

**Yu. V. Dehtiarov, Cand. Sci. (Agric.)**

*Kharkiv national agrarian university named after V.V. Dokuchayev,  
Kharkiv, Ukraine, e-mail: Degt7@ukr.net*

### **COMPARATIVE ASSESSMENT OF QUALITY TYPICAL CHERNOZEMS FROM DIFFERENT ECOSYSTEMS**

*Valuation of soils, as noted by V.V. Dokuchayev – it is a «method for determining soil fertility». It provides an opportunity to assess the quality of the soil that is to compare how one soil is different from another. We have conducted soil quality assessment of the virgin, fallow, arable soils with the use of agroecological method of appraisal, which has developed a by Prof. A. I. Siryy and the calculation of the composite indicator of soil quality by T. O. Grinchenko. Quality assessment helped identify the direction of development of virgin, arable and fallow typical chernozems – our research objects.*

*To calculate the yield class and qualitative assessment of typical chernozems of different ecosystems by agroecological method of A. I. Siryy was calculated weighted average score of soil yield class, which includes the following calculations: 1) humus content (in %) and its reserves (t/ha) in the soil layer of 0-100 cm; 2) maximum possible moisture reserves (active moisture range); 3) indicators of content supply elements (nitrogen, phosphorus and potassium) and the saline pH in the topsoil.*

*It was established that the highest score by yield class of agroecological method by Prof. A. I. Siryy, belongs to the variant of absolutely virgin chernozems (93). On site class – this is the land of the first category, of very high quality (the best land).*

*To the first class of quality are fallow variants – 84-82 points. 76 points has arable soil of the «Mihaylovska virgin» and only 59 arable soil of the «Rohansky stationery». It is the worst site class among studied variants of the use typical chernozems. The quality of 76 points correspond to the third category of high quality (good land) and 59 points to the fifth class of medium quality (satisfactory land).*

*The following soil fertility indicators were used in the calculation of the composite indicator of soil quality: the total content of humus, nitrogen content, mobile phosphorus and mobile potassium in the soil layer of 0-20 cm. Complex evaluation of soil fertility is calculated in relation to the optimal indicators of typical chernozems fertility.*

*The calculation of the composite indicator of soil quality (CISQ) by T. O. Grinchenko shows that absolutely virgin typical chernozems are characterized by very high levels of soil quality. CISQ is 97 points on the 100-point scale. Plowing of typical chernozems and further agricultural use causes the decline of CISQ compared to the absolutely virgin soil. It indicates a low level of effective fertility. For example, arable typical chernozems of «Mykhaylivska virgin» have a high level of quality – 79 points and «Rohansky stationery»*

*stationary» medium – 56 points. This is explained by difference of climatic conditions of the territory where are located the research objects.*

*Fallow typical chernozems use of the «Mykhaylivska virgin» does not cause a decrease the composite indicator of soil quality compared to a completely virgin chernozems (98 points). Under fallow of the «Rohanskyi stationary» creates conditions that correspond to the increased levels of soil quality where CISQ is 73 points.*

*Thus, the yield class calculation confirms and allows to distinguish among types of natural chernozems that develop in the humus-accumulative processes of soil formation, the type of agrochernozems which development occurs by the agrogene-accumulative processes.*

**Keywords:** *chernozems, site class, fertility.*

УДК: 631.48

**Ю. В. Дегтярев, канд. с.-х. наук**

*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева,  
г. Харьков, Украина, e-mail: Degt7@ukr.net*

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ ТИПИЧНЫХ РАЗНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

*Проведена оценка качества почв целинных, залежных, пахотных с использованием агроэкологического метода бонитировки, который разработал проф. А. И. Серый, а также расчета сводного показателя качества почв по Т. А. Гринченко. Оценка качества позволила выявить направление развития целинных, пахотных и залежных черноземов типичных – наших объектов исследований.*

*Установлено, что высокие баллы бонитета характерны варианту абсолютно целинного чернозема, несколько ниже по качеству варианты залежи; распашка черноземов вызывает снижение их качества. Таким образом, расчет бонитета подтверждает и позволяет выделить среди типа природных черноземов, развивающихся по гумусово-аккумулятивному процессу почвообразования, тип агроchernozемов развитие которых происходит по агрогенного-аккумулятивному процессу.*

