
LAND RECLAMATION



T. I. Galagan 

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof.

UDK 332.334.4: 631.618

*Dnipropetrovsk State Agrarian University,
Voroshilov str., 25, 49000, Dnipropetrovsk, Ukraine*

MINE TECHNICAL STAGE RECLUTIVATION OF THE BROKEN LANDS AND ITS ECOLOGICAL AND ECONOMICAL EVALUATION

Abstract. An ecological and economical aspect of restoration and organization of use of recultivated lands in agriculture are considered. It is proved that the price of the land which is withdrawn from agricultural production, consists of the price of the importance of the land as nature component, from the land price as basic method of production etc. The methodological workings out for the evaluation of the mine technical stage of land recultivation are offered.

It is emphasized, that in any case recultivation of the disturbed lands should be directed on the localization and neutralization of harmful influences on the environment, and on creation of conditions for restoration of fertility of the disturbed lands, especially with use of chernozem mass which preliminary was removed from a disposal area.

These are considerable expenses because losses from the agricultural lands consist of the losses from soil losses as the basic means of an agricultural production, from short-received profit in connection with deficiency of soil for restoration of the former productive area and from compensation of the lost agricultural potential.

It is noticed, that in the course of carrying out of separate excavation of the fertile layer of chernozem, its transportation and placement in collars, and also application on the leveled surface of the disposal area and planning of this entire surface, the soil undergoes so-called impoverishment, that is mixing of fertile horizons with potentially fertile soils.


This process is accompanied by decrease, first of all, content of humus which quantity on the average in 1.5–2 times is less, than in humus horizon of zone chernozems. Thus, the more powerfully layer of the piled mass of chernozem on the rock, so much the bigger was the content of humus which, however, never exceeds a natural indicator.

For the first time in the conditions of Steppe Prydniprovia it was carried out the valuation of the basic types of artificial soils at some leading mining enterprises. For the standard is taken the average index of content of humus in not broken old arable lands in a place of creation artificial.

Economic calculations have shown, that recultivated lands which have a point 40 and above (content of humus about 2 % and more), are suitable for cultivation almost all agricultural crops.

The lands, that have the point from 40 to 20 – are suitable for introduction of hay harvests and hay-fields, and also wood and fruit – and – berry plantings. The lands with an ecological and economical point less than 20 should be used for creation of recreational zones, athletic fields, plots for holiday visitors in the country, forbidden lands, etc.

It is affirmed, that those types of soils which have not chernozem soil cover, but are potentially fertile (on occasion), it is possible to involve in agricultural production. These are loess, loess – like loams, their mix with other soils, and also grey-green clay and red-brown clay on which the farmers receive high and stable yield of multicomponent grass mixtures.

 Tel.: +38067-631-46-94. E-mail: uzbek_ivan@mail.ru

DOI: 10.15421/041408

ISSN 1684–9094. *Gruntoznavstvo*. 2014. Vol. 15, no. 1–2

81

But in any case, the indicator of the mark estimation decreases owing to mass losses of humus horizon, its impoverishment, reduction of capacity of the layer of fertile chernozem, unsatisfactory carrying out of amelioration operations and chemical kinds of land improvement. These lacks harm to use of recultivated lands in an agricultural production at that level on which they were used earlier.

It is established, that recultivated lands as the material substance, are capable to perceive additional investments of work and means. Their fertility is an objective ecological and economical category, which is formed as result of interaction of properties of the created lands, productive forces and industrial relations.

Keywords: *broken lands, mine technical stage of recultivation, soil evaluation.*

УДК 332.334.4: 631.618 **Т. И. Галаган** канд. экон. наук, доц.

*Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,
ул. Ворошилова, 25, г. Днепропетровск, 49000, Украина,
тел.: +38067-631-46-94, e-mail: uzbek_ivan@mail.ru*

ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ ЭТАП РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ И ЕГО ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Рассматриваются эколого-экономические аспекты восстановления и организации использования рекультивированных земель в сельском хозяйстве. Доказано, что цена земли, которая изымается из сельскохозяйственного производства, состоит из цены значимости земли как компонента природы, из цены земли как основного способа производства и т.д.. Предлагаются методологические разработки для оценки горнотехнического этапа рекультивации земли.

Ключевые слова: *нарушенные земли, горнотехнический этап рекультивации, оценка почвы.*

УДК 332.334.4: 631.618 **Т. І. Галаган** канд. экон. наук, доц.

