

Т.І. Долгова, к.т.н.

Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ

**ТЕХНОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА СИСТЕМИ ГРУНТІВ  
ПІВДЕННИХ РАЙОНІВ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Встановлено комплексний характер хімічної та фізичної дестабілізації гомеостазу ґрунтів в районі локалізації Нікопольського марганцеворудного басейну, що є також одним з чинників розвитку негативних процесів в суміжних середовищах.*

Як відомо, техногенне навантаження – це сукупність геохімічних та геофізичних процесів, які ініціюють діяльність людини. Й хоча цей термін має як позитивні, так і негативні сторони, в останній час він частіше всього асоціюється лише з негативними явищами. Це відбувається тому, що дію техногенезу пов'язують, в першу чергу, з забрудненням оточуючого середовища (ОС).

Серед джерел впливу на об'єкти природи одне з перших місць займає гірниче виробництво. Причому експлуатація надр йде, як правило, шляхом будівництва великих підприємств, що спричинює багатосторонній негативний вплив на довкілля відповідних регіонів.

Об'єктом цього дослідження є системи ґрунтів в районі Нікопольського марганцеворудного басейну, які знаходяться під впливом техногенної трансформації внаслідок специфіки діючих факторів цього виробництва.

Підприємства, чия діяльність пов'язана з порушенням земель в Дніпропетровській області, відрізняються як за характером, так і за масштабами свого впливу. Найпотужнішими, оснащеними високопродуктивною технікою є гірничозбагачувальні комбінати (ГЗКи). В Нікопольському марганцеворудному басейні, який розташований в південній частині вивчаемого регіону, це Орджонікідзевський та Марганецький ГЗКи (ОГЗК та МГЗК відповідно), ефект дії яких на ґрунти та суміжні середовища дуже різноманітний.

Внаслідок видобування марганцевої руди серед рівнинного степу області виникають мертві «місячні ландшафти» у вигляді глибоких кар'єрних виїмок, відвалів пустих порід та хвостосховищ. Усі вони – це не тільки втрата цінних сільськогосподарських угідь, де повністю зруйновані природні комплекси, які створювались протягом тисячоріч, але й небезпечні осередки забруднення атмосфери, водних джерел та ґрунтового покриву, які викликають зниження продуктивності сільськогосподарських та лісних угідь, погіршення санітарно-гігієнічних умов життя та діяльності людини.

На жаль, сучасна технологія дозволяє використовувати лише невелику частину видобутої маси порід – всього лише близько 10 % [1]. Все останнє накопичується у вигляді відходів, які розповсюджуються природничими міграційними процесами і стають джерелом забруднення ОС хімічними елементами та їх сполуками.

Найбільш суттєвими порушеннями об'єктів природи в цьому районі є зміни гідрологічного режиму, пило- та газовиділення, а також просадочні явища [2].

В межах підприємств, які займаються добуванням корисних копалин, з введенням в дію кар'єрів, шахт, збагачувальних фабрик, хвостосховищ стан з водними ресурсами значно погіршав. З метою захисту шахт та кар'єрів від затоплення застосовують дренажні пристрої, внаслідок чого значна кількість підземних вод відкачується та безповоротно втрачається. Про розміри втрат можна робити висновки по водопритоках в кар'єри, які тільки по ОГЗКу складають 1990 м<sup>3</sup> за годину (за рік це більше 17 млн. м<sup>3</sup>), а по МГЗКу – 1525 м<sup>3</sup> за годину [3]. Внаслідок чого водоносні горизонти вичерпуються, змінюються умови їх живлення, руху та розвантаження, виникають зневоднені депресійні воронки. Так, наприклад, мережою спостережних свердловин було встановлено, що на Богданівському кар'єрі ОГЗКу депресійна воронка за 4 роки поширилась вглиб кар'єру на 1500 м, причому рівень води в свердловині, яка розташована на 1300 м від рудного уступу, знизилась за цей період на 0,8 м, що призвело до зневоднення ґрунтів суміжних територій в межах зони депресії [4].

За період експлуатації родовища в межах МГЗКу в гідродинаміці субнапорного водоносного комплексу мали місце значні зміни. В районі Басанського та Грушевського кар'єрів сформувалась загальна депресійна воронка підземних вод, оконтурена п'єзоізогіпсой з абсолютною позначкою 14 м [3].

