

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»

FESTSTELLUNG TAGEBAUBEDINGTER VERÄNDERUNGEN IM FUNKTIONALEN ZUSTAND UND IN GELDWERTEN DER BÖDEN

Im Aufsatz ist methodisches Herangehen an die Einschätzung der Veränderungen im funktionalen Zustand und in den Geldbewertungen des in den Tagebauen rekultivierten Bodens angeführt, was als die Grundlage für die Bestimmung der Nutzungsarten von Böden, sowie finanzieller Verantwortung der Bergbautreibenden für Veränderung des Bodenzustandes nach dem Abbau von nutzbaren Mineralien sein kann.

Keywords: der Tagebau, die Wiedernutzbarmachung des Bodens, Einfluss des Tagebaus auf den Boden, Geldbewertung des Bodens, die Nutzungsart des Bodens.

Терехов Є.В.

ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ТА ВАРТІСНИХ ЗМІН ЗЕМЕЛЬ ПІСЛЯ ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОЗРОБОК

У статті поданий методичний підхід до визначення функціональних та вартісних змін земель, рекультивованих в умовах відкритих гірничих розробок, що може бути основою для визначення напрямів використання земель, а також рівня фінансової відповідальності гірничодобувних підприємств за зміну їх стану після відпрацювання родовища.

Ключові слова: відкриті гірничі розробки, відтворення земель, вплив відкритих гірничих розробок на землі, грошова оцінка земель, напрям використання земель.

Терехов Е.В.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И СТОИМОСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЗЕМЕЛЬ ПОСЛЕ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАЗРАБОТОК

В статье представлен методический подход к оценке функциональных и стоимостных изменений земель, отработанных в условиях открытых горных разработок, что может быть основой для определения направлений их использования, а также уровня финансовой ответственности горнодобывающих предприятий за изменение их состояния после отработки месторождения.

Ключевые слова: открытые горные разработки, восстановление земель, влияние открытых горных разработок на земли, денежная оценка земель, направление использования земель.

Allgemeine Problemstellung und ihre Verbindung mit wichtigen wissenschaftlichen und praktischen Aufgaben. Die Veränderung des Bodens in den Tagebauen ist heutzutage kaum einem anderen menschenbedingten Einfluss auf die Natur ähnlich. Die durch Abbauprozesse betroffenen Böden sind größtenteils total zerstört und können nur dank der kostenintensiven Rekultivierung wieder in die Kulturlandschaft eingegliedert sein. Die Systematisierung und Einschätzung der Ausmaße tagebaubedingter Veränderungen des Geldwertes des Bodens sind daher wichtig für die Planung der Nutzungsarten des Bodens, die am größten dem Konzept der Maximierung seiner Geldbewertung entsprechen. Ausgehend davon können mit größerer Effektivität notwendige Maßnahmen zur Beseitigung bergbaubedingter Schäden im Bodenzustand und für die Schaffung der Perspektiven nachhaltiger nachtagebaulicher Bodennutzung ergriffen werden.

Analyse der letzten Recherchen, in welchen die Problemlösung angefangen wurde. Die genaue Bewertung der Geldwertveränderungen des Bodens nach Tagebauen nimmt zurzeit in den wissenschaftlichen Studien auf dem Gebiet der Bodenrekultivierung keinen wesentlichen Platz ein, obwohl dieses Problem bei der Planung der Maßnahmen zur Bodenerhaltung besondere Bedeutung hat.

Dr. Bardas A. [1, S. 279] betont, dass neben den zahlreichen wissenschaftlichen Ausarbeitungen auf dem Gebiet der Technologieentwicklung des Abbaus von nutzbaren Mineralien eine Lücke hinsichtlich genauer wirtschaftlicher und ökologischer Einschätzung der bergbaubedingten Zerstörungen des Bodens entstanden ist.

Laut Dr. C. Drebenstedt [2, S. 40] macht der Abbau von Mineralien tiefgreifenden Einschnitt in die bestehenden natur-, wirtschafts- und sozialräumlichen Beziehungen in der betroffenen Region und diese Einflüsse sollen bei der Planung der Maßnahmen zur Bodenrekultivierung berücksichtigt werden.

Dr. Schapoval V. [3] weist auf die Notwendigkeit der Bewertung der durch Industriebetriebe verursachten Umweltveränderungen hin, was für die Entwicklung deren ökologischer Sozialverantwortung wichtig ist.

