

---

# CLASSIFICATION AND EVALUATION OF SOILS

---

---



I. S. Smaga

Dr. Sci. (Biol.), Professor

UDK 631.4

---

*Yu. Fedkovich Chernivtsi National University,  
Chernivtsi, Ukraine,  
e-mail: smaga.ivan@gmail.com*

---

## METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF SOIL ESTIMATION AND ITS IMPROVEMENT

**Abstract.** The theoretical and methodological approaches, existing in the national soil science to the definition of object of soil estimation, are analyzed. The appropriateness of the next round of work on the estimation quality of soil Ukraine agro-industrial group of soil as object of soil estimation for consistency with other types of land estimation and with previously obtained results, as well as its advantages over the object of estimation "soil-climate" and "soil-climate-box" or type of soil.

The principles of selection criteria for appraisal of the number of indicators of soil properties and methodical problems when used as a criterion rate of harvest of crops are analyzed.

The measurement standards estimation quality of soil is substantiated. They are estimation of genetic, which are determined parameters stable properties of soil, estimation of agrochemical in reference to fundamental agricultural crops, which calculate across possible harvest culture crop across provision of soil which nutrient elements of plants and generalized index estimation of soil. Last invited to count as the harmonic mean between genetic and agrochemical estimation of soil.

To determine the average values of parameters estimation of soil evaluation is proposed to use the harmonic average formula that allows you to objectively consider the law of minimum.

A testing of proposed indicators estimation of quality example sour gleevy soils of Pre-Carpatians with the differentiated type. Proven method of calculation proposed indicators estimation of soil on example the most common groups of soil agro-industrial Storozhinetskiy land area estimated in Chernivtsi region.

The necessity of determining the estimation of genetic in reference agro-industrial group of soil within the land estimation area in relation to the regional benchmark, estimation of agrochemical growth class – the results of agro-ecological monitoring arable soils. It was found that low values of agrochemical estimation growth class in the studied soils reduce the size of the generalized index estimation of soil.

The necessity of taking into account the actual maintenance of soil mineral nutrients plants in determining its estimation of soil. There is an algorithm for calculating the agrochemical estimation of soil based on the value of the resource harvest of winter wheat, which can be obtained from the current more important elements of soil mineral nutrition of plants based on their carry out from the soil by harvest the main and accessory product.

It was proposed to determine the required frequency estimation of soils based on the stability over time of indicators of soil properties which is selected as the criteria of estimation of soil. Genetic estimation of soil indicators for sustainable over time indicators of soil properties (content in the plow layer of humus, physical clay and abyssal horizons of humus) should determine every 10–15 years.

---

© I. S. Smaga, 2013

Systematic work for new rounds of agro-ecological monitoring (every 5 years) suggests to use their results on the content of soil mineral nutrients of plants to determine agrochemical estimation of soil and the corresponding correction values of the generalized index estimation of soil.

**Keywords:** *object of soil estimation, criteria of estimation of soil, methods of estimation of soil, agro-industrial group of soil, estimation of soil, estimation of genetic, estimation of agrochemical, generalized index estimation of soil.*

УДК 631.4

**И. С. Смага** д-р биол. наук, проф.  
*Черновицкий национальный университет  
им. Ю. Федьковича, г. Черновцы, Украина,  
e-mail: smaga.ivan@gmail.com*

### **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БОНИТЕТНОЙ ОЦЕНКИ ПОЧВ И ИХ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ**

Проанализированы сформировавшиеся в отечественном почвоведении теоретико-методологические подходы к определению объекта бонитетной оценки. Обоснована целесообразность использования в следующем туре работ по бонитировке почв Украины агропроизводственной группы почвы как объекта бонитировки для согласованности с другими видами оценки земли и сопоставимости с полученными ранее результатами, а также его преимущества перед объектами оценки «почва-климат», «почва-климат-поле» и вид почвы.

Проанализированы принципы подбора критериев бонитировки из числа показателей почвенных свойств и проблемы методического характера определения величины урожая при использовании его в качестве критерия бонитировки почв.

Предложены показатели сравнительной оценки качества почв: бонитет генетический, определяемый по показателям стабильных почвенных свойств, бонитет агрохимический в разрезе основных сельскохозяйственных культур, учитывающий возможный ресурсный урожай, исходя из обеспеченности почв основными элементами питания растений, а также обобщенный показатель бонитета почвы.

**Ключевые слова:** *объект бонитировки, критерии бонитировки, урожай, методика бонитировки, агропроизводственная группа почвы, бонитировка почв, бонитет генетический, бонитет агрохимический, обобщенный показатель бонитета.*

УДК 631.4

**І. С. Смага** д-р біол. наук, проф.  
*Чернівецький національний університет  
ім. Ю. Федьковича, м. Чернівці, Україна,  
e-mail: smaga.ivan@gmail.com*

### **МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ БОНІТЕТНОЇ ОЦІНКИ ҐРУНТІВ ТА ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ**

Проаналізовано сформовані у вітчизняному ґрунтознавстві теоретико-методологічні підходи щодо визначення об'єкта бонітетної оцінки. Обґрунтовано доцільність використання в наступному турі робіт з бонітування ґрунтів України агровиробничої групи ґрунту як об'єкта бонітування задля узгодженості з іншими видами оцінки землі та зіставності з отриманими раніше результатами, а також його переваги перед об'єктами оцінки «ґрунт-клімат», «ґрунт-клімат-поле» та вид ґрунту.

Проаналізовано принципи підбору критеріїв бонітування з числа показників ґрунтових властивостей та проблеми методичного характеру при використанні в якості критерію показника урожаю сільськогосподарських культур.

Запропоновано показники оцінки порівняльної якості ґрунту: бонітет генетичний, що визначається за стійкими показниками ґрунтових властивостей, бонітет агрохімічний в розрізі основних сільськогосподарських культур, що враховує можливий ресурсний урожай за забезпеченістю ґрунтів основними елементами живлення рослин, а також узагальнений показник бонітету ґрунту.