При цьому істотно погіршився водний стан ґрунтів тому, що вони практично повністю втратили вологу, яка раніше підіймалась по капілярах із нижчих обводнених горизонтів і лише частково втрачалась за рахунок зменшення конденсації парів.

Процеси протилежного характеру відбуваються біля хвостосховищ та збагачувальних фабрик. Там, не дивлячись на збудовану дренажну мережу, призначену перехоплювати фільтраційні потоки, має місце підняття ґрунтових вод, а також спостерігається надмірне зволоження суміжних ділянок.

Як висушення, так і надмірне зволоження території є небажаним для ґрунтів. До того ж нормалізація, відновлення горизонтів підземних вод після завершення гірничих робіт йде дуже повільно. Внаслідок чого погіршення гідрологічного режиму буде відчуватися протягом тривалого часу не тільки на порушених та рекультивованих землях, але й на прилеглих до них масивах.

Основними джерелами пиловиділення є відкоси та уступи кар'єрів та відвалів, а також сухі пляжі хвостосховищ, які не покриті водою чи рослинами. Згадані вище порушені землі, які являють собою породи різних геологічних епох, в суху та вітряну погоду перетворюються в арену ерозійних процесів. Промисловими та лабораторними дослідженнями встановлено, що за швидкості повітряного потоку в 5 м/сек. починає інтенсивно здійснюватися сухий пил, а за швидкості 8 м/сек. та більше ці процеси посилюються, завдяки чому пил розноситься на велику відстань. Спостереження показали, що з 1 га сухої поверхні хвостосховищ може утворюватися до 2–5 т пилу за добу. Особливо шкідливим є пил хвостосховищ. Якщо пил кар'єрів та відвалів мінерального типу та складається в основному з кварцу, то пил хвостосховищ містить значну кількість важких металів та може бути токсичним [5]. Достатньо сказати, що вміст марганцю в повітрі на рівні 0,0003 мг/л є гранично-допустимою концентрацією.

Для технологічних схем, які застосовують на Марганецькому збагачувальному комбінаті, основним джерелом викидів в атмосферу на відкритих гірничих роботах (до 90 %) є екскавация, транспорт та поверхні відвалів. Тільки з відвалів здійснюється 1343,0 т пилу за рік, а гірничотранспортне обладнання утворює її 56,3 т за рік. Враховуючи інші фактори, загальна кількість пилу, яка скидається в атмосферу при технологічній схемі з внутрішнім відвалоутворенням, яка прийнята на МГЗКі, складає 1404,9 т за рік або 33,7 г пилу на 1 кубічний метр опрацьованих порід [3].

Район гірничих робіт відрізняється також великою загазованістю. Обумовлено це функціонуванням збагачувальних та агломераційних фабрик, газовиділенням порід та руд, а також великою кількістю вихлопних газів, які викидаються дизельними та бензиновими двигунами дорожньої та кар'єрної техніки. До складу цих газів входить оксид вуглецю, водень, оксиди азоту, сірчаний ангідрид, продукти, які вміщують свинець, бром, марганець тощо. Всі ці елементи та сполуки забруднюють ОС. Особливо вони небезпечні при підвищеному пиловиділенні. Сумісно один з одним вони негативно діють на ґрунтовий покрив. Під їх впливом падає пористість ґрунтів, зростає запливасість їх поверхні, знижується кількість корисної мікрофлори та гальмуються природні процеси самоочищення, чому сприяє невисокий енергетичний баланс малогумусних черноземів в умовах непромивного режиму.

Слід відмітити, що газо- та пиловиділення за своїм негативним впливом носять комплексний характер, який ініціює заперечні зміни практично у всіх об'єктах оточуючого середовища та ґрунтах в тому числі.

Просадочні явища також стали повсюдними при підземному добуванні корисних копалин, що характерно і для Нікопольського рудного басейну, в якому поєднані відкриті та підземні різновиди добування марганцю. В залежності від глибини залягання відпрацьованих пластів, їх кількості, а також технології добування корисних копалин просадочні явища відбуваються по-різному.