Daraus folgt, dass das Problem genauer Bewertung der tagebaubedingten Veränderungen von Böden ungenügend untersucht ist. Es sollen die typischen Veränderungen des Geldwertes des Bodens, der im Tagebau abgearbeitet wurde, nach seiner Nutzungsarten bestimmt werden, was als Grundlage für die Entscheidungen über die wirtschaftliche Struktur der Bergbaufolgelandschaften sein kann.

Ziel der Recherche. Als Ziel dieser Untersuchung ist die Feststellung der Besonderheiten und der Erscheinungsformen des Einflusses des Tagebaus auf funktionalen Zustand des Bodens und auf seine Geldbewertung nach aktuellen Nutzungsarten des Bodens. Zur Erzielung des gestellten Zieles der Recherche sollen die Einflüsse des Tagebaus auf die Bodengeldbewertung differenziert und nach ihrer Ausrichtung bewertet werden.

Darlegung des Hauptmaterials mit voller Begründung erhaltener wissenschaftlicher Ergebnisse. Das Ausmaß der Bodenruinierung in den Tagebauen hängt von Art des Bodenschatzes, Eigenschaften der ihn umliegenden Gesteine und Technologie der Erschließung der Lagerstätte ab. Für die Tagebaue sind typisch die Teufe von über 500 m und die Breite von über 5 km. Bei solchen Ausmassen des Tagebaus wird sein Einfluss auf den Boden und andere Naturelemente sich im Halbdurchmesser auf 25 km ausstrecken, was gewaltige Veränderungen der Bedingungen der Bodennutzung in der Bergbauregion bedingt. Die Zone des aktiven Einflusses des Tagebaus auf den Boden verbreitet sich bis zu 5...15 km [4]. Die Ertragfähigkeit des Bodens in Entfernung 1,5...2 km von Grenzen des Tagebaus sinkt um 30...50%. Entsprechend wird betroffener Boden an Geldwert verlieren. Was das Regime des Grundwassers betrifft, beziehen sich diese Veränderungen auf die Fläche, die zwanzigmal so groß wie die Tagebaufläche ist.

Fast jede bergbauliche Bodeninanspruchnahme bedingt Verlust der Böden hinsichtlich ihrer früheren Beschaffenheit und ihrer nutzbaren Fläche [5]. Dies verursacht auch wesentliche Verluste rekultivierter Böden in ihrer Geldbewertung [6]. D.h. sind die Geldwertverminderungen des Bodens nach Tagebauen auf die auf ungenügendem Niveau durchgesetzte Bodenrekultivierung zurückzuführen. Der Grund dafür liegt in der Unbestimmtheit, ob die in der Regel hohen Kosten für die Bodenrekultivierung durch weitere nutzbringende Bodennutzung gedeckt sein werden. So, nach Angaben [7] betragen die Durchschnittskosten für die Rekultivierung eines Hektars des Bodens zum Ackerland in der Ukraine rund 7300 Euro. Die normativen Geldwerte der ungestörten Landwirtschaftsflächen (Ackerland) sind aber Anfang 2016 fünfmal davon niedriger (im Durchschnitt 1180 Euro).

Um die Geldwertverluste von Böden minimieren und ihre Geldbewertung beeinflussen zu können, ist es wichtig die Systematisierung und Einschätzung der Einflüsse des Tagebaus auf den Bodenzustand durchzuführen. Der Boden ist ein unentbehrlicher Teil der Natur, und seine funktionale und geldliche Bewertungen können nicht getrennt von durch Ruinierung des Bodens bedingten Veränderungen im Zustand anderer Elementen der Tagebaulandschaften betrachtet werden.

Die Beobachtungen nach der Dynamik der Veränderungen im Zustand der Bergbaufolgelandschaften lassen nächste wesentliche Boden - und Umweltbelastungen feststellen (Tab.1). In diesem Aspekt wird der Boden als multifunktionales Medium wahrgenommen, das letzten Endes negative auf die Umwelt ausgerichtete Tagebaueinflüsse

übernimmt. Die unten dargestellte Einschätzung der Tagebaueinflüsse auf den Boden ist aus Sicht seiner Attraktivität (Möglichkeit) von potenziellen Landnutzern bewirtschaftet zu werden durchgeführt.