**Ключові слова:** *об'єкт бонітування, критерії бонітування, урожай, методика бонітування, агровиробнича група ґрунту, бонітування ґрунту, бонітет генетичний, бонітет агрохімічний, узагальнений показник бонітету.*

## ВСТУП

Одним із шляхів підвищення ефективності сільськогосподарського землекористування та ступеня використання всіх резервів і можливостей земельних ресурсів виступає раціональне розміщення посівів сільськогосподарських культур на основі показників часткового бонітування ґрунтів. Крім того, об'єктивна оцінка ґрунтів за рівнем родючості – одна з передумов запровадження та успішного функціонування ринку земель сільськогосподарського призначення. Важливість вирішення зазначених проблем спонукала науковців як до вдосконалення існуючих, так і розробки альтернативних теоретико-методологічних засад і методик бонітування ґрунтів.

Родючість ґрунту розглядається як певний процес, що проходить у системі «ґрунт - рослина» та забезпечує ріст і розвиток рослин. Тому саме агробіологічні вимоги рослин враховуються при частковому бонітуванні, тобто рівень родючості встановлюється відносно певної культури чи групи культур. З іншої сторони, відоме твердження, що ґрунт як «самостійне тіло природи», згідно з основною парадигмою В. В. Докучаєва володіє родючістю постійно, а проявляється вона тільки у вегетаційний період. Для встановлення порівняльної якості ґрунтів різної генетичної природи визначається міра абсолютної родючості як кількості речовини і енергії, які має ґрунт для забезпечення росту й розвитку рослин, тобто загальний бонітет (Балаєв, 2006).

Запропоновані останніми роками наукові розробки у сфері бонітування ґрунтів вирізняються різноманітністю підходів щодо підбору просторових об'єктів бонітетної оцінки: агро виробнича група чи підгрупа ґрунту (Канаш, 2002), вид ґрунту (Полупан, 2005; Величко, 2010), система «ґрунт-клімат» (Черлінка, 2001) чи «ґрунт-клімат-поле» (Медведев, 2006). Предметом оцінки можуть виступати потенційна, або ефективна родючість ґрунту (Полупан, 2005), сприятливість ґрунтово-кліматичних (Черлінка, 2001; Булгаков, 2010) чи ґрунтово-кліматичних і технологічних умов конкретного поля стосовно вирощування сільськогосподарських культур (Медведев, 2006).

Критеріями бонітетної оцінки в різних методиках виступають: показники ґрунтових властивостей при оцінці рівня потенційної родючості (Методика..., 1992), урожай культур при оцінці ефективної родючості (Полупан, 2005), показники ґрунтових властивостей і кліматичних умов при виборі в якості об'єкта оцінки системи «ґрунт-клімат» (Черлінка, 2001), а також крім них і показники технологічних умов конкретного поля – при оцінці системи «ґрунт-клімат-поле» (Медведев, 2006).

Результатами бонітетної оцінки виступають бали бонітету ґрунту стосовно окремих культур (Методика..., 1992), бали бонітету за озимою пшеницею за природної (відкрита шкала) та за ефективної (закрита шкала) родючості (Полупан, 2005; Величко, 2010), бали часткової оцінки системи «ґрунт-клімат» (Черлінка, 2001) чи бали загальної, або часткової оцінки системи «ґрунт-клімат-поле» (Медведев, 2006).

Мета досліджень – проаналізувати теоретико-методологічні аспекти вибору об'єкта, предмета і критеріїв часткового бонітування та запропонувати об'єктивні показники бонітетної оцінки ґрунтів з використанням наявної інформаційної бази та сучасних даних ґрунтових обстежень.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Апробацію різних методів бонітетної оцінки проводили на прикладі окремих агро виробничих груп ґрунтів у межах Сторожинецького земельно-оціночного району Чернівецької області. Збір вихідних даних проведено за прописом чинних нормативних документів з бонітування ґрунтів (Методика..., 1992) та ведення агро екологічного моніторингу (Методика агрохімічної паспортизації..., 2003). При обґрунтуванні та визначенні бонітетних показників, крім того, використано окремі наукові розробки (Черлінка, 2001; Смага, 2005).

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Наукові основи бонітування ґрунтів були закладені основоположником вітчизняного генетичного ґрунтознавства В. В. Докучаєвим (Докучаєв, 1949). Земельно-оціночні роботи він розділив на природно-історичну (в сучасному розумінні це бонітування ґрунтів) та господарсько-економічну (тепер це економічна оцінка землі) частини. Головний принцип оцінки вбачався ним у необхідності дотримання тісного зв'язку між цими складовими, тобто перша частина повинна бути основою і критерієм для другої.

До однієї з найважливіших складових методик бонітетної оцінки належить вибір просторових об'єктів бонітування. Вважається, що вони повинні бути однотипними і конкретними, тобто чітко відмінними за вибраними для оцінки показниками й такими, що можливо виділити на місцевості. Існує багатоваріантність підходів щодо виокремлення об'єкта бонітування. Залежно від мети та конкретної методики для цього можуть бути вибрані: вид і різновид ґрунту, агропромислова група ґрунту, ґрунтова відміна, агроландшафт, тип земель, тип структури ґрунтового покриву тощо (Агрочвоведение, 1994).

