рівна нулю. Дисперсія не може бути негативною величиною і розраховується за формулою:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}),$$

де σ^2 — дисперсія; x_i — і-й елемент вибірки; n — обсяг вибірки; \bar{x} — середнє арифметичне вибірок.

Вданому випадку елемент вибірки це ЗПЯГ або інший показник (характеристика) якості ґрунтів, що визначається на підставі періодичних ґрунтових обстежень.

Середнє квадратичне відхилення (σ) - це узагальнююча характеристика розмірів варіації ознаки в сукупності. Воно виражається в тих же одиницях вимірювання, що і ознака (у метрах, тоннах, рублях, відсотках і т. д.) і визначається згідно формули:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Коефіцієнт варіації розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

Важливість нормального закону розподілу в природничих науках зумовлена тим, що він задовільно апроксимує розподіл значень багатьох кількісних показників, спричинених дією багатьох рівнодійних факторів. Тому його можна приймати (хоч і не завжди) як імовірнісну модель досліджуваного явища.

Однак з погляду інтерпретації така модель не повинна суперечити тим теоретичним передумовам (геофізичним, хімічним та ін.), що характеризують природу цього явища. У ґрунтознавстві нормальний закон розподілу – один із головних, хоча є багато явищ, імовірнісна модель яких значно відхиляється від нормального закону, що може бути зумовлене порушенням умов рівномірної малості і незалежності впливу факторів, що генерують досліджувану випадкову величину (Рис. 1.). Припускаючи, що дані підпорядковані нормальному закону розподілу, тоді майже вірогідно (з похибкою до 0,3%) вони повинні бути в межах від середнього значення (математичного сподівання). [13].

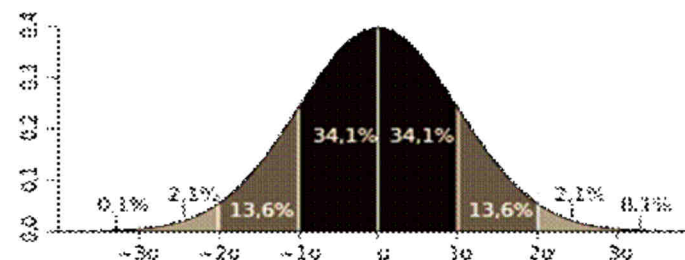


Рис. 1. Графік щільності ймовірності нормального розподілу і відсоток попадання випадкової величини на відрізки, рівні середньоквадратичного відхилення

Ці показники є загальноприйнятими заходами варіації і часто використовуються в статистичних дослідженнях, а також в техніці, біології і інших галузях знань. Дані показники знайшли також своє широке застосування в міжнародній практиці обліку і статистичного аналізу, у тому числі у сільському господарстві.

На підставі проведених розрахунків дисперсії та середнє квадратичного відхилення, а також коефіцієнту варіації (V) отримуємо дані річного стандартного відхилення (визначено з врахуванням терміну проведення обстежень – 5 років). За допомогою правила трьох сигм – визначено показники критичного та фатального відхилення які наведені у таблиці 1.

Таблиця 1. Дисперсія ЗПЯГ (за вісім турів ґрунтових обстежень з 1966 по 2005 роки) у розрізі окремих природно – кліматичних зон(підзон)

Показник	Полісся	Лісостеп	Степ	Передкарпаття	Закарпаття	Низина Закарпаття
Дисперсія	128,13	75,85	102,66	282,55	58,85	175,5
Середнє квадратичне відхилення	11,32	8,71	10,13	16,81	7,67	13,25
Коефіцієнт варіації	31,28	13,70	15,38	40,97	34,2	39,55
Річне стандартне відхилення	2,26	1,74	2,03	3,36	1,57	2,65
Критичне відхилення (Дві сигми)	4,53	3,48	4,05	6,72	3,07	5,3
Фатальне відхилення (Три сигми)	6,79	5,22	6,09	10,08	4,71	7,95

Як видно з даних таблиці найбільше стандартне відхилення мають якісні показники ґрунтів Передкарпаття (3,36) та Низини Закарпаття (2,65), а найменше Закарпаття (1,57) та Лісостепу (1,74).