Tabelle 1

Typische Belastungen im Zustand der Tagebaulandschaften

Veränderungsart	Veränderungserscheinungen
1 Im Bodenzustand	1.1. Verarmung und Vermischung des Grundes mit Taubengesteinen und Aufbereitungsprodukten; 1.2. Reliefveränderungen auf dem Territorium tagebaulicher Inanspruchnahme; 1.3. Setzungsprozesse auf der Erdoberfläche; 1.4. Veränderung wirtschaftlicher Struktur betroffenen Bodens (Übergang zur Polystruktur); 1.5. Entwicklung der Erosionsprozesse; 1.6. Chemische Verschmutzung der Erdoberfläche.
2 Im Wasserzustand	2.1. Sinken des Spiegels des Untergrundwassers; 2.2. Chemische Verschmutzung der Oberwassersobjekte; 2.3. Umlegung des Laufs der Obergewässer.
3 Im Luftzustand	3.1. Emissionen von Staub und schadhaften Stoffen während der Abbau- und Aufbereitungsprozesse.
4 Im ökologischen Zustand der Gegend insgesamt	4.1. Erhöhung der Radioaktivität in der Gegend; 4.2. Veränderung der Klimaregime in der Gegend; 4.3. Lärm- und Lichtbelastung des Geländes.
5 Einfluss auf Tier- und Pflanzenwelt	5.1. Vernichtung der Areale von Pflanzen und Tieren; 5.2. Gleichgewichtsruinierung in Ökosystemen.
6 Einfluss auf den Menschen	6.1. Entstehung von industriebedingten Krankheiten; 6.2. Umlagerung der Wohnorte durch Tagebaufortschreiten; 6.3. Begrenzung der landwirtschaftlichen und erholungsbringenden Tätigkeiten im Einflussgebiet des Tagebaus; 6.4. Ästhetische Unannehmlichkeiten durch verändertes Landschaftsbild.

Quelle: Eigene Untersuchungen.

Jede von oben dargestellten Veränderungserscheinungen bedingt direkt (durch Veränderung des Bodenzustandes) oder indirekt (durch Veränderung der Nachfrage nach Boden) die Formierung des Geldwertes des Bodens nach der Wiedernutzbarmachung. In jedem einzelnen Fall unter dem Einfluss derselben Wertcharakteristika kann die Wertveränderung verschiedene Richtung annehmen: -1 (wirkt wertvermindernd), 0 (besteht kein nachvollziehbarer Zusammenhang) und 1 (wirkt wertsteigend) beinhalten. Dabei ist es wegen der genauen Bewertung der Bodenwertveränderungen funktionsbedingte und nachfragebedingte Geldwertveränderungen der Böden zu unterscheiden. Funktionsbedingte Veränderungen gehen von Verminderung (bzw. Steigerung) der Fähigkeit des technogenen Bodens zur Erbringung verschiedener Nutzprodukte nach seinen aktuellen Nutzungsarten aus. Nachfragebedingte Veränderung der Geldbewertung spiegelt die wahrnehmbare Interessiertheit (Entschlossenheit) potenzieller Landnutzer an dem Kauf des Bodens für Befriedigung ihrer Bedarfe an der Bodennutzung in der durch Tagebau veränderten Gegend wider (Tab.2).

Ausgehend davon kann man 3 Szenarien der Formierung des Geldwertes des Bodens ableiten (entsprechend der Häufigkeit möglicher negativer, positiver und neutraler Geldwertbeeinflussungen nach Nutzungsarten des Bodens (Tab. 3)). Durch die Berechnung der Abweichungen tatsächlicher addierter Bewertungseinheiten tagebaubedingter Geldwertveränderungen des Bodens von mittleren Werten der addierten Bewertungseinheiten jeder von dargestellten Einflussarten kann man die Nutzungsarten des Bodens unterscheiden, nach denen er besonders durch Tagebau entwertet oder umgekehrt werterhaltend wird (nach Ausdruck 1).

$$A_{ik} = \sum_{j=1}^m B_{ijk} - \frac{\sum_{j=1}^m B_{ijk}}{n}, \quad (1)$$

wo A_{ik} – Abweichung der Geldbewertung i -ter Nutzungsart vom Boden nach k -ter Einflussart des Tagebaus auf Geldwert vom Boden; B_{ijk} – Bewertungseinheiten (1;0;-1) i -ter Nutzungsart nach j -tem Einflussfaktor der Geldveränderungen des Bodens entsprechend seiner Einflussart; n – die Zahl potenzieller Nutzungsarten vom Boden nach dem Tagebau.