У запропонованих в різний час методиках бонітування ґрунтів України за об'єкт бонітування приймалася агропромислова група (підгрупа) ґрунту (Кузьмичев, 1971; Методика..., 1992), ґрунтова відміна (Медведев, 2006), вид ґрунту (Полупан, 2005). Вибір агрогрупи в якості об'єкта бонітетної оцінки видається логічним, оскільки агропромислове групування ґрунтів проводиться згідно з чинними нормативними документами, затвердженими на рівні профільного міністерства. Це сприяє узагальненню наявних даних з великомасштабного обстеження ґрунтового покриву України та сучасних робіт з агроекологічного моніторингу та агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. Взавши до уваги те, що за об'єкти економічної оцінки землі свого часу теж були прийняті агропромислові групи ґрунтів, доцільно стверджувати про відповідність такого підходу головному принципу земельної оцінки В. В. Докучаєва – про взаємопов'язаність бонітування й економічної оцінки землі. Крім того, вибір агропромислової групи ґрунту в якості спільного об'єкта для даних видів земельно-оціночних робіт забезпечує зівставимість їх результатів та подальшого використання при прийнятті управлінських рішень. Іншим аргументом на користь такого вибору є те, що дані бонітету ґрунтів використано для розрахунку нормативної грошової оцінки земель ріллі, багаторічних насаджень, сіножатей та пасовищ у розрізі агропромислових груп ґрунтів, яка проведена на основі нормативів, встановлених при економічній оцінці землі. Таким чином, агропромислове групування ґрунтів повсюдно впроваджене в практику земельно-оціночних робіт й дозволяє об'єднати ґрунти, близькі за основними властивостями та визначити показники їх оцінки.

Використання в якості об'єкта бонітування ґрунтових відмін запропоноване авторами методики бонітетної оцінки системи «ґрунт-клімат-поле» (Медведев, 2006) зустріло гостру критику (Канаш, 2008), оскільки офіційно затверджений список ґрунтових відмін в Україні наразі відсутній. Це ж стосується і вибору в якості об'єкта бонітування виду ґрунту як однієї з таксономічних одиниць розробленої нової класифікації ґрунтів України (Полупан, 2005) при визначенні агропотенціалів за природної та ефективної родючості ґрунту (Визначник..., 2005).

Запропонована В. В. Докучаєвим методика бонітування передбачала використання для встановлення бонітету показників 27 найважливіших ознак і властивостей ґрунтів. В основу робіт по оцінці землі були покладені природні кореляції (співвідношення) між властивостями ґрунту і характером розвитку рослин. Встановлені дослідником та його учнями закономірності були названі законами постійності відношень між складовими частинами і властивостями ґрунтів, між факторами ґрунтоутворення і рослинами. Він стверджував, що генетичну природу кожного ґрунту та рівень його продуктивності характеризує велика низка ознак і властивостей. Згідно з

його поглядами, критерієм бонітування може бути тільки та ознака, ступінь зв'язку якої з урожаєм є достатнім. У розробленому ним природно-історичному методі бонітування ґрунти оцінювалися за наявними аналітичними даними відносно кращого ґрунту, показники властивостей якого приймали за 100 балів. Критеріями бонітетної оцінки виступали: потужність гумусового горизонту, вміст гумусу, вміст поживних речовин, поглинальна здатність ґрунту, а також фізичні властивості. В подальшому концептуальна позиція В. В. Докучаєва щодо необхідності прийняття за основу бонітування ґрунтів основних їх ознак збереглася, однак запропоновані методики передбачали використання значно меншої кількості показників ґрунтових властивостей і, в першу чергу тих, які можливо виразити чисельно.

Для переважної більшості методик підбір критеріїв бонітетної оцінки здійснено за принципом наявності кореляційних зв'язків високої тісноти між окремими показниками ґрунтових властивостей і урожаєм культури. Однак, щодо цього наводяться й заперечливі аргументи (Медведев, 2002, 2006). Головний з них в тому, що парні кореляції не відповідають причинно-наслідковим зв'язкам у системі «ґрунт-рослина», оскільки рівень урожаю залежить від комплексу природних, організаційно-господарських та економічних умов. Більш об'єктивне врахування комплексного впливу властивостей на урожай та відображення їх у кінцевій оцінці можливе лише за складними регіональними моделями (Медведев, 2002). Побутує також думка, що у випадку залучення більшої кількості критеріїв отримується більш об'єктивна бонітетна оцінка (Медведев, 2011).

Згідно зі статтею 199 Земельного кодексу України, бонітування ґрунтів проводиться за ґрунтовими властивостями, які мають сталий характер та суттєво впливають на урожай культур, вирощуваних у конкретних природно-кліматичних умовах. Таке формулювання суті бонітування ґрунтів дає підстави до неоднозначних висновків щодо вибору критеріїв та еталонів такої оцінки. На нашу думку, оцінку ґрунту в конкретних природно-кліматичних умовах дозволяють здійснювати методики бонітування, які передбачають встановлення бонітету по відношенню до регіонального еталону. В такому випадку, ґрунти, прийняті в якості еталона теж формуються в конкретних природно-кліматичних умовах. Оцінка ґрунтів щодо єдиного загальнодержавного еталону дозволяє скласти єдину шкалу бонітетів для всієї держави, в тому числі й при використанні еталонних значень показників ґрунтових властивостей, які відповідають оптимальному рівню щодо вимог окремих рослин (Медведев, 2006).

Кореляційний зв'язок середньої та високої тісноти між продуктивністю сільськогосподарських культур та окремими показниками ґрунтових властивостей проявляється у межах певного ареалу репрезентативності, який обмежується територією домінування одного типу ґрунтоутворення (Визначник ..., 2005). Проте, зауважимо, що помітна різниця у тісноті кореляційних зв'язків між показниками ґрунтових властивостей і урожаєм культури виявляється в межах окремих природно-сільськогосподарських провінцій. Про це свідчать наведені в чинній методиці бонітування величини дольового впливу окремих показників ґрунтових властивостей на урожай, тобто відповідні коефіцієнти детермінації, виведені для окремих провінцій (Методические рекомендации ..., 1993). Фактично, врахування агробіологічних особливостей сільськогосподарських культур при частковому бонітуванні згідно з чинною методикою здійснюється тільки при усередненні бальних оцінок окремих критеріїв за формулою середнього зваженого значення з використанням відповідних коефіцієнтів детермінації.