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
вул. Ворошилова, 25, м. Дніпропетровськ, 49000, Україна,
тел.: +38067-631-46-94, e-mail: uzbek_ivan@mail.ru*

ГІРНИЧОТЕХНІЧНИЙ ЕТАП РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ТА ЙОГО ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА

Розглядаються еколого-економічні аспекти відновлення і організації використання рекультивованих земель в сільському господарстві. Доведено, що ціна землі, яка вилучається із сільськогосподарського виробництва, складається з ціни значущості землі як компоненту природи, з ціни землі як основного засобу виробництва і т.д. Пропонуються методологічні розробки для оцінки гірничотехнічного етапу рекультивації землі.

Ключові слова: *порушені землі, гірничотехнічний етап рекультивації, оцінка ґрунту.*

ВСТУП

Так сталося, що степове Придніпров'я наділене родючими чорноземами, які є багатством всього народу України. Ще у XIX столітті видатний ґрунтознавець В.В. Докучаєв (Dokuchaev, 1951) писав, що чорнозем дорожче кам'яного вугілля, нафти та золота. Недарма під час війни фашистські загарбники з окупованих районів Дніпропетровщини вивозили до Німеччини численні ешелони нашого чорнозему аби поліпшити родючість своїх ґрунтів.

Отже, наразі і в майбутньому, охорона та раціональне використання земельних ресурсів – одна із найактуальніших проблем держави. Тим більше, що ґрунтовий покрив України на 60 % складається з родючих чорноземів. На жаль, приблизно

третина цих земель еродована, вони втратили близько чверті органічної речовини, їх підорний шар переущільнений, відчутно знижуються запаси живильних речовин і вже настав час терміново провести консервацію майже 10 млн га сільськогосподарських угідь.

Головними причинами цього ганебного явища – це недооцінка реальної погрози скорочення орних земель для сучасного і майбутнього покоління, відсутність діючих механізмів виконання законів про охорону ґрунтів, незбалансоване і науково не обґрунтоване землекористування. Конче потрібна переорієнтація всіх шарів суспільства на вирішення цієї надзвичайно складної проблеми. Зокрема потрібна гармонізація між наукою, владою і суспільством, а головне - поступове формування нового відношення до ґрунтів.

Ця аксіома набуває особливого значення з врахуванням того, що для забезпечення життєдіяльності людини, необхідно обробляти землю, будувати різні спорудження та переробляти певну кількість корисних копалин і матеріалів. Кожна стадія цього процесу супроводжується відходами, які забруднюють повітря, воду, землю, тобто навколишнє середовище. Все це перетворило благодатний український край на місце, де людині вже небезпечно жити. Саме через це порушені всякими виробництва землі треба відновлювати і в подальшому використовувати в певній галузі економіки на благо людям.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У відповідності зі статтею 15 Закону України «Об охороні земель», рекультивациі (відновленню) підлягають землі, які піддалися змінам рельєфу, екологічного стану ґрунту, гідрологічного режиму і т.д. унаслідок проведення гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних і інших робіт. Наприклад, виробнича діяльність Орджонікідзевського гірничозбагачувального комбінату супроводжується створенням численних зовнішніх та внутрішніх відвалів кар'єрів складених з пухких, розсипчастих гірських порід, малопридатних для впровадження сільськогосподарського виробництва.

Ще у 1960 році цей комбінат розпочав відновлення порушеного ландшафту. Наразі його технічна та економічна бази забезпечують всі умови для проведення повного циклу рекультивацийних робіт. Однак в умовах загострення екологічної та економічної ситуації в Україні, важливого значення набуває впровадження еколого-економічної оцінки ефективності використання земельних ресурсів взагалі і рекультивованих – зокрема. Причому, екологічна ефективність рекультивациі порушеної території повинна віддзеркалювати рівень раціональної діяльності людини на землі та ефективність економічних заходів щодо запобігання збитків, які завдаються суспільству гірничодобувними та гірничозбагачувальними виробництвами.

Відповідно до чинних державних стандартів галузь подальшого використання кар'єрних виїмок визначається з урахуванням характеру новоутвореного рельєфу, фізико-хімічних властивостей гірських порід, особливо з точки зору їх придатності для біологічної рекультивациі, типом сівозмін, географічних та економічних умов зони розміщення кар'єру, техніко-економічних і соціальних чинників місцевості тощо. Тільки після врахування всіх факторів можна розпочинати процес рекультивациі порушених земель, який складається з гірничотехнічного і біологічного етапів.