Tabelle 2

Einflusstyp tagebaubedingter Veränderungen in der Geldbewertung rekultivierten Bodens

Veränderungs- erscheinungen	Nutzungsart							
	LW	FW	WW	E	S	W	G	NS
1.1	- 1/-1	- 1/-1;1	- 1/-1	- 1/-1	- 1/1	- 1/-1	- 1/1	- 1/1
1.2	-1;1/-1	-1/1	1/1	1/1	0/0	- 1/-1	- 1/-1	0/1
1.3	-1/-1	-1/1	-1;1/1	- 1/1	0/0	-1/-1	-1/0	-1/0
1.4	-1/1;-1	-1;1/-1;1	1/1	-1;1/1	0/1	1/1	1/1	-1/1
1.5	-1/-1	-1/1	-1/-1	-1/1	0/0	-1/-1	-1/-1	-1/1

continued table 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.6	-1/-1	-1/-1;1	-1/-1	-1/-1	-1/1	-1/-1	-1/0	-1/1
2.1	-1/-1	-1/-1	1/1	-1;1/1	0/1	0/0	0/0	-1/1
2.2	-1/-1	-1/-1	-1/-1	-1/-1	-1/1	-1/0	0/1	-1/1
2.3	-1;1/-1;1	-1/-1;1	-1/1	-1/0;1	0/0	0/0;1	0/0	-1/1
3.1	-1/-1	-1/1	-1/-1	-1/-1	0/1	-1/-1	0/-1	-1/1
4.1	-1/-1	-1/1	-1/-1	-1/-1	0/1	-1/-1	-1/-1	-1/1
4.2	-1/1;-1	-1/0	-1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-1/1
4.3	0/0	-1/1	0/0	-1/-1	0/1	0/-1	0/0	-1/1
5.1	-1/-1	-1/1	-1/1	-1/0	-1/1	0/0	0/0	-1/1
5.2	-1/-1	-1/1	-1/-1	-1/0	-1/1	0/0	0/0	-1/1
6.1	0/-1	0/1	0/-1	0/1	0/1	0/0	0/0	0/1
6.2	0/0	0/1	0/0	0/0;1	0/0;1	0/0;1	0/0;1	0;-1/0;1
6.3	-1/-1	-1/1	-1/1	-1/-1	0/1	0/1	0/1	-1/1
6.4	0/0	0/0	0/0	0/-1	0/0	0/-1	0/0	0/0

(*Zähler: Veränderung des Geldwertes nach dem funktionalen Zustand zerstörten Bodens; Nenner: Veränderung des Geldwertes nach dem Bedarf an Flächen). *Abkürzungen:* LW – Landwirtschaft, FW – Forstwirtschaft, WW – Wasserwirtschaft, E – Erholungsflächen, S – Sanitätsflächen, W – Wohnbebauungsflächen, G – Gewerbenutzungsflächen, NS – Naturschutzflächen.

Je mehr Geldwertcharakteristika nach i -ter Nutzungsart des Bodens vom Mittelwert abweicht, desto mehr ist diese Nutzungsart von Tagebaueinflüssen abhängig.

Tabelle 3

Werte des Einflusses des Tagebaus auf die Geldbewertung des Bodens nach seiner Nutzungsarten

Nutzungsart Szenarien	Funktionsbedingt			Nachfragebedingt		
	positiv	negativ	neutral	positiv	negativ	neutral
LW	0	15	4	1	16	4
FW	1	16	3	15	6	2
WW	4	12	4	7	8	4
E	2	14	4	8	8	5
S	0	5	14	13	0	7

W	1	8	10	3	9	7
G	1	6	12	5	4	11
NS	0	16	4	17	0	3
Mittelwert	1,125	11,5	6,875	8,625	6,375	5,375
Abweichungen						
LW	-1,125	3,5	-2,875	-7,625	9,625	-1,375
FW	-0,125	4,5	-3,875	6,375	-0,375	3,375
WW	2,875	0,5	-2,875	-1,625	1,625	1,375
E	0,875	2,5	-2,875	-0,625	1,625	0,375
S	-1,125	-6,5	7,125	4,375	-6,375	1,625
W	-0,125	-3,5	3,125	-5,625	2,625	1,625
G	-0,125	-5,5	5,125	-3,625	-2,375	5,625
NS	-1,125	4,5	-2,875	8,375	-6,375	2,375