Незважаючи на те, що величини коефіцієнтів кореляції між урожайністю кожної з культур і показниками ґрунтових властивостей в окремих природно-сільськогосподарських провінціях суттєво різняться, чинна методика бонітування передбачає використання єдиних для території України показників ґрунтових властивостей як критеріїв бонітетної оцінки ґрунтів. Часткові бонітети

встановлюються в межах окремих природно-сільськогосподарських районів, а за потреби – і в зоні вирощування культури через коригування значень бонітетів агрогруп ґрунтів на екологічний коефіцієнт.

За критерії часткового (зокрема) бонітування вибрано стійкі в часі показники: потужність гумусованої товщі ґрунту, а також вміст у верхньому горизонті гумусу та фізичної глини. Суттєвий вплив їх на урожай сільськогосподарських культур пояснюється формуванням відповідного рівня забезпеченості ґрунту елементами мінерального живлення рослин, сприяння проникненню корневих систем рослин у глибину, створенням умов для протікання ґрунтових процесів тощо.

Чинна методика передбачає розробку єдиної для території України шкали бонітетів через застосування загальнодержавних еталонів критеріїв бонітування: величин запасів гумусу та максимально можливих запасів продуктивної вологи в 0–100 см шарі ґрунту, а також вмісту в 0–40 см шарі ґрунту рухомого фосфору та обмінного калію, для яких значення еталонних показників підібрано залежно від методу їх визначення. Однак, практична реалізація такого положення чинного нормативного документа ускладнюється через відсутність даних погоризонтного визначення рівноважної щільності, необхідної для розрахунку запасів гумусу та ММЗПВ у 0–100 см шарі ґрунту. Такі дані можливо отримати тільки в процесі проведення повторного великомасштабного обстеження ґрунтового покриву України.

Величина урожаю окремих сільськогосподарських культур як оціночний критерій був та залишається досить поширеним у методиках бонітування. Зокрема, методика В. П. Кузьмичова (Кузьмичев, 1971) передбачала розробку шкали загального бонітування, за балами, розрахованими за урожайністю та валовими зборами зернових і технічних культур. Шкали часткового бонітування були розроблені для озимої пшениці, ячменю, кукурудзи, цукрового буряка, льону-довгунцю і картоплі. За результатами проведених робіт з бонітування було складено картосхеми ґрунтів щодо їх сприятливості для вирощування окремих сільськогосподарських культур, а також єдину шкалу якісної оцінки ґрунтів України.

Однак, науковцями і практиками сільськогосподарського виробництва було висловлено низку зауважень до даної методики. Основні з них зводяться до того, що бонітет ґрунтів у такому випадку залежить й від досягнутого рівня інтенсивності господарювання, організаційно-технологічної специфіки виробництва, погодних умов конкретного року тощо. Фактично, дана методика дозволяє оцінити тільки рівень ефективної родючості ґрунтів. Іншим недоліком було те, що масові дані щодо урожайності окремих сільськогосподарських культур були отримані статистичним шляхом й не відповідали їх реальній урожайності на конкретних ґрунтах.

Слід враховувати й те, що урожай виступає результатом взаємодії комплексу факторів: агроекологічного стану ґрунту, погодних умов конкретного року, рівня агротехніки, застосування досягнень науково-технічного прогресу у виробництві, фіто- санітарного стану посівів і т. ін., тобто більшою мірою відображає рівень господарювання, ніж якісні характеристики ґрунту. Тому, величина урожаю, отримана таким способом – не зовсім об'єктивний критерій бонітування ґрунтів.

На протипагу цим твердженням, окремі дослідники вважають, що вичерпну характеристику ґрунту за продуктивністю можна дати лише на основі урожаю, який виступає інтегральним показником сприятливості екологічних умов для конкретних культур. Зважаючи на складність отримання даних щодо врожайності з дотриманням принципу єдиної відміни через нерівнозначність усіх факторів вирощування сільськогосподарських культур (господарських, технологічних, ґрунтових тощо) було запропоновано використовувати інформацію щодо її рівня, отриману в умовах довготривалих стаціонарних дослідів на різних ґрунтових відмінах, тобто нормативну урожайність (Визначник..., 2005). До речі, такий же підхід для визначення врожайності пропонується використовувати і в практиці удосконалення нормативної грошової

оцінки земель в Україні (Юхновський, 2005; Федоров, 2009). Для цього можливо скористатися інформацією з майже 10 тис. дослідів (в т. ч. 9 тис. дослідів з озимою пшеницею) з зерновими колосовими культурами на різних ґрунтових відмінах.

Для визначення бонітетів ґрунтів окремо за агропотенціалами природної та ефективної родючості стосовно озимої пшениці розроблені відповідні регресійні рівняння щодо ґрунтів у межах окремих типів ґрунтоутворення. Таким чином було розроблено закриту шкалу бонітетів за природної та відкрити шкалу за ефективної родючості для основних ґрунтів України на рівні видів ґрунтів (Визначник..., 2005), як просторових одиниць бонітування, що входять до відповідних родів і підтипів згідно з запропонованою субстантивно-екологічною класифікацією ґрунтів України (Полупан, 2005). Крім того, даними дослідниками отримано дані про агропотенціали (ц/га) ярого ячменю, гороху, кукурудзи на зерно та силос, цукрового буряка і соняшнику. Їх можна вважати показниками часткової бонітетної оцінки ґрунтів.

Однак, складність визначення об'єктивного рівня природного урожаю культур – головна методична проблема практичної реалізації положень таких методик, а отже і визначення реальних бонітетів ґрунтів. Так, в процесі апробації методики В. П. Кузьмичова величина урожаю окремих культур встановлювалася за інформацією, отриманою з 10 тис. сільськогосподарських підприємств за 20 років, тобто фактично проводилася оцінка продуктивної здатності ґрунтів у реальних виробничих умовах в розрізі природно-економічних районів і підрайонів. Середні багаторічні дані урожайності в кожному підрайоні характеризували домінуючі ґрунти, хоча вони на той час і зазнали, певною мірою, впливу інтенсифікації землеробства. Проте, зважаючи на те, що в період виконання цих бонітувальних робіт (60–70-ті роки ХХ століття) хімізація землеробства ще не набула широкого розмаху, можна вважати, що отримані тоді величини урожаю сільськогосподарських культур, практично, віддзеркалювали природну продуктивну здатність ґрунтів.