Маючи вищенаведені розрахункові показники отримуємо можливість встановлення критеріїв оцінки змін для здійснення контролю за використанням сільськогосподарських земель. Оскільки на даному етапі розвитку суспільства постає питання відновлення та підвищення якісних показників ґрунтів то пропонується встановлення критеріїв зниження. З метою подальшого спрощення розрахунків пов'язаних із застосуванням критеріїв проведемо їх округлення до 0,1. Оскільки в основі розрахунків ЗПЯГ є встановлені у результаті агрохімічної паспортизації бали агрохімічної оцінки то отримані у результаті проведених розрахунків відхилення (стандартне, критичне та фатальне) фактично є відповідними відхиленнями балу агрохімічної оцінки земельної ділянки у відповідній природно – кліматичній зоні. Такі відхилення можуть бути використані як критерії визначення рівня погіршення якісних показників сільськогосподарських земель (Табл. 2.).

Таблиця 2. Показники допустимого, критичного та фатального зниження балу агрохімічної оцінки орних земель на рік у різних природно – кліматичних зонах України

№ пп.	Назва природно – кліматичної зони(підзони)	Допустиме зниження*	Критичне зниження	Фатальне зниження
1.	Полісся	< 2,3	> 4,5	> 6,8
2.	Лісостеп	< 1,7	> 3,5	> 5,2
3.	Степ	< 2,0	> 4,0	> 6,0
4.	Передкарпаття	< 3,4	> 6,7	> 10,1

5.	Закарпаття	< 1,6	> 3,1	> 4,7
6.	Закарпатська низина	< 2,6	> 5,3	> 7,9

* Розрахункове річне стандартне відхилення.

Аналізуючи дані таблиці дістаємо висновок, що допустиме річне зниження характеризується можливістю відновлення балу агрохімічної оцінки без суттєвих фінансових витрат при здійсненні сільськогосподарського землекористування. Відповідно витрати на меліорацію для відновлення балу оцінки до параметрів допустимого значення щонайменше у двічі більші ніж у рамках допустимих знижень. Слід також відзначити, що за усю історію проведення ґрунтових обстежень не було зафіксовано перевищення критичних значень балу агрохімічної оцінки у відповідних природно – кліматичних зонах.

Для прикладу за аналогічною методикою проведемо розрахунок відхилень наявності гумусу (%) у ґрунтах природно-кліматичних зон України (Табл. 3.) із застосуванням середньозважених показників, розрахованих на підставі даних агрохімічної паспортизації (V – IX тури обстежень).

Таблиця 3. Дисперсія показника наявності гумусу у ґрунтах природно – кліматичних зон України у відсотках

Показник	Полісся	Лісостеп	Степ	По Україні
Дисперсія	0,24	0,06	0,06	0,05
Середнє квадратичне відхилення	0,49	0,25	0,24	0,23
Коефіцієнт варіації	19,87	7,68	6,99	7,26
Річне стандартне відхилення	0,10	0,05	0,05	0,05
Критичне відхилення(Дві сигми)	0,20	0,1	0,1	0,09
Фатальне відхилення (Три сигми)	0,30	0,15	0,15	0,14

*За даними ДУ «Державний науково-технологічний центр охорони родючості ґрунтів»

Згідно даних таблиці, за аналогією, можна встановити допустимі значення зменшення вмісту гумусу у ґрунтах сільськогосподарських земель.

Таким чином, для Поліської зони річне стандартне відхилення вмісту гумусу у ґрунті становить 0,10 % , для Лісостепу та Степу 0,05 % , а критичне відхилення відповідно 0,2% та 0,1%.

Вибірково було також проведено обрахунок відхилень наявності гумусу по конкретних земельних ділянках, що використовуються сільськогосподарськими підприємствами у різних природно – кліматичних зонах. Так у першій польовій сівозміні, що використовується СТОВ ім. Шевченка Галяцького району Полтавської області (Лісостеп) стандартне річне та критичне відповідно склали: у першому полі – 0,03% і 0,06%; у другому – 0,06% і 0,12%; у третьому – 0,09% і 0,18%. У першому полі ТОВ «Шевченка» Голованівського району Кіровоградської області (Степ) – 0,14% і 0,28%. Друге поле польової сівозміни ТОВ «Полісся» Ямпільського району Сумської області отримало наступні показники: 0,21% і 0,42%, а перше поле польової сівозміни землекористування ТОВ «СК Агро» Недригайлівського району цієї області (Лісостеп) 0,08% і 0,17%.