В районі діяльності Марганецького ГЗКу, де добування корисних копалин здійснюють лавами при застосуванні щитових комплексів, ці зміни мають не такий вже й катастрофічний характер [6]. При цьому засобі, як відомо, одразу ж після виймання руди кріплення автоматично забирається, і гірнична маса починає обрушуватися. Період активної усадки (по наслідках спостережень співробітників Національного гірничого університету) продовжується 5–6 місяців, але “затухає” лише через два роки. В результаті над місцем видобування руди утворюється зниження, яке вкрите тріщинами завширшки від 5 до 20 см. Це так звані мульди просідання. Їх глибина в залежності від місцевих геологічних особливостей досягає 4 і навіть 5 м, що в 2–2,5 рази більше потужності рудного пласту. Поява таких локальних глибоких, вкритих тріщинами знижень на полях господарств стає справжньою небезпекою.

Більш спокійний характер просадочні явища одержали на площах, де добування марганцю проводять заходками. Там поверхня опускається відносно плавно на глибину, яка відповідає приблизно пружності здобутого з надр рудного пласту. Тому що виробка проводиться не суцільним фронтом, то поверхня полів стає хвилястою, що обумовлено чергуванням різних форм підвищень та знижень ділянок. Такі зміни в рельєфі негативно впливають на сільськогосподарське виробництво, спричиняючи нерівномірний розподіл атмосферних опадів та ускладнюючи проведення механізованих робіт на полях.

Таким чином, явища механогенезу при здобичі корисних копалин поєднуються з геохімічною перебудовою об'єктів природи. Це має відношення і до ґрунтів. Цей процес, як відомо, не стільки вилучення хімічних елементів з природних об'єктів, скільки їх наступне перегрупування й розповсюдження в до-вкіллі.

Складні ланцюги міграції забруднюючих речовин, які формуються в зв'язку з розповсюдженням в природних системах, неминуче призводять до формування геохімічних аномалій і біогеохімічному концентруванню хімічних елементів в ОС міст та сільськогосподарських територій.

В районі досліджень та його фоновому аналізі відповідно до загальноприйнятої методики [7] були відібрані проби ґрунтів (70 та 15 відповідно) з наступним їх усередненням. В цих пробах визначали наявність важких металів (Cu, Pb, Zn, Co, Cd, Cr, Ni), вміст нафти та нафтопродуктів, азотвміщуючих ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ) та поверхнево-активних речовин, а також їх оксидазну активність (пероксидази, каталази, поліфенолоксидази та дегідрогенази) в лабораторії фізико-хімічних досліджень об'єктів оточуючого середовища Інституту проблем природокористування та екології НАН України [8]. Одержані результати були оброблені статистично на 95 % рівні довірчої імовірності за допомогою пакетів прикладних програм на персональному комп'ютері АВМ РС.

Аналіз характеру забруднення ґрунтів нафтопродуктами дозволив зробити висновок про те, що педоценози південних регіонів Дніпропетровської області відрізняються низьким вмістом цих сполук, хоча фракційний склад нафти був достатньо повним, що свідчить про постійне поповнення його пулу (табл. 1). Навіть фоновий полігон містить більше цих антропогенних компонентів. На жаль, цей факт не означає, що екологічний стан на півдні нашої області не є небезпечним, в крайньому разі, в відношенні до цих техногенних речовин. Справа в тому, що швидкість розкладення нафти залежить від багатьох факторів – окислювально-відновних умов та гідротермічного режиму, а також пов'язаної з ними активності мікрофлори тощо. Показником інтенсивності трансформування органічних речовин, які попадають на поверхню ґрунтів (і нафти в тому числі) прийнятий так званий опадно-підстилочний коефіцієнт – співвідношення маси органічних сполук в ґрунтах, які не були зруйнованими на даний час, до їх кількості, яка надходить знову [9]. Для степової зони, в межах якої знаходиться контролюємий регіон, цей показник складає лише 1,0–1,5 одиниці. А це означає, що нафтопродукти, які поступають в його ґрунти, повинні дуже швидко руйнуватися під впливом фізико-хімічних та біогеохімічних процесів.