У випадку визначення величини урожаю на контрольних ділянках довготривалих стаціонарних дослідів (Визначник..., 2005), вона, більшою мірою, зумовлюється сприятливістю ґрунтових умов, а її динамічність, спричинена мінливістю кліматичних умов у окремі роки, нівелюється досить значною тривалістю періоду спостережень. Об'єктивність таких даних знижує те, що на дослідних ділянках, зазвичай, вищий рівень агротехніки, ніж на виробництві. Відсутність такої інформації щодо значної кількості ґрунтів зумовлює необхідність використання досить складної методики екстраполяції даних урожайності на інші ґрунти. Крім того, не враховується реальна їх забезпеченість основними елементами живлення рослин.

Вважається, що часткові бонітети ґрунтів свідчать лише про рівень потенційної здатності ґрунту формувати урожай тієї чи іншої культури. Нерідко бонітети ґрунтів не співпадають з реально отримуваними врожаєм культур (Медведев, 2002). У зв'язку з цим, доречно зазначити, що методикою бонітування ґрунтів Ґрунтового інституту імені В. В. Докучаєва передбачено для перевірки достовірності шкали бонітування ґрунтів за природними властивостями складати додаткову шкалу бонітетів ґрунтових відмін за урожайністю культур. Зіставлення цих шкал дозволило встановити існування кореляційного зв'язку високої тісноти між природними властивостями ґрунтів і урожайністю культур (Агрочвоведение, 1994).

Однак, охарактеризовані вище методи визначення бонітету ґрунтів не враховують сучасного стану їх забезпеченості елементами мінерального живлення рослин, який, практично й зумовлює рівень врожаїв сільськогосподарських культур в конкретних природно-кліматичних умовах. Ці показники досить динамічні й чітко відображають рівень окультуреності ґрунту. Саме вони зазнали чи не найістотнішого погіршення при зниженні рівня інтенсивності ведення землеробства в останні десятиліття.

В наших дослідженнях бонітетні показники агровиробничих груп ґрунтів в межах Сторожинецького земельно-оціночного району Чернівецької області встановлювали з використанням основних критеріїв часткового бонітування згідно офіційно діючої

методики (Методика..., 1992). Бальну оцінку вмісту гумусу, потужності гумусово-елювівованого горизонту та вмісту фізичної глини визначали по відношенню до їх значень в еталонному ґрунті земельно-оціночного району (198д – бурі гірсько-лісові і дерново-буроземні середньосуглинкові ґрунти). Усереднення бальних оцінок окремих факторів проводили за формулою гармонічного середнього, що дозволяє найбільш об'єктивно врахувати закон обмежуючого фактора (Черлінка, 2001; Смага, 2010). Отримуваний показник пропонуємо називати бонітетом генетичним (Бген.). Його величини стосовно озимої пшениці складають 66,7–86,9 бала, а найвищі значення притаманні агрогрупам 182д і 183д (табл. 1). Бальна оцінка вмісту гумусу складає 74,3–100, а фізичної глини – 79,3–100 балів. Значення загального бала за цими ж властивостями, розрахованого за офіційно діючою методикою, тобто узагальненням бальних оцінок за формулою середнього зваженого значення з використанням відповідних коефіцієнтів детермінації виявилися на 3–5 одиниць вищими.

Таблиця 1

**Показники бонітетної оцінки ґрунтів стосовно вимог озимої пшениці залежно від методики розрахунку**

Агровиробнича група ґрунту, шифр та назва	Вміст гумусу		Потужність НЕ горизонту		Вміст фізичної глини		Бал за властивостями	Бонітет генетичний	УПРГ
	%	бал	см	бал	%	бал			
9д – дерново-підзолисті глеюваті	3,1	88,5	20	44,4	38,3	87,0	70,6	66,7	75,7
14д – дерново-підзолисті глейові	3,3	94,3	22	48,9	34,9	79,3	71,6	68,8	79,2
27е – дерново-підзолисті глейові осушені	2,7	77,1	23	51,1	46,1	100	76,5	70,6	73,6
18д – дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні	2,6	74,3	25	55,6	39,2	89,0	72,9	70,2	76,1
182д – буроземно-підзолисті глеюваті	3,6	100	25	55,6	37,4	85,0	78,1	75,5	84,4
183д – буроземно-підзолисті оглеєні	3,8	100	34	75,6	38,3	87,0	87,2	86,4	90,1
198д – бурі гірсько-лісові та дерново-буроземні – еталон	3,5	100	45	100	44,0	100	100	–	–

Наступний етап, згідно з чинною методикою (Методика..., 1992), полягає у врахуванні поправок на несприятливі властивості ґрунту. В нашому випадку – це кислотність і оглеєність. Раніше проведеними дослідженнями було встановлено, що в окремих випадках використання таких коефіцієнтів знижує загальну бонітетну оцінку ґрунтів Передкарпаття майже на 40 % (Смага, 2005).