Wie zeigt Abb. 1 bedingt die Bodenruinierung in den Tagebauen die größten funktionsbedingten Geldverluste für betroffenen Boden im Falle seiner weiteren Nutzung zu den Landwirtschafts-, Forstwirtschafts-, Erholung- und Naturschutzzwecken. Dagegen können die Besonderheiten des Reliefs und der Zusammensetzung nachtagebaulicher Landschaften das Geldwertwachstum von Erholungs- und Wasserwirtschaftsflächen begünstigen. Neutralen Zustand der Geldebewertungen nach funktionalen Veränderungen im Boden beweisen Sanitäts-, Gewerbe- und Wohnflächen.

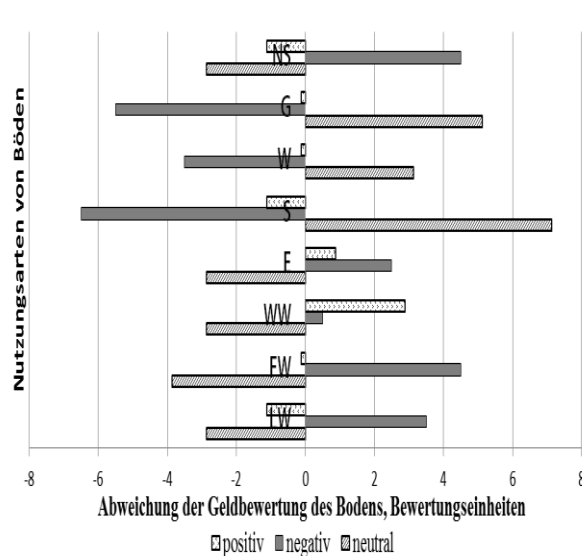


Abb. 1. Funktionsbedingte Abweichungen der Geldwertveränderungen technogener Böden von ihrem Mittelwert nach aktuellen Rekultivierungsrichtungen

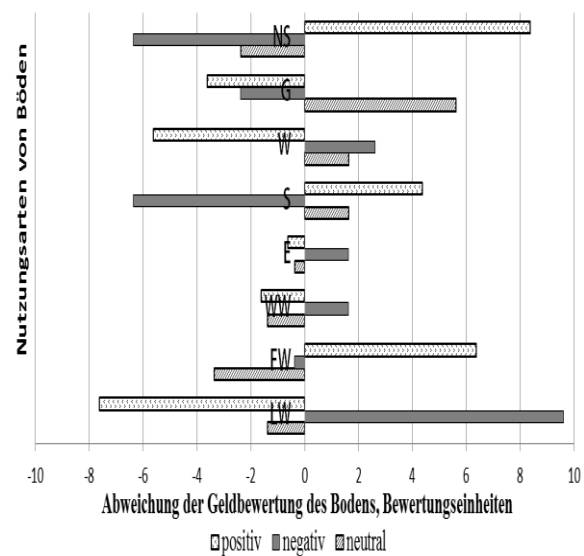


Abb. 2. Nachfragebedingte Abweichungen der Geldwertveränderungen technogener Böden von ihrem Mittelwert nach aktuellen Rekultivierungsrichtungen

Die nachfragebedingten Abweichungen der Geldebewertung technogener Böden sind in Abb. 2 grafisch dargestellt. In diesem Fall ist es zu erwarten, dass die Veränderung der Nachfrage nach technogenen Böden ihre naturnahen oder umweltschützenden Nutzungsarten positiv bewirken wird. Dazu gehören Forstwirtschafts-, Sanitäts- und Naturschutzflächen. Was die negativen Veränderungen betrifft, so verliert dabei am größten die Landwirtschaftsnutzung, denn das Wirtschaften auf technogenen Böden ist mit großem

Risikos verbunden. Am wenigsten ist durch negative Veränderungen Wert von Naturschutz- und Sanitätsflächen beeinflusst. Neutral sind überwiegend Gewerbe-, Wohn- und Sanitätsnutzungen bewirkt.

Aus den Ergebnissen der Bewertungen des tagebaubedingten Einflusses auf die Bodengeldbewertung kann man nächste Tabelle zusammenstellen, die Kombinationen von bodengeldwertsteigenden Nutzungsarten widerspiegelt.