Аналізуючи далі склад нафтопродуктів, можна припустити, що південному регіону області (та його фоновому аналогу в тому числі) властиве так зване “замазучування” ґрунтів, тобто стабільне накопичення в них висококиплячих фракцій (табл. 1). Справа в тому, що для нашої зони є властивим непромивний режим ґрунтів з перебільшенням випарування над кількістю опадів, а також високий радіаційний баланс. Все це сприяє не тільки швидкій деструкції нафтопродуктів (що, безумовно, належить до позитивних моментів), але й накопиченню важких сталих компонентів нафти в педоценозах, річкових поймах та донних відкладеннях водосховищ, що не може не вплинути на їх екологічний стан.

Таблиця 1

Склад нафтопродуктів в ґрунтах південних районів  
Дніпропетровської області та їх фонового аналога (в мг/кг)

Фракції нафти (за температурами кипіння, в °С)	Район дослідження		
	Південні райони області	Фон	В середньому по області
250–280	0,070	0,365	0,311
280–310	0,620	3,175	12,025
310–340	1,736	3,250	14,915
340–370	1,771	1,917	32,063
370–400	1,609	1,664	33,711
400–450	5,513	3,996	47,361
> 450	6,773	5,129	32,713

Все це, безумовно, не може не привести до значних змін в розвитку педобіонтів, а також до дестабілізації біохімічних процесів, які визначають загальну біологічну активність ґрунтів не тільки через окислювально-відновлюючі та кислотно-лужні умови, але й через негативну корекцію гідротермічного режиму та умов аерації. Про це свідчать також наші особисті дослідження [10].

Аналізуючи склад важких металів (ВМ) в ґрунтах регіону, слід вказати на те, що він виявився одним з «найзабрудненіших» в області. Доказом цього є перевищення (іноді значне – особливо щодо Cu та Ni) ГДК практично по всіх контролюємих ВМ (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст важких металів в ґрунтах південних регіонів  
Дніпропетровської області та їх фонового аналога (в одиницях ГДК)

Важкі метали	Район дослідження	
	Південні райони області	Фон
Cu	7,53	1,98
Pb	1,94	0,59
Zn	1,70	0,01
Co	3,06	0,36
Cd	0,46	0,12
Cr	3,07	2,39
Ni	5,87	2,52

Безумовно, ВМ могли би бути джерелом мікро- та макроелементів для живлення рослин, але, як правило, вони містяться в ґрунтах в концентраціях, що далеко перевищують необхідні для розвитку біомаси, а в багатьох випадках їх рівень буває токсичним [11]. Небезпечність ситуації ускладнюється тим, що поліметалічні асоціати можуть виступати не тільки елементами первинного забруднення, але й вторинного, а також комбінованого, підсилюючи негативний вплив як інших компонентів техногенного навантаження на біосферу, так і один одного [12–14 та ін.]. Так, наприклад, рівень сумісної токсичності солей Zn та Cu в 8 разів вищий, ніж токсичність кожного з цих металів, але взятих окремо [12].

Слід підкреслити, що хімічні елементи, на відміну від забруднюючих сполук, не підключаються до процесів самоочищення: в ході міграції вони лише змінюють концентрацію або ж форми поєднання. І це при тому, що багатьом з них, крім прямого токсичного впливу, властиві віддалені ефекти, які порушують біопродуктивність та процеси відтворення об'єктів живої природи, що обумовлює їх загрозу для цілих популяцій та генерацій.

При дослідженні вмісту різних форм мінерального азоту (нітратного, нітрітного та амонійного) в ценозах ґрунтів південних регіонів області було встановлено, що вони виявились найменш благополучними й за цим параметром. В їх складі було знайдено практично самий високий рівень азотвміщуючих сполук, що обумовило максимальні (в порівнянні з іншими регіонами області) відповідні інтегральні показники екологічної напруженості (ШПЕН<sub>N</sub>) (табл. 3) [15]. Одержані дані узгоджуються з картиною забруднення ґрунтів цього району важкими металами та аномальною картиною співвідношення поглинутих основ в екосистемах, що вивчаються [16].