**Ключевые слова:** *чернозем, бонитет, плодородие.*

УДК: 631.48

**Ю. В. Дегтярев, канд. с.-г. наук**

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва,  
м. Харків, Україна, e-mail: Degt7@ukr.net*

## **ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ РІЗНИХ ЕКОСИСТЕМ**

*Проведено оцінку якості ґрунтів цілинних, перелогових, орних з використанням агроекологічного методу бонітування, який розробив проф. А. І. Сірий, а також розрахунок зведеного показника якості ґрунтів за Т. О. Гринченком. Оцінка якості дозволила виявити напрямок розвитку досліджуваних цілинних, орних та перелогових чорноземів типових*

*Установлено, що найвищі бали бонітету характерні варіанту абсолютно цілинного чорнозему. Деяко нижчі за якістю варіанти перелогу. Розорювання чорноземів викликає зниження їх якості. Таким чином, розрахунок бонітету підтверджує і дає змогу виділити серед типу природних чорноземів, що розвиваються за гумусово-аккумулятивним процесом ґрунотворення, тип агрочорноземів, розвиток яких відбувається за агрогенно-аккумулятивним процесом.*

**Ключові слова:** чорнозем, бонітет, родючість.

Бонітування ґрунтів (від лат. bonitas – доброякісність) – це порівняльна оцінка якості ґрунтів за їх основними природними властивостями, які мають сталий характер та суттєво впливають на врожайність сільськогосподарських культур, вирощуваних у конкретних природно-кліматичних умовах.

Бонітування ґрунтів, як зазначав В. В. Докучаєв (Докучаєв, 1951) – це «метод визначення ґрунтової родючості», який надає можливість оцінити якість ґрунтів, тобто порівняти: наскільки один ґрунт відрізняється від іншого. Для оцінки якості ґрунтів цілинних, перелогових, орних ми використали агроекологічний метод бонітування, який розробив проф. А. І. Сірий (Серый, 1981), а також розрахунок зведеного показника якості ґрунтів за Т. О. Гринченком.

Поряд з іншими методиками розрахунку балу бонітету в роботах Т. О. Гринченка (Гринченко, 1991), Т. О. Гринченко, О. О. Егоришина (Гринченко, 1984) було поставлено завдання комплексної оцінки еволюції родючості ґрунтів. Ця методика пройшла значну апробацію та добре зарекомендувала себе під час оцінки родючості ґрунтів з 1966 до 2005 рр. орних ґрунтів Житомирської, Полтавської, Рівненської, Харківської, Хмельницької областей, а також загалом Лісостепової та Степової зони України (Гринченко, 2008).

Таким чином, комплексна оцінка еволюції родючості ґрунтів з використанням показника їх якості дозволяє оцінити не тільки ступінь

окультуреності ґрунтів, але й передбачити напрямок розвитку культурного процесу ґрунтоутворення під впливом різних антропогенних чинників. Цей факт дозволить виявити напрямок розвитку цілинних, орних та перелогових чорноземів типових – наших об'єктів досліджень.

Для вирішення поставлених завдань було обрано два об'єкти (стаціонари), які є типовими за всіма природними показниками (ґрунтовими) для Лівобережжя Лісостепу України. Перший із них – це територія «Михайлівської цілини» (МЦ) Українського природного степового заповідника – Сумська область, а другий – «Роганський стаціонар» (РС) Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва – Харківська область. Обидва стаціонари приурочені до типової і південної підзони Лівобережної частини Лісостепу України.

Як відомо, Лісостепова зона поділяється на три підзони: північну, типову (центральну) і південну. Стаціонари знаходяться у північній підзоні («Михайлівська цілина») і південній («Роганський стаціонар»), які входять до Середньоруської лісостепової провінції і двох фізико-географічних областей: Сумської області західних схилів Середньоруської височини («Михайлівська цілина») і Харківської області західних схилів цієї ж височини. За агроґрунтовим районуванням території стаціонари розміщуються в межах північно-західної лісостепової підпровінції чорноземів типових і сірих опідзолених ґрунтів, а за ґрунтово-географічним районуванням України в зоні опідзолених і типових чорноземів суббореального поясу. Стаціонари закладено в однотипних умовах рельєфу – це слабохвилясті місцеві водорозділи, де утворилися чорноземи типові.

У межах «Михайлівської цілини» заклали три розрізи чорноземів типових глибоких середньосуглинкових, які утворилися на лесовидних суглинках. Перший розріз приурочений до абсолютної цілини. Він обраний для контролю (розріз №1), другий (розріз №2) – кошений переліг віком 66 років, а третій розріз (розріз №3) – поле кормової сівозміни – рілля понад 120 років.