Враховуючи все це ми взяли за мету дати еколого-економічну оцінку гірничотехнічному етапу рекультивациі. Теоретичною та методологічною базою нашого дослідження стали головні засади економічної теорії, аграрної економіки, наукові праці вітчизняних та закордонних вчених, що присвячені питанням ефективності рекультивациі порушених земель.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Багаторічна практика рекультивації порушених земель Орджонікідзевським гірничозбагачувальним комбінатом показала, що при відновленні кар'єрних територій можна досягти створення родючих ділянок як за рахунок використання спеціальних агротехнічних заходів так і за рахунок формування потужного ґрунтового покриву. В залежності від технології рекультивації в цілому по комбінату вартість 1 гектару відновлених земель коливається від 20600 грн. при використанні роторного комплексу до 41900 грн. при виконанні робіт автоскреперами. При цьому слід зазначити, що на вартість відновленої землі істотно впливають витрати, які пов'язані з нанесенням родючого шару чорнозему. Проте це підприємство зацікавлене у створенні рекультивованих ділянок з підвищеним рівнем родючості ґрунтів. Тільки в цьому випадку комбінат може розраховувати на отримання нових площ під розробку марганцевої руди.

Отже, у будь-якому випадку рекультивація порушених земель має бути направленою на локалізацію і нейтралізацію шкідливих впливів на навколишнє середовище та на створення умов для відновлення родючості порушених земель, особливо з використанням чорноземної маси, яка попередньо знімалася з гірничого відводу.

Це значні витрати, бо збитки від втрат угідь складаються із збитків від втрат ґрунту як основного засобу сільськогосподарського виробництва, від недоодержання прибутку в зв'язку з нестачею ґрунту для відновлення колишньої продуктивної площі і від відшкодування втраченого сільськогосподарського потенціалу.

Науковцями Дніпропетровщини (Bekarevich et al.; 1969; Bekarevich et al., 1971; Travleev and Zverkovsky, 1986) доведено, що залежно від рівня складності, колишні кар'єрні території можуть використовуватись під сільськогосподарські угіддя, лісонасадження різного призначення, водойми багатопільового використання, зони відпочинку і спорту, ділянки природоохоронного призначення, майданчики для промислового і цивільного будівництва та інші цілі.

Доведено, що із загальної кількості порушених земель степового Придніпров'я близько 30 % повинно використовуватися під косовиці, 24 – під лісонасадження, 20 – під посіви сільськогосподарських культур, 17 – під ставки і водосховища та 9 % – під рекреаційні зони, дачні, мисливські та інші угіддя.

Перетворити порушені землі в сільськогосподарські і лісові угіддя можна і потрібно. Прикладів цьому достатньо: з 1 га удобрених рекультивованих земель науковці Дніпропетровського аграрно-економічного університету в середньому одержували 35 ц зерна пшениці озимої, 38 ц зерна кукурудзи, 365 ц зеленої маси сорго, 35–42 ц сіна еспарцету та люцерни і т.д. В цілому 1 га рекультивованої площі забезпечує вихід 50 ц кормових одиниць і 3,5 ц перетравного протеїну. Другий приклад: на відвалах шахтних викидів виробничого об'єднання «Павлоградвугілля» науковцями Дніпропетровського національного університету (Travleev and Zverkovsky, 1986) створено штучний ліс, де мешканці м. Павлоград полюбляють відпочивати, збирати гриби, лікарські рослини, розташовувати приватні пасіки тощо. А головне – значно поліпшилась екологічна ситуація та припинилися руйнівні ерозійні процеси довкілля.

Слід зазначити, що в процесі проведення роздільної (селективної) виїмки родючого шару чорнозему, його транспортування і укладання у бурти, а також нанесення на вирівняну поверхню відвалу і планування всієї цієї поверхні, ґрунт перетерплює так зване зубожіння, тобто змішування родючих горизонтів з потенційно родючими. Цей процес супроводжується зниженням, насамперед, вмісту гумусу. До того ж, порушується закономірність розподілу живильних речовин, яке склалося в процесі еволюції зонального ґрунту. Наприклад, в насипному родючому шарі чорнозему, що укладається на поверхню рекультивованої ділянки в Орджонікідзевському ГЗК, кількість валового гумусу в середньому у 1,5–2 рази

менше, аніж у гумусовому горизонті зональних південних чорноземів.