Tabelle 4

Kombinationen von gleichwirkend den Geldwert der Böden beeinflussten Nutzungsarten

	Arten von geldwertbeeinflussten Nutzungsarten von Böden		
	mit Neigung zur Geldwertsteigung	mit Neigung zum Geldwertverlust	tagebauunabhängig in der Geldwertformierung
<i>funktionsbedingt</i>	Erholung* und Wasserwirtschaft	Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Erholung* und Naturschutz	Sanitäts-, Gewerbe und Wohnflächen.
<i>nachfragebedingt</i>	Forstwirtschafts-, Sanitäts- und Naturschutzflächen.	Landwirtschaftsnutzung	Sanitäts-, Gewerbe und Wohnflächen.

* Ist situationsabhängig

Ausgehend davon sollen die Bergbautreibenden in den Rekultivierungsplänen immer mehr den Platz für naturnahe Nutzungsarten von Böden vorgesehen. Es wird ermöglichen bei minimalen Geldausgaben den Boden wieder in die nachhaltige Nutzung einbeziehen. Solche Nutzungsarten wie Sanitäts-, Gewerbe und Wohnflächen sind angepasst zu jeden Richtungen der Wiedernutzbarmachung des Bodens, falls insbesondere Gewerbe und Wohnflächen in der Gegend nach dem Tagebau nachgefragt werden. Der funktionale Zustand betroffener Böden wird durch das Ausmaß ihrer Ruinierung bestimmt. Dabei soll man bestimmen, zu welcher Art der Tagebaufolgeflächen das zum Bewerten stehendes Grundstück gehört. Die Abb. 1 zeigt die typischen Zonen des Einflusses des Tagebaus auf den Boden nach dem Maß der Veränderungen im Bodenzustand.

So, werden die betroffenen Böden in der Abbauzone – Zone (I) total zerstört. Die Geldveränderungen des Bodens dieser Zone werden am rasantesten, aber zugleich am größten beeinflussbar, denn durch technische Maßnahmen können die Böden verschiedenster Nutzungseigenschaften geschaffen werden.

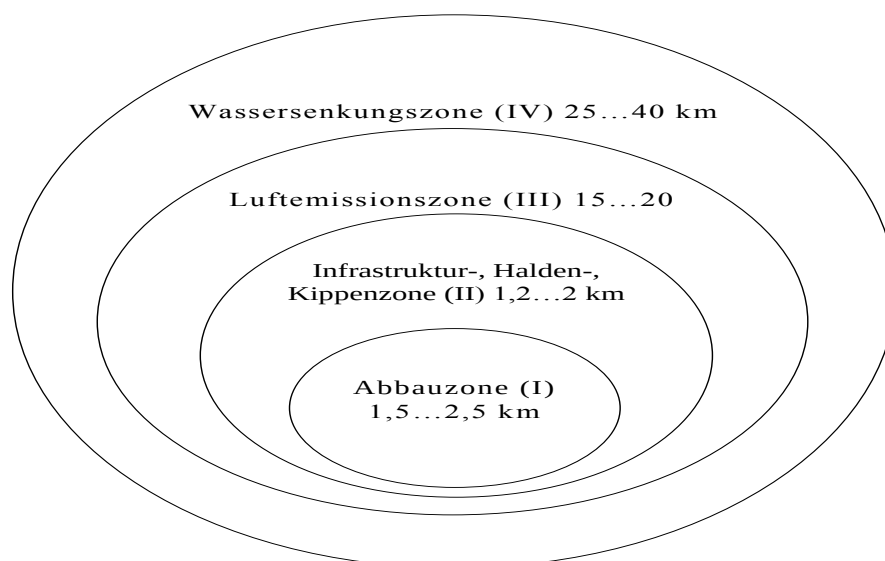


Abb. 1. Zonen des negativen Einflusses des Tagebaus auf den Boden und Umwelt insgesamt