На нашу думку, при проведенні часткового бонітування ґрунтів важливо враховувати показники реальної забезпеченості ґрунту елементами мінерального живлення рослин, низький вміст яких часто виступає чинником, що лімітує родючість ґрунту. Діючою методикою (Методика..., 1992) передбачено їх врахування лише при загальному бонітуванні, тобто вимоги сільськогосподарських культур до забезпеченості ґрунту елементами мінерального живлення не враховуються. Тому, вважаємо за доцільне, задля отримання об'єктивних часткових бонітетів, в якості критеріїв бонітування використовувати й показники вмісту в орному шарі ґрунту основних елементів живлення, особливо фосфору та калію. Кількісні показники витрат азоту, що легко гідролізується (N), рухомого фосфору (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) й обмінного



калію ( $K_2O$ ) на формування одиниці врожаю конкретної сільськогосподарської культури наведені у відповідних довідниках й залежать від конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Зазначимо, що чинна методика визначення агрохімічного бонітету, що проводиться обласними філіями Державного технологічного центру охорони родючості ґрунтів («Центрдержродючість») для агроекологічного моніторингу (Методика агрохімічної..., 2003) передбачає використання в якості критеріїв вмісту гумусу, а також лужногідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію. Бальна оцінка їх здійснюється по відношенню до загальнодержавних еталонів цих показників без врахування потреб різних культур в елементах живлення та виносу їх з урожаєм.

Усе вищевикладене спонукало нас до використання іншого підходу до встановлення агрохімічного бонітету ґрунту ( $B_{agr}$ ). Вважаємо за необхідне скористатися даними щодо виносу основних елементів живлення (NPK) урожаєм основної та відповідної кількості побічної продукції (Агрохімічний аналіз..., 2005), значення яких характеризуються порівняно невеликим варіюванням у різних ґрунтово-кліматичних зонах.

За вмістом у орному шарі ґрунту елемента живлення та величиною коефіцієнта його використання з ґрунту, розраховується та кількість елемента живлення, що може бути використана з ґрунту рослиною (в кг/га). Поділивши отримані показники стосовно кожного з елементів живлення на виніс їх одиницею урожаю основної та відповідною кількістю побічної продукції (в кг/ц), отримуємо величину можливого урожаю за вмістом кожного з елементів живлення у ґрунті (в ц/га). Згідно з нашими даними, врожайність озимої пшениці на профільно-диференційованих ґрунтах Передкарпаття лімітується низьким вмістом у них рухомого фосфору (табл. 2). Іноді в мінімумі може знаходитися й обмінний калій.

Таблиця 2

**Рівень можливої урожайності озимої пшениці та бонітетна оцінка ґрунту за показниками агрохімічних властивостей**

Агровиробнича група ґрунту, шифр та назва	Можливий урожай за вмістом елементів живлення, ц/га			Ресурсний урожай, ц/га	Бал за нормативним урожаєм	Коефіцієнт на кислотність ґрунту	Бонітет агрохімічний
	N	$P_2O_5$	$K_2O$				
14д – дерново-підзолисті глейові	21,8	13,9	7,0	11,6	29,0	0,81	23,5
27е – дерново-підзолисті глейові осушені	19,8	7,4	7,2	9,2	23,0	0,70	16,1
18д – дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні	25,0	5,2	12,8	9,7	24,5	0,81	19,8
182д – буроземно-підзолисті глеюваті	23,7	9,8	8,3	11,4	28,5	0,81	23,1

Середнє гармонічне значення отриманих показників дає величину можливого ресурсного урожаю відповідно до забезпеченості ґрунту елементами живлення. Це дає змогу об'єктивно врахувати закон обмежуючого фактора, тобто якщо за одним з критеріїв бальна оцінка низька, то і загальний бонітет не повинен отримувати високого значення. При усередненні окремих бальних оцінок за формулою середнього арифметичного досить високі значення бонітету ґрунту отримуються навіть за низької оцінки одного чи кількох критеріїв.

Бал за нормативним урожаєм визначається шляхом ділення показника величини ресурсного урожаю озимої пшениці на величину її нормативного урожаю (що зазвичай приймається на рівні 40 ц/га) і множення на 100.

Зважаючи на те, що з підвищенням кислотності середовища знижується засвоєність рослинами елементів живлення, бал за нормативним урожаєм доцільно скорегувати на кислотність ґрунту через поправочні коефіцієнти, які розроблені зокрема й для дерново-підзолистих і буроземно-підзолистих ґрунтів (Методические рекомендации..., 1993).

Врахування цих показників бонітетної оцінки в загальному бонітеті пропонуємо здійснювати шляхом визначення узагальненого показника бонітету (УПБ) ґрунту як середнього гармонічного значення між бонітетом генетичним і бонітетом агрохімічним, що можливо у розрізі окремих сільськогосподарських культур. Проте вважаємо, що найдоцільніше УПБ визначати стосовно озимої пшениці, оскільки вона вирощується майже на всій території України й можливо розробити загальнодержавну шкалу бонітування.

Як показали проведені розрахунки, бонітетну оцінку профільно-диференційованих ґрунтів Передкарпаття, яку відображає УПБ стосовно озимої пшениці, знижують несприятливі агрохімічні властивості, а отже й невисокий агрохімічний бонітет (табл. 3). Останній показник більш динамічний, порівняно з бонітетом генетичним, через високу піддатливість до змін показників забезпеченості ґрунту елементами мінерального живлення рослин під впливом його господарського використання.

Таблиця 3

**Показники бонітету профільно-диференційованих ґрунтів Передкарпаття стосовно озимої пшениці**

Агровиробнича група ґрунту, шифр і назва	Бонітет генетичний	Бонітет агрохімічний	УПБ
14д – дерново-підзолисті глейові	68,8	23,5	35,1
27е – дерново-підзолисті глейові осушені	70,6	16,1	26,2
18д – дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні	70,2	19,8	30,9
182д – буроземно-підзолисті глеюваті	75,5	23,1	35,4

Періодичність встановлення величини бонітету генетичного ґрунту за запропонованим алгоритмом, де в якості основних критеріїв виступають стабільні показники ґрунтових властивостей (вміст гумусу та глини в орному шарі та потужність гумусових горизонтів) може складати один раз на 10–15 років. Тому, на нашу думку, немає потреби визначати часткові бонітети за прописом офіційно діючої методики через кожні 5–7 років, як регламентовано відповідним Законом України («Про оцінку земель», 2003).