Варто сказати і про те що, під зубожінням розуміють втрати не тільки кількості гумусу, але і інших властивостей ґрунту, що зумовлюють його родючість. Як показали наші дослідження ці витрати складають 70–90 % від усіх витрат (Galagan, 2003).

Збитки від втрат ґрунту, як основного засобу сільськогосподарського виробництва, можна визначити згідно відомої вартості земельних угідь. Орієнтовно для економічних розрахунків можна прийняти вартість гумусового шару чорнозему на 1 га в розмірі 80-90 % від середньої вартості 1 га земельних угідь даної місцевості. Таку вартість можна прийняти базуючись на оціночних показниках бальної системи. Прийнято вважати, що такі показники, як контурність відновленої місцевості, її рельєф, рівень родючості і т.д. можна оцінювати з поправочним коефіцієнтом 0,8-0,9. Цей коефіцієнт застосовується багатьма гірничозбагачувальними комбінатами. Зокрема, при відчуженні земель під розробки марганцевої руди Орджонікідзевський ГЗК виплачує компенсацію за 1 га від 2034 до 8100 грн. Таке різке коливання ціни землі пояснюється відсутністю єдиної методики розрахунків.

Наша пропозиція полягає в тому, що ціну гумусового шару ($C_{г.ш}$) на площі в 1 га можна визначити за формулою:

$$C_{г.ш} = (0,8 \div 0,9) C_{з.у.}, \text{ грн.}, \quad (1)$$

де $C_{з.у.}$ – ціна 1 га земельних угідь або сума компенсацій за землю, грн.

Після проведення рекультиваційних робіт вартість (B) 1 м³ відновленого ґрунтового шару можна визначити за наступною формулою

$$B = \frac{C_{г.ш}}{V_{г.ш}} = \frac{C_{г.ш}}{10000 P_{ш}}, \text{ грн.}, \quad (2)$$

де $V_{г.ш}$ – об'єм гумусового шару, що знімається з 1 га земель, які порушуються, м³; $P_{ш}$ – потужність гумусового шару, який порушується, м.

Як відомо, основним критерієм, що визначає родючість ґрунту є вміст гумусу. Це підтверджується і на рекультивованих землях де багаторічними експериментальними дослідженнями встановлена пряма залежність середньої багаторічної врожайності сільськогосподарських культур від вмісту гумусу (Bekarevich, 1971). Отже, можна припустити, що вартість ґрунту також повинна змінюватися пропорційно вмісту гумусу. Тоді вартість ($C_{рш}$) 1 м³ маси родючого ґрунту можна визначити за формулою

$$C_{рш} = B \cdot Z_{г}, \text{ грн.}, \quad (3)$$

де $Z_{г}$ – вміст гумусу в ґрунті, що наноситься на сплановану поверхню відвалу, %.

Такий підхід для вирішення цього питання є доречним, оскільки з економічної точки зору, гумус (перегній) це теж продукт. Продукт, створений цілим комплексом органічних сполук, які утворюються в ґрунті після розкладу органічних залишків. Саме ця особливість ґрунтоутворення і зумовлює родючість, від якої і залежить урожайність сільськогосподарських культур.

Висока родючість чорноземів степового Придніпров'я забезпечує підвищений вихід валової сільськогосподарської продукції і відповідне зростання прибутку (чистого доходу). Тому буде доречним, якщо вплив якості ґрунту на її вартість визначати по одержаному чистому доходу з нанесеного гумусового шару ($ЧД_{ш}$). Тоді чистий дохід, що приходить на 1 % гумусу буде визначатися таким чином:

$$ЧД_{ш} = \frac{ЧД}{Z_{г}}, \text{ де} \quad (4)$$

$ЧД$ – чистий дохід (прибуток) з 1 га сільськогосподарських угідь, грн.

Оскільки при комплексній оцінці властивостей ґрунту вміст гумусу займає в середньому приблизно 20 % від всіх інших показників (Gorlov, 1976; Krykunov, 1993), то коефіцієнт, який враховує якість родючого шару за вмістом гумусу ($R_{ш}$), буде таким:

$$R_{ш} = 0,2 ЧД_{ш}, \quad (5)$$

Вартість 1 м³ ґрунту (C_k) можна визначити за формулою:

$$C_k = B R_{ш}, \text{ грн.} \quad (6)$$

Отже, виходячи з економічних інтересів держави, відомчі збитки повинні визначатися із повних збитків від втрат маси ґрунту і його зубожіння, тобто втрат якості гумусового шару. Зрозуміло, що промислові підприємства будуть зацікавлені у повному і якісному використанні ґрунту лише тоді, коли ці роботи будуть стимулюватися конкретною матеріальною винагородою.