«Роганський стаціонар» розташований на правобережному плато р. Сіверський Донець, яке розчленовано глибокими, як правило сухими, балками на місцеві водорозділи. Останні мають ширину 400-800-1000 м з широкими прибалковими схилами. По днищах деяких балок протікають малі річки (Роганка, Кам'янка тощо). «Роганський стаціонар» закладено на рівному широкому плато міжбалкового водорозділу, який має невеликий нахил поверхні в сторону однієї з балок, де протікає р. Роганка.

Територія навчального господарства «Докучаєвське» розорюється понад 100 років. У межах цієї території з різним рослинним покривом були закладені розрізи для вивчення чорноземів типових: розріз 4 – орні чорноземи типові (понад 100 р. розорювання) і розріз 5 – переліг (понад 68 років).

Для розрахунку бонітету та якісної оцінки чорноземів типових різних екосистем за *агроекологічним методом А. І. Сірого* (рис. 1. а) було проведено

розрахунок середньозваженого балу бонітету ґрунтів, що передбачає такі розрахунки: 1) уміст гумусу (в %) і його запаси (т/га) у шарі ґрунту 0-100 см; 2) максимально можливі запаси продуктивної вологи (діапазон активної вологи); 3) показники вмісту елементів живлення (азоту, фосфору і калію) та рН сольовий в орному шарі ґрунту.

Дані діагностичних ознак служать основою для встановлення балу бонітету ґрунтів. Останній розраховують таким чином: для кожної діагностичної ознаки, яка виступає в ролі одного з основних (типових) критеріїв, спочатку розраховують бал бонітету як відношення фактичного значення показника до еталону. Еталоном запасів гумусу служить величина 500 т/га у шарі 0-100 см. Такі його запаси характерні для найродючіших (цілинних) типових глибоких високогумусованих чорноземів. Для діапазону активної вологи еталоном є величина 200 мм засвоюваної вологи у шарі 0-100 см. Такий її запас повністю задовольняє потреби рослин у воді. У ґрунтах з таким запасом створюється оптимальний водно-повітряний режим. Стандартами для елементів живлення, у нашому випадку, були такі величини: для сполук лужногідролізованого азоту – 10 мг/см<sup>2</sup> ґрунту; для рухомих фосфору і калію – 40 мг/см<sup>2</sup> ґрунту.

З усіх розрахованих типових критеріїв було обчислено для кожного ґрунту середньозважений бал. Розрахований за типовими критеріями зважений середній бал потім коректувався з урахуванням клімату і негативних властивостей ґрунтів (зокрема рН сол. та щільності), які обмежують урожайність сільськогосподарських культур. Кінцевий бал бонітету ґрунту встановлюється шляхом послідовного множення середньозваженого балу ( $B_{сз}$ ) на відповідні коефіцієнти поправок.

Отже, за еталонний показник гумусу згідно з методикою прийнято запаси гумусу 500 т/га. Запаси гумусу у метровій товщі були такими: абсолютна цілина – 566 т/га; перелоги – 513, 549 т/га; орні (агrogenні) ґрунти – 494, 388 т/га. Показники зволоження чорноземів типових різного типу використання, що знаходяться під покривом трав, мають у метровій товщі вологи в межах 248-253 мм, в орних чорноземах – 204-227 мм. Тобто показники вологи в усіх варіантах переважають оптимальні її значення. Показники поживних речовин за лужногідролізованим азотом усі варіанти чорноземів типових майже на 50 % менші еталону. Аналогічна ситуація з фосфором і калієм.

Результат визначення середньозваженого балу бонітету засвідчив, що беззаперечно кращим варіантом використання є цілина. Перелогові варіанти за розрахунками наближаються до цілинного аналогу чорнозему типового, а найменші показники середньозваженого балу бонітету характерні орним ґрунтам.