Таблиця 3

*Рівень азотвміщуючих речовин в ґрунтах південних регіонів  
Дніпропетровської області в порівнянні з їх фоновим аналогом*

Показники	Район дослідження		
	Південні райони області	Фон	В середньому по області
амонійний азот, мг/кг	69,6	30,1	47,1
нітратний азот, мг/кг	22,9	13,3	18,6
нітритний азот, мг/кг	7,01	2,24	4,79
сума мінеральних форм азоту, мг/кг	99,51	45,64	71,22
загальний азот, %	0,17	0,16	0,195
ПЕН <sub>N</sub>	10,68	–	7,83

Слід підкреслити, що для територій з великим азотним навантаженням на ценози ґрунтів властивий невеликий вміст загального азоту. Цей факт, судячи з всього, слід пояснити зниженням рівня його органічних форм в цих системах, що є ще одним важливим доказом їх азотного неблагополуччя.

Про негативний вплив мінеральних форм азоту на педосферу свідчить істотне зниження активності їх оксидаз (особливо каталази та дегідрогеназ) (табл. 4). Цей факт є доказом зменшення біохімічної активності ґрунтів на півдні нашої області внаслідок їх самого великого азотного навантаження, що узгоджується з літературними даними [17].

Наведена картина, судячи з усього, склалася тому, що вміст ґрунтових забруднювачів (азотних в тому числі) наблизив екосистеми, що аналізуються, до межі їх інваріантності. Але антропогенез, судячи з рівня біологічних процесів, поки що носить оборотний характер, хоча й досягнув критичних параметрів. Про це свідчать також розміри коефіцієнтів гуміфікації, які властиві цим ценозам (табл. 4).

Таблиця 4

*Ензиматична активність ґрунтів південних регіонів  
Дніпропетровської області в порівнянні з їх фоновим аналогом (ум. од.)*

Оксидазна активність ґрунтів	Район дослідження		
	Південні райони області	Фон	В середньому по області
каталаза	9,260	26,59	17,615
пероксидаза	2,29	1,91	2,337
поліфенолоксидаза	0,085	0,049	2,603
дегідрогеназа	1,54	2,15	0,103
сума оксидаз	13,175	30,699	22,658
глибина гуміфікації	0,045	0,026	1,114

У таблиці глибина гуміфікації – співвідношення активності поліфенолоксидази та пероксидази ґрунтів [17].

На підставі аналітичної обробки даних, які були раніше та які отримали при виконанні цієї роботи, можна зробити такі висновки:

- системи ґрунтів південних районів області, які розміщені в зоні функціонування Нікопольського марганцеворудного басейну, підпадали під вплив активних процесів техногенезу як фізичного, так і хімічного характеру, що ініціюються, передусім, діяльністю підприємств гірничопромислового комплексу;
- в аналізованих ґрунтах був відзначений великий рівень важких металів, а також наявність нафти та нафтопродуктів на фоні підвищеної кількості азотвміщуючих речовин, що аргументує необхідність їх моніторингу;
- в умовах півдня степової зони України з великою аридністю та непроливним режимом ґрунтів нафтопродукти викликають дестабілізацію не тільки їх гомеостазу, але й інваріантності суміжних середовищ;
- динаміка процесів антропогенної корекції кругообігу азоту має чітко виявлений широтний характер з максимумом в південних районах області;
- наведені дані аргументують необхідність детальних геохімічних досліджень навколо тих підприємств, які мають викиди важких металів, особливо в районі їх санітарно-захисних зон;
- при дослідженні техногенного навантаження на різні компоненти довкілля, особливо ґрунти, важливо враховувати не тільки якісний та кількісний склад окремих контамінантів, порівнюючи їх концентрацію з ГДК або регіональним фоном, але й можливі синергічні ефекти як наслідок комбінованого впливу мультикомпонентних асоціатів;
- техногенна трансформація систем ґрунтів викликає негативні зміни їх біологічної активності, що виступає свідомством зниження їх інваріантності, яка, судячи з одержаних даних, має доки що оборотний характер.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Трубецкой К.Н. Ресурсосберегающие технологии и их роль в экологии и рациональном природопользовании при освоении недр // Труды научно-техн. конф. «Экологические проблемы горного производства». – Том 80. – М.: МГГУ, 1993. – С. 3–11.
2. Певзнер М.Е. Экологические проблемы горного производства // Горный журнал. – 1978. – № 7. – С. 26 – 30.
3. Геолого-экологическая оценка состояния окружающей среды г. Марганца и прилегающих к нему территорий: Отчет о НИР / Ин-т проблем природопользования и экологии НАН Украины / ИППЭ НАНУ // Руководитель А.Г. Шапарь. – № 0195U01470; Инв. № 495-93. – Днепропетровск, 1993. – 196 с.
4. Водообмен в гидрогеологических структурах Украины / В.М. Шестопапов, Н.С. Огняник, Н.И. Дробноход и др.; Отв. ред. В.М. Шестопапов. – К.: Наук. думка, 1991. – 528 с.
5. Певзнер М.Е. Экология горного производства // Экологические проблемы горного производства. Тр. Ин-та горнохимического сырья. – М., 1989. – Вып. 80. – С. 3–12.
6. Черненко А.Р., Прилипенко Е.Д., Хильченко Н.В. и др. Горнорудная промышленность УССР в 1989 г. (анализ технико-экономических показателей добычи железных и марганцевых руд). – Кривой Рог, 1990. – 251 с.
7. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1970. – 487 с.
8. Временные методические рекомендации по контролю загрязнения почв. – М.: Гидрометеиздат, 1983. – Ч. 1. – 128 с.; 1984. – Ч. 4. – 61 с.
9. Куликов А.И. Экология почв и информационная оценка связей в системе почва–среда // Почвоведение. – 1991. – № 11. – С. 133–141.
10. Долгова Т.И. Пространственная вариабельность энзиматической активности урбанизированных почв, загрязненных нефтепродуктами. Деп. в ГНТБ Украины 03.10.94 – № 1955 Ук. 94. – Днепропетровск, 1994. – 15 с.
11. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
12. Яшвили Н.Н., Гогинашвили В.Ш., Кабахидзе Н.В. и др. Изменение содержания усвояемых форм макро- и микроэлементов (В, Мо, Мп) при загрязнении почв нефтью // Науч. Тр. / Груз. НИИ почвоведения, агрохимии и мелиорации. – 1988. – № 29. – С. 16–30.
13. Медведь Л.И., Спыну Е.И., Сова Р.Е. Вопросы интегральной оценки опасности химического загрязнения окружающей среды // Гигиена и санитария. – 1982. – № 6. – С. 62–64.
14. Долгова Т.И., Гринев В.М. Эффекты комбинированного воздействия нитратов и тяжелых металлов на почвенные системы Приднепровья // Науковий вісник НГАУ. – 2002. – № 1. – С. 99–102.
15. Экологические основы природопользования / Н.П. Грицан, Н.В. Шпак, Т.И. Долгова и др.: Под ред. Н.П. Грицан. – Днепропетровск: ИППЭ НАН Украины, 1998. – 409 с.
16. Долгова Т.И., Шматков Г.Г. Мониторинг тяжелых металлов в почвах Днепропетровской области. Деп. в ГНТБ Украины 29.06.95 – № 1536 Ук. 95. – Днепропетровск, 1995. – 40 с.
17. Евдокимова Г.А. Накопление нитратов в растениях на почвах с повышенным содержанием тяжелых металлов // Почвоведение. – 1993. – № 8. – С. 104–107.

ДОЛГОВА Тетяна Іванівна – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри екології Національного гірничого університету України.

Наукові інтереси:

- екологічна безпека;
- екологічний стан ґрунтових систем.

Подано 14.06.2002

**Долгова Т.І.** Техногенне навантаження на системи ґрунтів південних районів Дніпропетровської області  
**Долгова Т.И.** Техногенная нагрузка на системы ґрунтов южных районов Днепропетровской области  
**Dolgova T.I.** Technogenes loading on soil systems of southern areas of Dnepropetrovsk region

УДК 504.05:477.63

**Техногенная нагрузка на системы ґрунтов южных районов Днепропетровской области / Т.И. Долгова**

Установлен комплексный характер химической и физической дестабилизации почвенного гомеостаза в районе локализации Никопольского марганцеворудного бассейна, что является также одной из причин развития негативных процессов в сопредельных средах.

УДК 504.05:477.63

**Technogenes loading on soil systems of southern areas of Dnepropetrovsk region / T.I. Dolgova**

It has been ascertained complex character of chemical and physical destabilization of the Nicopolsky manganese ore region's soil ecological equilibrium, that is one of the reasons of the contiguous surroundings' development of negative processes too.