

UDK 338.82:622.27:553.042

Terekhow E., Dr. Phil. habil., Dozent vom Lehrstuhl für angewandte Ökonomik  
State Higher Educational Institution «National Mining University»

## FESTSTELLEN VON RICHTUNGEN DER TRANSFORMATION DER NUTZUNGSARTEN VON BÖDEN IN DEN TAGEBAUEN

Im Aufsatz sind die Grundlagen der Auswahl der Nutzungsart von Böden nach den Tagebauen aus Sicht der Einschätzung der Bodenpotenzialveränderungen dargestellt. Die Bestandteile des Bodenpotenzials sind erklärt. Die Gradation der Bodenpotenzialveränderungen nach den Tagebauen ist vorgeschlagen.

**Keywords:** Nutzungsarten von Böden, die Tagebaue, die Bodenrekultivierung, die Potenzialeinschätzung, Effektivität der Bodenerhaltung.

## ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВИДІВ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УМОВАХ ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОЗРОБОК

У статті наведені засади вибору напрямку використання земель після відкритих гірничих розробок з позиції оцінки зміни потенціалу землі. Визначені складові потенціалу землі. Наведена градація зміни потенціалу землі після відкритих гірничих розробок.

**Ключові слова:** види землекористування, відкриті гірничі розробки, рекультивация землі, оцінка потенціалу, ефективність землезбереження.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ВИДОВ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАЗРАБОТОК

В статье приведены основы выбора направления использования земель после открытых горных разработок с позиции оценки изменения потенциала земли. Определены составляющие потенциала земли. Приведена градация изменения потенциала земли после открытых горных разработок.

**Ключевые слова:** виды землепользования, открытые горные разработки, рекультивация земли, оценка потенциала, эффективность землесбережения.

**Allgemeine Problemstellung und ihre Verbindung mit wichtigen wissenschaftlichen und praktischen Aufgaben.** Totale Ruinierung der Erdoberfläche in den Tagebauen veranlasst die Notwendigkeit der Planung der Veränderungen der Nutzungsarten von betroffenen Böden wegen des Schadenausgleiches für die Bodennutzung nach den Tagebauen im Falle der Unzweckmäßigkeit der Erhaltung vortagebaulicher Nutzungsart des Bodens. In diesem Sinne soll die Verwaltung über die Umwandlung der Nutzungsarten des Bodens auf den technogenen Grundstücken den Zusammenhang zwischen der Nachfrage nach den Böden bestimmter Nutzungsart und der ökologischen Zweckmäßigkeit der funktionalen Veränderungen des technogenen Bodens hinsichtlich der Kulturböden berücksichtigen. Davon ausgehend sollen die methodischen Grundlagen der Auswahl der bodenpotenzialerhaltenden Transformationen der Gegenden nach den Tagebauen erarbeitet werden, was für nachhaltige Bodennutzung in den Bergbauregionen beitragen wird.

**Analyse der letzten Recherchen, in welchen die Problemlösung angefangen wurde.** In neusten wissenschaftlichen Untersuchungen auf dem Gebiet der Bodennutzung in industriellen Regionen wird das Problem der Bodentransformation nach den Tagebauen überwiegend in Hinsicht auf die Erhaltung der Eigenschaften und der Funktionen von Grundstücken, die vor dem Tagebau vorhanden wurden, betrachtet [1-3]. Das ganze Spektrum der Transformationen zerstörter Grundstücke unter Berücksichtigung der Kriterien nachhaltiger Entwicklung bleibt ohne genaue Untersuchung. So, hat Mandrik V. das Schema der möglichen Transformation des Bodens mit allmählichem Übergang von einer Nutzungsart zur anderen in Folge der Kohlegewinnung unter Tiefbau dargestellt [4], dabei aber werden nur die möglichen Kombinationen der Übergänge im Bodenzustand ohne die Untersuchung der Gründe für die Auswahl der Richtung dieser

Transformation und derer ökologisch-ökonomischen Folgen analysiert. Oben gesagtes bedingt die Aktualität der Untersuchungen des Problems der Bodentransformation nach den Tagebauen aus Sicht der Bodenpotenzialerhaltung.

**Ziel der Recherche.** Als Ziel der Untersuchung ist Feststellen methodischer Grundlagen der bodenpotenzialerhaltenden Transformation der nachtagebaulichen Gegenden, was als Grundlage der Optionsbestimmung der Bodenveränderungen nach den Tagebauen benutzt werden kann.