В умовах Нікопольського району, де розташований Орджонікідзевський гірничозбагачувальний комбінат, здебільшого сформувалися південні чорноземи, у яких вміст гумусу складає 3,5–4,0 %. За результатами наших агрохімічних аналізів вміст гумусу на сусідніх староорних землях в середньому дорівнює 3,9 %.

Під час селективної (роздільної) виймки верхнього (гумусового) горизонту відбувається його зубожіння і показник вмісту гумусу знижується (таблиця). При цьому, чим потужніший шар нанесеної на породу маси чорнозему, тим вище вміст гумусу, який, однак, ніколи не перевищує природного показника.

Бонітування основних типів рекультивованих земель

Назва гірничорудних підприємств	Назва створених типів ґрунтів	Усереднений показник вмісту гумусу в орному шарі, %	Еколого-економічний бал
I. Орджонікідзевський гірничозбагачувальний, Вільногірський гірничо-металургійний, Запорізький залізрудний комбінати	1) Лесоподібні суглинки.	0,7	17,9
	2) Суміш лесоподібних суглинків і давньоалювіальних пісків.	0,3	7,7
	3) Червоно-бурий суглинок.	0,5	12,8
	4) Червоно-бура глина	0,4	10,2
	5) Сіро-зелена глина.	0,4	10,2
	6) Лесоподібні суглинки + 20 см маси чорнозему.	2,1	53,8
	7) Лесоподібні суглинки + 30 см маси чорнозему.	2,9	74,4
	8) Лесоподібні суглинки + 40 см маси чорнозему.	3,1	79,5
	9) Лесоподібні суглинки + 50 см маси чорнозему.	3,3	84,6
	10) Сіро-зелена глина + 50 см маси чорнозему.	3,2	82,0
	$H_{\text{сеп.}} = 3,9 \%$		
II. Каміш-Бурунський залізрудний комбінат	1) Технічна суміш гірських порід.	0,2	6,6
	2) Технічна суміш гірських порід + 30 см маси чорнозему.	1,1	36,7
	3) Технічна суміш гірських порід + 50 см маси чорнозему.	2,2	73,3
	4) Технічна суміш гірських порід + 80 см маси чорнозему.	2,4	80,0
	$H_{\text{сеп.}} = 3,0 \%$		
III. Виробниче об'єднання «Павлоградугілля»	1) Шахтна порода.	0,1	2,3
	2) Шахтна порода + 30 см маси чорнозему.	1,9	44,2
	3) Шахтна порода + 50 см маси чорнозему.	2,3	53,5
	4) Шахтна порода + 70 см маси чорнозему.	2,6	60,5
	5) Шахтна порода + 50 см лесоподібного суглинка + 30 см маси чорнозему.	2,8	65,1
	6) Шахтна порода + 50 см лесоподібного суглинка + 50 см маси чорнозему.	3,1	72,1
	7) Шахтна порода + 50 см лесоподібного суглинка + 70 см маси чорнозему.	3,6	83,7
	$H_{\text{сеп.}} = 4,3 \%$		

Примітка: за 100 балів взято: вміст гумусу в чорноземі південному середньосуглинковому староорному поблизу м. Орджонікідзе, в чорноземі звичайному середньосуглинковому староорному поблизу м. Вільногірськ і м. Павлоград у Дніпропетровській області та в староорному темно-каштановому ґрунті поблизу м. Керч АР Крим.

На півдні України вміст гумусу в орному шарі зменшується. Наприклад, в умовах Камиш-Бурунського залізородного комбінату природа сформувала темно-каштанові ґрунти і наділила їх гумусом, середній показник яких складає 2,5–3,0 %.

На відміну від південних ґрунтів, у Павлоградському районі Дніпропетровської області природа створила багаті на живильні речовини звичайні чорноземи, у яких гумус складає 4–4,5 %.

Враховуючі вищесказане, нами проведено бонітування основних типів штучних ґрунтів на деяких гірничорудних підприємствах (*таблиця*). За еталон взято середній показник вмісту гумусу у непорушених староорних ґрунтах ($H_{\text{сер.}}$) за місцем створення штучних.