В результаті проведеного аналізу показників якості сільськогосподарських земель, що ґрунтуються на результатах агрохімічного обстеження, дістаємо висновок про можливість їх використання, як критеріїв оцінки сільськогосподарського землекористування. В залежності від мети застосування, визначення допустимих, критичних та фатальних відхилень якісних показників сільськогосподарських земель може проводитись із застосуванням даних, як загального характеру (бали агрохімічної та агроекологічної оцінки) так і по окремих характеристиках (гумус, NPK, засоленість, підкислення, забруднення та ін.). Об'єктом визначення можуть виступати, як окремі земельні ділянки так і відповідні території та адміністративно-територіальні одиниці.

Висновки. Слід зазначити, що ці показники ґрунтуються лише на фізико – хімічних властивостях ґрунтів і на відміну від бонітування, економічної та грошової оцінки не включають в себе результатів господарської діяльності – отриманої урожайності сільськогосподарських культур. Вони дають можливість оцінювати стан земельної ділянки(території), як потенційного ресурсу не залежно від соціально – економічних умов використання. Всі землекористувачі знаходяться в рівних умовах. Застосування критеріїв такого роду забезпечує важелями впливу на якісний стан сільгоспземель безпосередніх їх власників(державу, громади, фізичних та юридичних осіб) при передачі ділянок в оренду. Також ці критерії можуть бути використані при здійсненні державного контролю за додержанням законодавства про охорону земель, зокрема при встановленні фактів порушень та застосування санкцій.

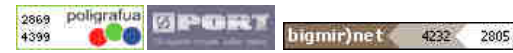
На нашу думку для здійснення державного контролю за використанням та охороною земель та застосування санкцій до порушників зручно буде застосовувати критерії, що визначені балою агрохімічної оцінки. Якщо в ході здійснення контрольних заходів виявлено перевищення показників деградації більше ніж критичне значення це означає, що землям задано значної шкоди яка підлягає відшкодуванню. А досягнення показника фатального значення означає повну втрату можливості відновити показники родючості сільськогосподарських земель. В залежності від ступеня завданої шкоди слід визначати і міру відповідальності землекористувача, що допустив втрату.

У разі виявлення відхилень показників у бік збільшення вони можуть розглядатись, як критерії для запровадження механізму стимулювання раціонального землекористування. Зміни показників, також повинні бути враховані при проведенні експертної оцінки земельної ділянки та страхуванні ризиків її використання.

Література

1. Про Державний земельний кадастр: Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI2 // Голос України від 06.08.2011 № 145.
2. Про охорону земель : Закон України від 28.11.2002 № 307-IV // Уряд. кур'єр. – 2003. – № 144. – С. 5–12.
3. Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року: Закон України від 21.12.2010 № 2818-VI // Голос України від 14.01.2011. - № 6.
4. Про затвердження Методики визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства: Наказ Міністерства України від 27.10.1997 № 171 // Офіційний вісник України від 21.05.1998 № 18, стор. 109, стаття 664, код акту 5273/1998.
5. Атлас моніторингу комплексної оцінки плодючості ґрунтів Лесостепу і Степу України // Т.А. Гринченко, І.І. Лепенина і др. – Х., Изд. "КП Типографія №13", 2008. – 14 -70 с.
6. Атлас моніторингу комплексної оцінки плодючості ґрунтів пашни Полісся, Закарпатської низменності, передгірних і горних районів Карпат України // Т.А. Гринченко, І.І. Лепенина і др. – Х., Изд. "КП Типографія №13", 2008. - 10-68 с.
7. Балюк С.А., Медведєв В.В., Тараріко О.Г., Греков В.О., Балаєв А.Д.: Національна доповідь «Про стан родючості ґрунтів України» // – К. - 2010. – 111 с.
8. Булігін С. Ю. Формування екологічного сталого агроландшафтів : [навч. посіб.] / С. Ю. Булігін. – Харків : Вид-во ХДАУ, 2001. – 116 с.
9. Булігін С.Ю. Оцінка земель// [Методичні вказівки] С.Ю. Булігін. А.В. Барвінський К.С. Карабач// Видавничий центр НАУ. - К. – 2005.
10. Добряк Д. С. Класифікація та екологічнобезпечне використання сільськогосподарських земель : [монографія] / Д. С. Добряк, О. П. Канащ, І. А. Розумний – К. : Ін-т землеустрою, 2001. – 308 с.
11. Нормальний закон розподілу: [Електронний ресурс] Офіційний сайт Львівського національного університету імені Івана Франка – Режим доступу: http://www.lnu.edu.ua/faculty/geology/phis_geo.

Стаття надійшла до редакції 19.03.2013 р.



ТОВ "ДКС Центр"