**Darlegung des Hauptmaterials mit voller Begründung erhaltener wissenschaftlicher Ergebnisse.** Jede Bodenveränderung bezüglich der Nutzungsart eines Grundstücks und des Niveaus erhaltener Funktionen des Bodens bringt mit sich gravierende Folgen für weitere Bodennutzung. Dabei kann das Bodenpotenzial teilweise verlorengegangen oder umgekehrt gesteigert werden sein. Der Übergang von einer Nutzungsart des Bodens zur anderen verursacht wesentliche Veränderungen in seiner Funktionalität. Die Motivation zur Umgestaltung des zerstörten Grundstückes wird in erster Linie durch die Nachfrage nach einer Nutzungsart des Bodens bedingt. Aber nicht jeder Übergang ist bodenschönend und ermöglicht Erreichen besten Verhältnisses zwischen dem Preis (Einkommen) eines Grundstückes und den Ausgaben für seine Wiedernutzbarmachung. Was den Preis eines Grundstückes betrifft, er wird wesentlich vom Niveau des Bodenpotenzials beeinflusst, das durch erhaltene Bodenfunktionen ausgeprägt wird. D.h. wird die Umwandlung des Bodens, die auf der Erhaltung der Bodenfunktionen gegründet ist, die gesamte Effizienz der Wiedernutzbarmachung des Bodens steigern. Daher sollen die rationellen Übergänge im Bodenzustand im Laufe der Bodenrekultivierung aus Sicht der nachhaltigen Bodennutzung festgestellt werden.

Zwischen den Nutzungsarten des Bodens können gewinnbringende (ökonomische), soziale und ökologisch wichtige Nutzungen unterschieden werden (Tab. 1).

Tabelle 1

Aktuelle Nutzungsarten des Bodens nach ihrem Zweck

Bestimmung der überwiegenden Nutzungsart vom Boden	Typische Nutzungsart
ökonomische	<p><b>Landwirtschaftliche Nutzung (a1):</b> Ackerland (a1.1), vieljährige Anpflanzungen (a1.2), Weiden (a1.3), Weinberge (a1.4), Tier- Farmflächen (a1.5).  <b>Jagdflächen (a2).</b>  <b>Forstwirtschaftliche Nutzung (a3):</b> Bauholz (a3.1) - und Brennholzflächen (a3.2), Flächen für Sammeln der Produkte des Waldes (a3.3).  <b>Wasserwirtschaftliche Nutzung (a4):</b> Wasserspeicherflächen (a4.1), Fischwirtschaftsflächen (a4.2).  <b>Stelle für Deponien (a5):</b> industrieller (a5.1) und der Haushaltsabfälle (a5.2).  <b>Bebauungsflächen (a6):</b> Wohnbau (a6.1) - und Gewerbebauflächen (a6.2), Solar- und Windenergieanlagen (a6.3).  <b>Erholungsnutzung (a7):</b> Touristenstation, Jugendherberge.  <b>Erholungsflächen (a8):</b> Fahrrads-, Motorrads-, und Wanderungsflächen*.  <b>Flächen für Sportanlagen (a9)*.</b></p>
soziale	<p><b>Forstwirtschaftliche Nutzung (b1):</b> Gärtenzonen (b1.1), Park- und Erholungszonen (b1.2).  <b>Wasserwirtschaftliche Nutzung (b2):</b> Seen und Teiche für Erholung.  <b>Erholungsflächen (b3):</b> Fahrrads-, Motorrads-, und Wanderungsflächen*.  <b>Flächen für Sportanlagen (b4)*.</b></p>
ökologische	<p><b>Wissenschaftliche Nutzung (c1):</b> Flächen für Untersuchung der industriellen Einflüsse auf Tier- und Pflanzenwelt, Konservierungsflächen.  <b>Forstwirtschaftliche Nutzung (c2):</b> Wasser- und Grundschutzanpflanzungen, Wohnraum für Tiere und Pflanzen.  <b>Wasserwirtschaftliche Nutzung (c3):</b> Seen und Teichen für die Entwicklung der</p>

	Biodiversität. <b>Landwirtschaftliche Nutzung (c4):</b> Wasser und Windschutzanpflanzungen.
--	--

Bemerkung: \*ist vom Regime des Zuganges jeweiliger Flächen abhängig.

Die Veränderung der Nutzungsart des Bodens verändert zugleich sein Potenzial zur Erbringung verschiedener nutzbarer Effekte. Dieses Potenzial kann aus Sicht der nachhaltigen Entwicklung der Bodennutzung in 3 Teile unterteilt werden (Abb. 1).