Періодичність визначення бонітету агрохімічного за запропонованим алгоритмом може складати один раз на 5 років, що відповідає регулярності повторення нових турів агрохімічних обстежень в процесі агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення та поновлення даних в агрохімічному паспорті поля. Такий показник характеризує фактичний рівень ефективної родючості ґрунту. Порівняно невелика періодичність таких обстежень дає змогу використовувати отримані дані щодо забезпеченості ґрунтів елементами мінерального живлення рослин для встановлення реальних значень агрохімічного бонітету та корегування значень узагальненого показника бонітету ґрунту.

## ВИСНОВКИ

1. У випадку проведення нового туру робіт з бонітування ґрунтів, виходячи з наявної інформації з ґрунтових обстежень, доцільно використати положення чинної методики в частині вибору об'єкта оцінки та розрахунку часткових бонітетів ґрунтів

в розрізі окремих природно – сільськогосподарських районів, а також сучасні показники агрохімічного стану агропромислових груп ґрунтів за результатами агроекологічного моніторингу на землях сільськогосподарського призначення.

2. Найбільш реальним просторовим об'єктом бонітування ґрунтів видається агропромислова група ґрунту, що дозволяє узгодити між собою результати бонітування ґрунтів, економічної та нормативної грошової оцінок земельних ділянок сільськогосподарського використання. Порівняльну оцінку ґрунту в конкретних природно-кліматичних умовах відображає часткова бонітетна оцінка агрогруп ґрунтів природно-сільськогосподарського району з використанням регіональних еталонів.

3. Величина урожаю культур, визначений у виробничих умовах, більшою мірою характеризує досягнутий рівень господарювання та меншою мірою відображає якість ґрунту. Використання урожаю нормативного в якості критерію бонітування ускладнюється через відсутність відповідних експериментальних даних, отриманих у масових польових дослідках для значної кількості ґрунтових відмін.

4. Запропоновано бонітетні показники та методи їх розрахунку на основі наявного інформаційного забезпечення щодо властивостей агропромислових груп ґрунтів: бонітет генетичний ґрунту за показниками стабільних показників ґрунтових властивостей (глибина гумусового горизонту, вміст гумусу та фізичної глини в орному шарі ґрунту), періодичність визначення якого може складати один раз на 10–15 років, часткові бонітети агрохімічні за величиною ресурсного урожаю культур у відповідності з фактичною наявністю в ґрунті основних елементів мінерального живлення рослин з врахуванням їх виносу на формування урожаю відповідної культури з періодичністю один раз на 5 років, тобто з періодичністю проведення нових турів робіт з агроекологічного моніторингу та узагальнений показник бонітету, що поєднує порівняльну оцінку ґрунтів за показниками сталих властивостей та оцінку їх здатності формувати урожай відповідного рівня за рахунок забезпеченості основними елементами мінерального живлення рослин

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

- Агропчеведение** / В. Д. Муха, Н. И. Картамьшев, И. С. Кочетов, Д. В. Муха; под ред. В. Д. Мухи. – М. : Колос, 1994. – 528 с.
- Mucha, V. D., Kartamyshev, N. I., 1994, "Agropedology", Moscow, Kolos, 528 p.*
- Агрохімічний аналіз** / М. М. Городній, А. П. Лісовал, А. В. Бикін та ін.; за ред. М. М. Городнього. – К. : Арістей, 2005. – 468 с.
- Gorodnii, M. M., Lisoval, A. P., 2005, "Agrochemical analysis", Kyiv, Aristey, 468 p.*
- Балаєв А. Д.** Родючість ґрунту, її кількісна та якісна оцінка / А. Д. Балаєв // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомч. тематич. наук. зб. (Спецвипуск до VII з'їзду УТГА). – Х., 2006. – Кн. 3. – С. 4-6.
- Balaev, A. D., 2006, "Soil fertility and its quantitative and qualitative estimation", Agrochemicals and soil science. Interagency thematic sciences collected. Kharkiv, 3, pp. 4-6.*
- Булгаков Д. С.** Почвенно-климатические показатели как методическая основа оценки состояния земель для целей сельскохозяйственного мониторинга / Д. С. Булгаков, И. И. Карманов // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомч. тематич. наук. зб. (Спецвипуск до VIII з'їзду УТГА). – Х., 2010. – Кн. 2. – С. 177-179.
- Bulgakov, D. S., 2010, "Soil-climatic indicators as methodical basis for evaluation of Status of land for purposes of monitoring Agrochemical", Agrochemicals and soil science. Interagency thematic sciences collected, Kharkiv, 2, pp. 177-179.*
- Величко В. А.** Екологія родючості ґрунтів / В. А. Величко. – К. : Аграрна наука, 2010. – 274 с.
- Velichko, V. A., 2010, "Ecology of soil fertility", Kyiv, Agricultural Science, 274 p.*
- Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України** / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко. – К. : Колообіг, 2005. – 304 с.
- Polupan, M. I., Solovey, V. B., 2005, "Key ecological-genetic status and soil fertility of soil of the Ukraine", Kyiv, Coloobig, 304 p.*
- Докучаев В. В.** Избранные сочинения: Т. 3. Картография, генезис и классификация почв / В. В. Докучаев. – М. : Государственное изд-во с.-х литературы, 1949. – 447 с.