Проведені нами економічні розрахунки показали, що рекультивовані землі, які мають бал 40 і вище (гумусу близько 2 % і більше) придатні для вирощування майже всіх сільськогосподарських культур. Ті, що мають бал від 40 до 20 – придатні для впровадження косовиць і сіножатей, а також лісових і плодово-ягідних насаджень. Землі з еколого-економічним балом менше 20 повинні використовуватися для створення рекреаційних зон, спортивних майданчиків, дачних масивів, заповідних і мисливських угідь тощо.

Як видно з даних таблиці, зменшення потужності родючого шару супроводжується зниженням еколого-економічного балу. Зазвичай, це ті типи ґрунтів, що не мають чорноземного покриву. Але вони є потенційно родючими і їх (в окремих випадках) можна залучати до сільськогосподарського виробництва. Це лесоподібні суглинки, суміш лесоподібних суглинків з древньоалювіальними пісками, сіро-зелені і червоно-бурі глини, на яких добре ростуть деякі види рослин.

Результати багаторічних польових досліджень (Bekarevich et al., 1971) свідчать про те, що на таких породах (без ґрунтового покриву) можна отримувати високі і стабільні урожаї багатоконпонентних травосумішей при врахуванні ступеню відповідності біологічних особливостей рослинності екологічним умовам техногенного середовища. Але у будь-якому випадку, показник бальної оцінки знижується внаслідок втрат маси гумусового горизонту, його розубожіння, зменшення потужності шару родючого чорнозему, незадовільного проведення культуртехнічних та хімічних видів меліорації. Саме ці недоліки зашкоджують використанню рекультивованих земель у сільськогосподарському виробництві на тому рівні, на якому вони використовувались раніше.

ВИСНОВКИ

1. Рекультивовані землі, як матеріальна субстанція, здатні сприймати додаткові вкладення праці та коштів. Їхня родючість є об'єктивною еколого-економічною категорією, що формується як результат взаємодії властивостей створених земель, продуктивних сил та виробничих відносин.

2. Оцінка якості відновлених земель передбачає встановлення їх бонітету за еколого-економічним балом, який визначається співвідношенням параметрів староорного чорнозему і рекультивованих земель в залежності від продуктивності сільськогосподарських культур.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Galagan, T. I., 2003. Ekonomiko-ekologichni problemy biologichnoi rekultyvatsii porushenykh zemel [Economic and environmental concerns biological reclamation]. Bulletin of Sumy National Agrarian University. 3-4, 208–213 (in Ukrainian).

Gorlov, V. D., 1976. Otsenka kachestva rabot po rekultyvatsii zemel [Assessment of the

quality of reclamation land]. Economics of Agriculture. 9, 79–82 (in Russian).

Dokuchaev, V. V., 1951. Sushchestvuiushchie i praktikovavshiesia razlichnymi zemstvami metody otsenki zemel [Existing and practiced various methods of land valuation zemstvos]. USSR Academy of Sciences, Moscow. 6 (in Russian).

Krykunov, V. G., 1993. Grunty i ikh rodiuchist [Soils and their fertility]. High School, Kiev (in Ukrainian).

O rekultivatsii zemel v Stepi Ukrainy, 1971 [On land reclamation in the Ukrainian steppe]. Bekarevich, N. E., Gorobets, N. D., Kolbasin, A. A. et al. Promin, Dnepropetrovsk (in Russian).

Rekomendatsii po biologicheskoy rekultivatsii zemel v Dnepropetrovskoy oblasti, 1969. [Recommendations for biological reclamation of land in the Dnipropetrovsk

region]. Bekarevich, N. E., Masuk, N. T., Uzbek, I. Kh., Pistunov, N. I. Promin, Dnepropetrovsk (in Russian).

Travleev, A. P., Zverkovsky, V. N., 1986. Bioekologicheskoe obosnovanie i opyt sozdaniia zashchitnykh lesnykh nasazhdenij na shakhtnykh otvalakh Zapadnogo Donbassa [Bioecological ground and experience of creation of protective forest plantations on mine tailings Western Donbass]. Increase the effectiveness of conservation work in the coal industry. Perm (in Russian).

Стаття надійшла в редакцію: 20.03.2014

Рекомендує до друку: д-р біол. наук, проф. В. М. Зверковський