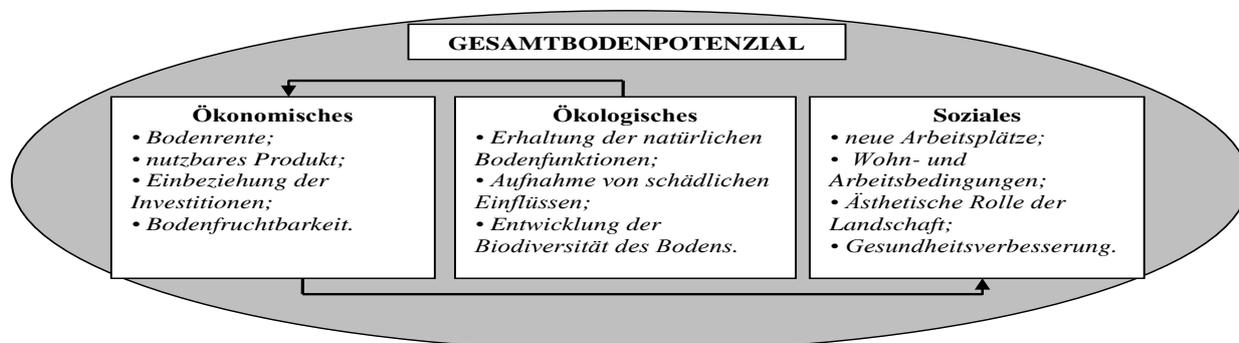


Abb. 1. Bestandteile des Bodenpotenzials aus Sicht nachhaltiger Bodennutzung

Zwischen 3 oben dargestellten Bestandteilen des gesamten Bodenpotenzials ist nämlich das ökologische Potenzial grundlegend. Seine Erhaltung (bzw. Verbesserung) schafft die Voraussetzungen für die Erweiterung der Grenzen des ökonomischen Potenzials des Bodens. Je intakter ein Grundstück wird, desto mehr Anreize wird es geben, in seinen Erwerb oder seine Bewirtschaftung zu den Zwecken konkreter Nutzungsart zu investieren. Dank dem hohen ökologischen Niveau des Bodens werden die ökonomischen Risiken der Bodennutzung vermindert sein. Daher ist es zweckmäßig das ökologische Potenzial des Bodens als Primärpotenzial zu betrachten, dagegen das ökonomische als Sekundärpotenzial anzunehmen. Laut dieser Schlussfolgerung tritt das soziale Potenzial als Tertiärpotenzial auf, denn es vom Ausbau der Infrastruktur und gesamter ökonomischer Aktivität auf den rekultivierten Grundstücken wesentlich abhängig ist. Zur Berechnung der Größe des Bodenpotenzials jeweiliger Nutzungsart im geldwertigen Ausdruck ( $Gp_i$ ) kann nächste Formel angewendet werden:

$$Gp_i = \sum_{j=1}^n W_{j_{ök}} + \sum_{l=1}^m S_{öl} + \sum_{p=1}^k W_{S_p}, \quad (1)$$

wo  $W_{j_{ök}}$  – Geldwert des nutzbaren Produktes oder Geldstrom  $j$ -ter Art, die der Boden akkumulieren kann;  $S_{öl}$  – Sparen des Geldes für die Beseitigung der ökologischen Schäden (Verluste der bodenbildenden Komponenten), die für ein unrekultiviertes Grundstück entstehen können;  $W_{S_p}$  – Geldwert der sozialwichtigen Veränderungen an Gewerbe- und Wohnorten in Grenzen rekultivierter Grundstücke, die für die Gesellschaft insgesamt vom Nutzen werden (Abb. 1).

Im Prozess der Transformation des Bodens, die auf der Veränderung seiner Nutzungsart gegründet ist, kann das Bodenpotenzial verschiedene Stufen erreichen (Tab. 2). Diese Art des Bodenpotenzials entsteht bei der Transformation des Bodens zur anderen Nutzungsart. Es wird angenommen, dass alle Nutzungsarten der Kulturböden eine Stufe der Transformation der Naturböden darstellen. Gleiches betrifft die nach den Tagebauen rekultivierten Böden. D.h. passiert die Formierung des Bodenpotenzials in 2 Dimensionen – nach dem vertikalen Prinzip beim Übergang zur anderen Nutzungsart und horizontalem Prinzip bei der Optimierung des Bodenzustandes und der Funktionalität im Rahmen ausgewählter Nutzungsart [5].

Tabelle 2

Einstufung des erhaltenen Bodenpotenzials nach der Transformation des Bodens

Potenzialstufe	Hauptgründe der Formierung
Erhaltenes (verbessertes) Potenzial	Erhöhung der Funktionalität des Bodens, der Fruchtbarkeit wegen der hochqualitativen Bodenrekultivierung.
Mäßig gesunkenes Potenzial	Teilweise verlorenes Funktionsspektrum des Bodens (besonders im Sinne der

	Fruchtbarkeit).
Niedrig erhaltenes Potenzial	Ausfall von größtenteils Bodenfunktionen bei bestimmter Nutzungsart eines Grundstückes.
Verlorengangenes Potenzial	Einseitige, unumkehrbare Bodennutzung, die in der Regel mit Bodenversiegelung verbunden ist.