Die Zone **(II)** umfasst die Außenkippen, die Elemente der Infrastruktur des Bergbaubetriebs, die Halden von Aufbereitungsabgängen usw. Hier wird die Landschaft akkumulierter Art dominiert, und der betroffene Boden wird größtenteils verdichtet, versiegelt und mit Gesteinen überdeckt. Die Zonen **I – II** gehören zum Bereich der tagebaulichen Bodeninanspruchnahme. Die Bergbautreibenden sind finanziell verantwortlich für die Bodenveränderungen in diesem Bereich. Das Niveau dieser Verantwortung lässt sich durch Veränderung der Geldbewertung technogener Böden hinsichtlich der am demselben Ort vor dem Tagebau sich befindenen Böden ableiten. D.h. sollen die Veränderungen des Geldwertes desselben Grundstückes, das nach seiner Beschaffenheit und rechtlicher Zugehörigkeit differenziert sein kann, berücksichtigt werden. Dieser Standpunkt ist detailliert in der Studie [8] aufgeklärt. Diese genannten Geldwertveränderungen des Bodens nach dem Tagebau können durch nächsten Koeffizient beschrieben werden:

$$K_{GV_i} = \frac{\sum_{j=1}^n G_{rek\ ij} \cdot S_{rek\ ij} \cdot q_{rek\ ij}}{\sum_{j=1}^m G_{k\ ij} \cdot S_{k\ ij}}, \quad (2)$$

wo K_{GV_i} – Koeffizient der Veränderung des Geldwertes des i -ten Grundstückes nach dem Tagebau; $G_{rek\ ij}$, $G_{k\ ij}$ – entsprechend Geldwert des Hektars rekultivierten und Kulturbodens j -ter Nutzungsart von i -tem Grundstück; $S_{rek\ ij}$, $S_{k\ ij}$ – entsprechend die Fläche rekultivierten und Kulturbodens j -ter Nutzungsart von i -tem Grundstück; $q_{rek\ ij}$ – Koeffizient des formierten Potenzials vom rekultivierten Bodens von i -ter Nutzungsart des j -ten Grundstückes zur Erbringung verschiedener Nutzeffekte.

Der Begriff des formierenden Potenzials vom Boden und seine Bedeutung für die Feststellung des Geldwertes rekultivierten Grundstückes sind im Aufsatz [9] dargestellt. Diese Kennziffer spiegelt durchschnittliche Veränderung der Nutzungseigenschaften rekultivierten Bodens während der Periode der Stabilisierung seiner Grundeigenschaften wider.

Der Geldbewertung des rekultivierten Grundstückes im Moment seiner Übergabe an den Landnutzer ist es ratsam laut der Methodik zu feststellen, die in der Quelle [10] dargestellt ist. Der Einfluss des Tagebaus auf die Böden in den Zonen **III-IV** ist weniger gravierend, aber auch spürbar für die betroffenen Ländereien in den Aspekten der Verminderung der Bodenfruchtbarkeit. Nur die qualitative und zeitgemäße Bodenrekultivierung (mit vermehrter Anwendung von Düngungsmitteln für gute Vegetation [11]) kann die Maßstäbe der Bodenverschlechterungen auch in den dem Tagebau externen Gebieten vermindern. Die Maßstäbe der Bodenveränderungen können durch nächste quantitative und qualitative Kennziffer beschrieben werden (Tab. 5).

Tabelle 5

Kennziffer der wichtigsten geldwertrelevanten Bodenveränderungen nach dem Tagebau

Art der Bodenveränderungen	Kennziffer der Bodenveränderungen
<i>Im quantitativem Zustand</i>	nutzbare Fläche, mittlerer Humusinhalt, mittlere Humusstärke, Inhalt anderer vegetationswichtiger Stoffen, Inhalt der schadhaften und verschmutzenden Elemente.
<i>Im qualitativem Zustand</i>	Ertragsfähigkeit, Produktivität, Kostenaufwand für die Bewirtschaftung des Bodens, Kosten für Reparieren des Bodens, Geeignetheit zu potenzieller Nutzungsart, Relief des Grundstückes, Ökologische Resistenz, Tempo der Humusbildung, Periode der Stabilisierung, Biodiversität, <i>Geldbewertung</i> .

Die Veränderung der Geldbewertung vom Boden (GV_i) des i -ten Grundstückes ist resultierende Kennziffer, die sich aus den Bodenveränderungen nach dem Tagebau

quantitativer und qualitativer Arten ableiten lässt (Faktoren $F_1 \dots F_n$): $GV_i = f(F_{1i}, F_{2i} \dots F_{ni}, N_{kj})$. Dabei soll auch die Nachfrage nach Grundstücken j-ter Nutzungsart (Nachfragekomponente N_{kj}), abgesehen vom funktionalen Zustand dieses i-ten Grundstücks, berücksichtigt sein. Jede von dargestellten Veränderungen des Bodens wird mehr oder weniger das gesamte nutzbare Produkt, das jeweiliges Grundstück bringt, beeinflussen. Daher können gezielte Maßnahmen zur Bodenrekultivierung je nach Nutzungsart vom Boden die negativen Veränderungen im Boden verhindern, um seine Geldbewertung und Investmentattraktivität positiv beeinflussen zu können.