- Dokuchaev, V. V., 1949, "Favourites essay: Vol. 3. Cartography, genesis and classification of soil", Moscow, 447 p.*
- Земельний кодекс України.** – Чернівці : Букрек, 2001. – 96 с.
- "The Land Code of Ukraine", 2001, Chernivtsi, Bukrek, 96 p.*
- Канаш О. П.** Внутрігосподарське детальне бонітування ґрунтів / О. П. Канаш // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомч. тематич. наук. зб. (Спецвипуск до VI з'їзду УТГА). – X., 2002. – Кн. 2. – С. 74-76.
- Canash, A. P., 2002, "Detailed appraisal of farm soil", Agrochemicals and soil science. Interagency thematic. sciences collected, Kharkiv, 2, pp. 74-76.*
- Канаш О.** Бонітування ґрунтів у контексті сучасних земельних проблем / О. Канаш // Генеза, географія та екологія ґрунтів: зб. наук. пр. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – С. 269-273.
- Canash, A., 2008, "Soil appraisal in the context of current land problem", Genesis, geography and ecology of soil, Lviv, Publishing Center of Ivan Franko Lviv National University, pp. 269-273.*
- Кузьмичев В. П.** Современные и перспективные бонитеты почв Украинской ССР. Прогнозирование использования земельных ресурсов Украинской ССР и Молдавской ССР. СОПС. – К., 1971. – 280 с.
- Kuzmichev, V. P., 1971, "Modern and future soil estimation of Ukrainskaia SSR. Using prediction land resources Ukrainian SSR and Moldavian SSR. SOPS", Kyiv, 280 p.*
- Медведев В. В.** Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины / В. В. Медведев, И. В. Плиско. – X. : Изд-во «13 типография», 2006. – 386 с.
- Medvedev, V. V., Plysko, I. V., 2006, "Estimation of soil and quality estimation plough lands of Ukraine", Kharkiv, Publishing House "13 typohrarchy", 386 p.*
- Медведєв В. В.** Бонітування ґрунтів в Україні: підсумки і перспективи / В. В. Медведєв, І. В. Пліско // Вісник ХНАУ. Сер. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів. – 2011. – № 1. – С. 22-28.
- Medvedev, V. V., Plysko, I. V., 2011, "Soil estimation in Ukraine : results and perspectives", Bulletin KHNAU, Avg. Soil chemistry, agriculture, forestry, ecology of soil, no. 1, pp. 22-28.*
- Медведєв В. В.** До методики бонітування ґрунтів / В. В. Медведєв, І. В. Пліско, К. Б. Єршова // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомч. тематич. наук. зб. (Спецвипуск до VI з'їзду УТГА). – X., 2002. – Кн. 2. – С. 134-136.
- Medvedev, V. V., Plysko, I. V., 2002, "The technique of soil estimation", Agrochemicals and soil science, Interagency thematic. sciences collected, Kharkiv, 2, pp. 134-136.*
- Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення** / ред. С. М. Рижук, М. В. Лісовий, Д. М. Бенцаровський. – К., 2003. – 64 с.
- "Methods agrochemical certification of agricultural land in value", 2003, Rizhuk, S. M., Lisoviy, N. V., Kyiv, 64 p.*
- Методика бонитировки почв Украины** / Л. Я. Новаковский, А. П. Канаш, А. И. Розумный и др. – К., 1992. – 102 с.
- "Methods estimation the soils of Ukraine", 1992, Novakovskiy, L.Y., Canash, A. P., Kyiv, 102 p.*
- Методические рекомендации по проведению бонитировки почв** / Л. Я. Новаковский, Д. С. Добряк, А. П. Канаш и др. – К., 1993. – 96 с.
- "Methodological Recommendations on estimation of soil", 1993, Novakovskiy, L. Y., Dobryak, D. S., Kyiv, 96 p.*
- Полупан М. І.** Класифікація ґрунтів України / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. А. Величко; за ред. М. І. Полупана. – К. : Аграрна наука, 2005. – 300 с.
- Polupan, M. I., Solovey, V. B., 2005, "Classification of soils of Ukraine", Kyiv, Agricultural Science, 300 p.*
- Про оцінку земель** / Закон України: прийнятий 11 грудня 2003 року // Відом. Верхов. Ради України. – 2004. – № 15. – С. 229.
- "On Land Valuation", Law of Ukraine, 2003, Known Supreme. Council of Ukraine, 2004, no. 15, p. 229.*
- Смага І. С.** Обґрунтування та вибір об'єктивних показників оцінки продуктивної здатності фонових ґрунтів Передкарпаття / І. С. Смага, В. Р. Черлінка // Науковий вісник Чернівецького ун-ту: зб. наук. пр. – Вип. 251: Біологія. – Чернівці: Рута, 2005. – С. 177-184.
- Smaga, I. S., Cherlinka, V. R., 2005, "Rationale and objective selection of indicators to measure the productive capacity of soil background Precarpathians", Scientific Bulletin of Chernivtsi University, 251, Biolohiya, Chernivtsi, Rutha, pp. 177-184.*
- Смага І. С.** Оцінка ґрунтово-кліматичних умов південного Передкарпаття стосовно вирощування озимої пшениці / І. С. Смага, І. І. Назаренко, В. Р. Черлінка // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 6. – С. 22-25.

*Smaga, I. S. ., 2006, "Valuation of soil and climatic conditions of southern Precarpathians for grow of winter wheat", Bulletin of Agricultural Science, no. 6, pp. 22–25.*

**Федоров М. М.** Нормативна грошова оцінка земель як складова механізму регуляторної політики держави / М. М. Федоров // Економіка АПК. – 2009. – № 1. – С. 3-8.

*Fedorov, M. M., 2009, "Normative monetary land valuation as a part of the mechanism of regulatory policy of the State", Business APK, no. 1, pp. 3–8.*

**Черлінка В. Р.** Обґрунтування уза-

гальненого показника родючості ґрунтів / В. Р. Черлінка // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 5. – С. 78-79.

*Cherlinka, V. R., 2001, "Justification generalized index of soil fertility", Bulletin of Agricultural Science, no. 5, pp. 78–79.*

**Юхновський І. Р.** Землекористування в Україні: ефективність управління / І. Р. Юхновський, А. М. Третяк // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 7. – С. 5-10.

*Yuhnovskyy, I. R., Tretiak, A. M., 2005, "Land use in Ukraine: the effectiveness of management", Bulletin of Agricultural Science, no. 7, pp. 5–10.*

*Стаття надійшла в редакцію: 04.10.2013*

*Рекомендує до друку: чл.-к. НАНУ, д-р біол. наук, проф. А. П. Травлеєв*