Unter ist schematische Darstellung der Hauptrichtungen der Transformation des Bodens nach den Tagebauen in Verbundenheit mit Veränderung des Bodenpotenzials dargestellt. Das folgende Schema stellt die zweckmäßigsten Übergänge des Bodens aus Sicht der Potenzialerhaltung abgeleitet von Tabelle 1 (Abb. 2) dar. Die Kennziffern 4...1 spiegelt entsprechende Veränderung des Bodenpotenzials (Potenzialstufe) ab.

Tabelle 3

Matrix der Einschätzung der Bodenpotenzialveränderung nach Veränderung der Nutzungsart eines rekultivierten Grundstückes

Kulturböden	Rekultivierungsböden																
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
Landwirtschaft	4	3	3	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	3	2	1	3
Forstwirtschaft	2	3	4	1	1	1	2	3	2	3	1	3	2	3	3	1	3
Wasserwirtschaft	2	2	2	4	1	1	2	1	1	2	4	2	1	3	2	4	2
Erholung	3	3	3	2	1	2	4	4	2	4	2	4	2	2	3	2	4
Sanitätsflächen	---	---	2	2	2	2	1	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3
Wohnbau-, Gewerbebau	---	---	3	4	1	4	4	3	3	3	4	3	3	2	4	3	4

Die Veränderung des Bodenpotenzials laut vorgeschlagener Einschätzung (Tab. 3) kann nach nächstem Ausdruck berechnet werden, falls in Grenzen eines rekultivierten Grundstückes, das nach einer Nutzungsart benutzt wurde, die Parzellen verschiedener Nutzungsart vorgesehen werden:

$$P_{V_i} = \frac{\sum_{j=1}^4 S_{ij} \cdot K_j}{S_i \cdot 4}, \quad (2)$$

wo  $P_{V_i}$  – Veränderung des Bodenpotenzials hinsichtlich vortagebaulicher Nutzungsart des  $i$ -ten Grundstückes;  $S_{ij}$  – die Fläche  $j$ -ter nachtagebaulichen Nutzungsart des Bodens in Grenzen des  $i$ -ten Grundstückes;  $S_i$  – die Fläche des  $i$ -ten Grundstückes;  $K_j$  – Einschätzungskoeffizient der Potenzialveränderung des Bodens nach  $j$ -ter nachtagebaulichen Nutzungsart.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass nach der Transformation des Bodens zu einer Nutzungsart, weitere Transformierung vorgenommen wird. In diesem Fall soll die Veränderung des Bodenpotenzials schon hinsichtlich der Zwischennutzungsart eingeschätzt werden.

**Conclusion.** Auf Grundlage der Einschätzung der Potenzialveränderung des Bodens kann mehr ausgewogene und in Interessen nachhaltiger Entwicklung Entscheidung getroffen werden. Der Zweckmäßigkeit des Überganges von einer Nutzungsart zur anderen wird in erster Linie durch die Nachfrage nach dem Boden beeinflusst. Diese Nachfrage berücksichtigt aber die Kennziffern, die das Einkommensniveau des Grundstückes und seine Erzielungsperiode widerspiegeln. Ausgehend davon, dass das Angebot des rekultivierten Bodens mit dem Angebot der unzerstörten Böden konkurriert, sollen die rekultivierten Grundstücke nach den effektivsten Nutzungsarten wiederhergestellt sein, und das bedeutet, dass ihr Einkommenspotenzial nicht durch die Umgestaltung von Grund und Boden gefährdet sein soll. Dies wird erlangt sein, wenn nach dem Übergang gleichzeitig hohen Bodenpreis erzielt und die Nutzfunktionen des Bodens erhalten werden.

### References:

1. Дребот О. І. Організаційно-економічний механізм забезпечення збалансованого використання агроресурсного потенціалу регіонів з техногенно порушеними землями / О. І. Дребот, О. Г. Швець // Інвестиції: практика та досвід. – № 20/2015. – с. 88-91.
2. Прокопенко В. І. Про критерії оцінювання ефективності збереження земельних ресурсів при відкритій розробці родовища // В. І. Прокопенко / Науковий журнал «Економічний вісник Національного гірничого університету». – 2015. № 2. – с. 183-189.

3. Трифонова О.В. Управління стійким функціонуванням вугледобувних підприємств: теорія та практика: монографія / О.В. Трифонова; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. Ун-т. – Дніпропетровськ: НГУ, 2015. – 330 с.
4. Мандрик В.О. Фітомеліорація земель, порушених гірничодобувною галуззю, у львівсько-волинському вугільному басейні // В.О. Мандрик / Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету. – 2004, вип. 14.8. – с. 412-416.
5. Terehow E. V. Entwicklung des ökonomisch-okologischen potentials von boden nachtagebaulicher entstehung zu nachhaltiger bewirtschaftung technogenerlandschaften / E. V. Terehow // Економічний форум. - 2014. - № 2. - С. 78-86.