Conclusion: Bei der Bestimmung der Nutzungsarten des Bodens nach den Tagebauen soll ihre Empfindlichkeit zu den Geldwertschwankungen verglichen werden. Die Veränderungen des Geldwertes des technogenen Bodens bestimmter Nutzungsart sollen getrennt in den funktionalen und nachfragebedingten Aspekten bewertet und dann zu gemeinsamen vergleichenden hinsichtlich Bewertungen des Bodens nach anderer Nutzungen Wert gezogen werden. Die Strukturplanung von technogenen Böden soll außerdem ihre Zugehörigkeit zu den verschiedenen Zonen des Tagebaueinflusses berücksichtigen, um die Bodenumwandlungen dem Prinzip des funktionalen und des wertmäßigen Ausgleiches der Tagebaueingriffe in die Kulturlandschaften entsprechen.

References:

1. Бардась А. В., Богач К. С. Вплив гірничих робіт на техногенне руйнування ґрунтового покриву та екологічне використання земельних ресурсів // Економічний простір. – 2013. – № 71. – С. 277-286.
2. Drebenstedt, Carsten. "Planungsgrundlagen der Wiedernutzbarmachung. "Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Springer Berlin Heidelberg, 1998. 487-512.
3. Шаповал В.М. Удосконалення економічного механізму стимулювання екологічної відповідальності підприємств України [Електронний ресурс] / В.М. Шаповал, М. В. Бережна. – Режим доступу: <http://eir.pstu.edu/bitstream/handle./123456789/4352/%D1%81%D1%82%D1-%80.234.pdf?sequence=1>.
4. Клименко Л.П., Соловйов С.М., Норд Г.Л. Системи технологій паливна та добувна промисловість. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://lib.chdu.edu.ua/pdf/posibnuku/247/8.pdf>.
5. Мормуль Т. Н., Литвинов Ю. И. Выбор землесберегающей технологии вскрытия и системы разработки месторождений в зависимости от их формы и размеров // Экология і природокористування. – 2013. – № 17. – С. 145-151.
6. Про технолого-економічне забезпечення охорони природних ресурсів при відкритій розробці горизонтальних родовищ // Прокопенко В.І., Мормуль Т.М. і ін. / Матеріали Міжн. наук.-практ. конф. [„Форум гірників 2009“], (Дніпропетровськ, 28 -30 верес. 2009 р.) / Національний гірничий університет. – Дніпропетровськ: НГУ, 2009. – С. 106-117.
7. Удосконалення методів регулювання економіко-екологічних інструментів у природокористуванні [Текст] / Ю.В. Галинська, В.П. Гордієнко // Екологічний менеджмент у загальній системі управління : збірн. тез доповідей 13 щоріч. Всеукр. наукової конф / Відп. за вип. О.М. Теліженко. — Суми : СумДУ, 2013. — С. 36-38.
8. Прокопенко В.І. Ціноутворення земель техногенного походження як чинник формування рівня їх споживчих властивостей / В.І. Прокопенко, Є.В. Терехов // Екологія і природокористування: 36. наук. праць Інституту проблем природокористування та екології НАН України. – Дніпропетровськ, 2010. – Вип. 13. – С. 61-73.
9. 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.
10. Терехов Є.В. Удосконалення економіко-організаційного механізму формування вартості земель, відтворених в умовах відкритих гірничих розробок / Є. В. Терехов // Економічний вісник Національного гірничого університету. - 2013. - № 3. - С. 129-137.
11. Лопушняк В. І. і ін. Вплив удобрення на продуктивність картоплі на техногенному ґрунті // Актуальні проблеми ґрунтознавства, землеробства та агрохімії : матер. Міжн. наук.-практ. інтернет-конф., присв. 95-річчю утворення каф. ґрунтознавства, землеробства та агрохімії ЛНАУ та Міжн. Дню агрохіміка, 9 – 13 черв. 2014 р. – Львів, 2014. – 372 с.