Розрахунок середньозваженого балу бонітету не дає кінцевого уявлення про бонітет ґрунту та його якісну оцінку, оскільки ще не враховує негативні екологічні показники. Для чорноземів типових різних екосистем було підбрано згідно з методикою поправочні коефіцієнти на клімат та негативні властивості

ґрунтів. Після врахування цих коефіцієнтів маємо змогу судити про кінцевий бал бонітету. Найвищий бал бонітету характерний варіанту абсолютно цілинного чорнозему (93). За класом бонітету – це землі першої категорії, дуже високої якості (найкращі землі). До першого класу за якістю відносяться варіанти перелогу – 84-82 бали. 76 балів має рілля «Михайлівської цілини» та всього лише 59 рілля «Роганського стаціонару». Серед досліджуваних варіантів використання чорноземів типових це найгірші бали бонітету. За якістю 76 балів відповідають третій категорії високої якості (добрі землі) та 59 балів п'ятому класу середньої якості (задовільні землі).

Розрахунок зведеного показника якості ґрунтів заснований на знаходженні інтегрального показника різних властивостей (вміст гумусу, рухомого фосфору і рухомого калію залежно від типу ґрунтів, рН та гідролітичної кислотності, ступеня насиченості ґрунтів основами) і математичному його описі, виборі математичної моделі перетворення властивостей ґрунтів з урахуванням бажаності їх впливу на загальний рівень ґрунтової родючості.

За кожним показником розраховують функції виду:

– при двосторонніх обмеженнях показників, коли відхилення від оптимального рівня в будь-яку сторону призводить до погіршення загального стану;

– при односторонніх обмеженнях, коли до погіршення стану призводить відхилення показника від оптимуму тільки в одну сторону ( $X_1 < A$ ).

$$P = \exp\left[-k \left|\frac{X_1 - A_1}{A_1 - B_1}\right|^n\right], \text{ для } x < A; \quad P = \left[\exp\left[-k \left|\frac{X_1 - A_1}{A_1 - B_1}\right|^n\right]\right], \text{ для } x > A.$$

У цих рівняннях:

П – перетворений показник ґрунтової родючості;

X – фактичне значення агрохімічного показника;

A – оптимальне значення агрохімічного показника;

B – найгірше (можливе) значення агрохімічного показника;

K і n – коефіцієнти перетворення, які підібрані виходячи з відповідності проміжних рівнів показників  $X_i$  та  $A_i$ .

Зведений показник якості ґрунтів (ЗПЯГ) визначають за формулою:

$$ЗПЯГ = \sqrt[m]{P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \dots P_m},$$

де  $P_i$  – розрахований конкретний перетворений показник ґрунтової родючості, m – число показників.

У розрахунку було використано такі показники ґрунтової родючості: вміст загального гумусу, лужногідролізованого азоту, рухомого фосфору і рухомого калію у шарі ґрунту 0-20 см. Комплексну оцінку родючості ґрунтів розраховано за відношенням до оптимальних показників родючості чорноземів типових.

Розрахований таким чином зведений показник якості ґрунтів оцінюється за допомогою критеріїв, що наведено в табл. 1.

### 1. Критерії оцінки ЗПЯГ, бал

Бал	ЗПЯГ	Бал	ЗПЯГ
< 25	дуже низький	61-75	підвищений
26-40	низький	76-90	високий
41-60	середній	91-100	дуже високий

Абсолютно цілинні чорноземи типові характеризуються дуже високим рівнем якості ґрунтів, ЗПЯГ складає 97 балів за 100-бальною шкалою (рис. 1. б).

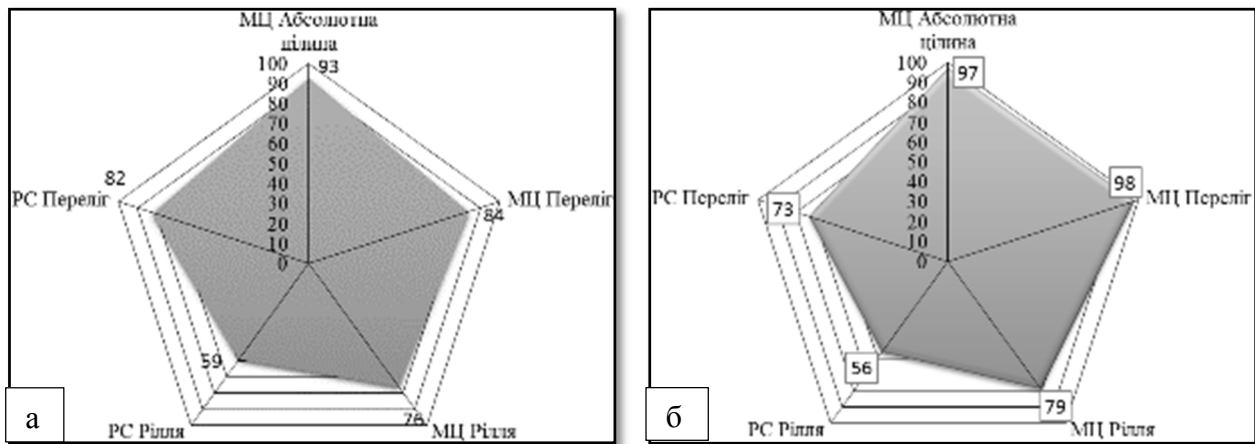


Рис. 1. Результати розрахунків балу бонітету, балів:

- а) агроекологічний метод за А. І. Сірим;
- б) розрахунок зведеного показника якості ґрунтів за Т. О. Гринченком.

Розорювання чорноземів типових та подальше сільськогосподарське використання викликає зниження ЗПЯГ порівняно з показником абсолютно цілинних ґрунтів, що свідчить про низький рівень ефективної родючості. Так, орні чорноземи типові «Михайлівської цілини» мають високий рівень якості – 79 балів, а «Роганського стаціонару» середній – 56 балів. Це пояснюється відміною за кліматичними умовами територій, де розташовані об'єкти досліджень.

Результати розрахунку свідчать, що перелогове використання чорноземів типових «Михайлівської цілини» не викликає зниження зведеного показника якості ґрунтів порівняно з абсолютно цілинним чорноземом (98 балів). Під перелогом «Роганського стаціонару» створюються умови, що відповідають підвищеному рівню якості ґрунтів, де ЗПЯГ складає 73 бали.

Підтвердженням розрахованого зведеного показника якості ґрунтів є його тісний кореляційний зв'язок з запасом надземної маси (фітомаси). Тобто в разі зменшення балу ЗПЯГ відбувається зменшення кількості фітомаси, що

продукується ґрунтом і навпаки, при підвищенні ЗПЯГ спостерігається зростання кількості фітомаси. Таким чином, розрахунок ЗПЯГ ще раз підтверджує і дає змогу виділити серед типу природних чорноземів, що розвиваються за гумусово-акумулятивним процесом ґрунтоутворення, тип агрочорноземів, розвиток яких відбувається за агрогенно-акумулятивним процесом.

Отже, результати досліджень бонітету чорноземів різного використання за агроекологічним методом А. І. Сірого свідчать, що найвищий бал бонітету мають чорноземи типові цілинні (93 бали); перелогове використання чорноземів після 50-60 -річного розорювання обумовили формування ґрунтів першої групи якості (82-84 балів), а орні ґрунти мають показники найнижчої якості (59 балів) і відповідають п'ятому класу якості земель (задовільні землі).

Розрахунок зведеного показника якості ґрунтів за Т. О. Гринченком свідчить, що дуже високим рівнем родючості володіє чорнозем типовий абсолютної цілини. Перелоговий режим сприяє зростанню ЗПЯГ, що підвищує рівень ефективної родючості порівняно з орними ґрунтами. Розорювання чорноземів викликає зниження ЗПЯГ.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Докучаев В. В. Сочинения / В. В. Докучаев. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – Т. VI. – 500 с.  
*Dokuchayev V. V., 1951, "Works", M., Publishing USSR, T. VI, 500 p.*

Серый А. И. К методике бониторовки почв на агроэкологической основе / А. И. Серый // Почвоведение. – М., 1981. – №7. – С. 5-17.

*Seryu A. I., 1981, "By the method of bonitorovki soils on the agroecological basis", M., № 7, pp. 5-17.*

Гринченко Т. А. Оценка эволюции плодородия почв на основе сводного показателя качества почв / Т. А. Гринченко, Е. И. Григорьев // Агрехимия. – 1991. – № 1. – С. 52.

*Grinchenko T. A., Grigoriev E. I., 1991, "Evolution assessment of the soil fertility based on composite indicator of soil quality", № 1, p. 52.*

Гринченко Т. А. Атлас мониторинга комплексной оценки плодородия почв Лесостепи и Степи Украины, 1966-2005 гг. / [под ред. проф. Гринченко Т. А.]. – Х.: «КП Типография №13», 2008. – 121 с.

*Grinchenko T. A., 2008, "Atlas of monitoring integrated assessment of soil fertility forest-steppe and steppe of Ukraine" 1966-2005, Kh, «KP Printing № 13», 121 p.*