



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 81938

(13) C2

(51) МПК (2006)

G01N 33/24

G01N 21/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖ ҐРУНТОВИХ ГОРИЗОНТІВ ЧОРНОЗЕМІВ

(21) a200506971
(22) 14.07.2005
(24) 25.02.2008
(72) АЧАСОВ АНДРІЙ БОРИСОВИЧ, UA
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
UA
(56) UA 20045, 25.12.1997
SU 1656451, 15.06.1991
SU 1500918, 15.08.1989
SU 1763956, 23.09.1992

US 5316950, 31.05.1994
JP 11295216, 29.10.1999
(57) Спосіб визначення меж ґрунтових горизонтів чорноземів, який включає кількісну оцінку кольору ґрунту, який відрізняється тим, що виконують спектрофотометрування відібраних суцільною колонкою через 10 см вглиб профілю зразків ґрунту з подальшим проведенням кластерного аналізу одержаних спектральних коефіцієнтів яскравості зразків.

Винахід відноситься до сільського господарства, зокрема до ґрунтознавства, і може бути використаний при проведенні ґрунтових обстежень території.

Точна діагностика ґрунту є запорукою подальшого ефективного еколого-економічного використання його як ресурсу. Діагностика ґрунту базується, головним чином, на визначенні морфологічної будови ґрунту, тобто кількості ґрунтових горизонтів та їх меж. При цьому, об'єктивне виділення меж ґрунтових горизонтів досі залишається дуже актуальним питанням, яке потребує подальшої розробки. Це пов'язано з тим, що головною морфологічною ознакою, за якою в польових умовах визначають будову ґрунтового профілю, тобто кількість ґрунтових горизонтів та їх межі, є колір ґрунту. Визначення будови ґрунтового профілю відбувається шляхом диференціації шарів ґрунту за його кольором.

Найближчим аналогом способу, що пропонується є спосіб визначення типу ґрунту, який заснований на вимірі кольорових змін ґрунтового профілю шляхом реєстрації відбивної здатності ґрунту. [Авторское свидетельство №1656451 - Способ определения типа почвы, Скрыльник Е.В. и др.]. Цим способом пропонується вимірювати кольорові зміни ґрунтового профілю за допомогою штанги, яка калібрована за висотою та обладнана світильником і фотоелементом. Штангу поступово опускають в свердловину і по мірі її занурення реєструють відбивну здатність ґрунту. Визначення будови ґрунту та його типу виконується шляхом

зіставлення з еталоном кольорових вимірів ґрунтового профілю відомого типу ґрунту.

Головні недоліки цього методу: 1) необхідність наявності матриць-еталонів материнської породи та гумусованого горизонту для декількох типів ґрунту, до яких гіпотетично відноситься ґрунт, який вивчається; 2) для складання матриці-еталону одного типу ґрунту необхідно провести традиційне морфологічне обстеження не менш ніж 15 розрізів і 15 свердловин, для яких одержується оцінка кольорових змін ґрунтового профілю згідно даному способу; 3) при складанні матриць-еталонів не вдається уникнути суб'єктивної погрешності визначення будови ґрунту, що обумовлюється візуальною оцінкою кольору ґрунтових горизонтів; 4) складність самої процедури виміру кольорових змін ґрунтового профілю внаслідок необхідності нагнітання вуглекислого газу в свердловину перед початком процедури.

Винаходом ставиться завдання визначення меж ґрунтових горизонтів заснований на кількісній оцінці кольору ґрунту шляхом його спектрофотометрування в польових умовах, з подальшою інтерпретацією результатів методом кластерного аналізу. Спосіб розроблений з метою удосконалення методики визначення меж ґрунтових горизонтів шляхом створення нового об'єктивного критерію оцінки, що заснований на кількісній оцінці кольору ґрунту.

Поставлене винаходом завдання досягається тим, що у способі визначення меж ґрунтових горизонтів чорноземів, який включає кількісну оцінку кольору ґрунту, згідно винаходу виконують

(13) C2

(11) 81938

(19) UA

спектрофотометрування відібраних суцільною колонкою через 10см вглиб профілю зразків ґрунту з подальшим проведенням кластерного аналізу одержаних спектральних коефіцієнтів яскравості (СКЯ) зразків, та відповідної об'єктивної їх класифікації.

Запропонована методика кількісної діагностики ґрунтових профілів може використовуватись при проведенні ґрунтових обстежень території, оціночних, кадастрових та інших видів робіт.

Запропонований спосіб визначення меж ґрунтових горизонтів заснований на кількісній оцінці кольору ґрунту шляхом його спектрофотометрування в польових умовах, з подальшою інтерпретацією результатів методом кластерного аналізу.

На першому етапі з розрізу або свердловини проводиться відбір зразків через 10см суцільною колонкою вглиб профілю до материнської породи включно. Перед виміром проводиться ручне грубе подрібнення ґрунтових агрегатів, з метою утворення однорідної маси. Максимальний розмір ґрунтових агрегатів повинен не перевищувати 1см в діаметрі. Для запобігання впливу на результати вимірів вологості ґрунту, всі зразки доводяться до повітряно-сухого стану шляхом висушування їх на відкритому повітрі на протязі 30 хвилин. Далі ґрунтовий зразок розсипається тонким шаром на рівній поверхні розміром 0,4х0,4м. Після цього проводиться визначення яскравості оптичного еталону та зразка ґрунту спектрофотометром "Радуга" [Булыгин С.Ю., Шатохин А.В., Ачасов А.Б. К вопросу дистанционного зондирования земельных рисунков // Вісник аграрної науки. - 1997. - №8. - С.8-12]. Співвідношення яскравості зразка до яскравості еталону (барієва пластинка) є спектральним коефіцієнтом яскравості (СКЯ). Таким чином, кожен зразок одержує нову чисельно визначену характеристику, яка описує його здатність до відбиття світла та кількісно характеризує його колір. Статистичне зіставлення спектральних коефіцієнтів яскравості різноманітних горизонтів ґрунтів дозволяє виявити закономірності формування кривих відбивної здатності для кожного генетичного горизонту.

Спектрофотометр "Радуга" працює в спектральному діапазоні довжин хвиль від 530нм до 920нм і має 5 спектральних каналів: 530, 589, 657, 813 і 920нм. Спектральна розділяюча здатність складає 20-30нм. Перші три робочі довжини хвиль відносяться до видимої частини електромагнітного спектру, а дві останні до ближньої інфрачервоної зони. Виміри СКЯ проводяться в стандартних умовах: при природному освітленні, безхмарній погоді, висоті Сонця більше 40°. Виміри проводять в чотирикратної повторності.

На другому етапі проводиться обробка одержаних значень СКЯ методом кластерного аналізу. Даний метод дозволяє проводити розділення об'єктів на кластери в багатовимірному просторі [Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. - М.: Финансы и статистика, 1989. - 215с.]. При цьому простір задається рядом векторів - характеристик об'єктів. В нашому разі це

дані спектрофотометрування на 5 довжинах хвиль.

Використовується кластерний аналіз методом К-середніх. Перед початком аналізу проводиться стандартизація даних спектрофотометрування, тобто зі значенням СКЯ кожного зразка вичитається середньовибірочне СКЯ, а різниця ділиться на стандартне відхилення по вибірці.

При проведенні кластерного аналізу зразків, що відібрані в чорноземах, пропонується проводити розділення цих об'єктів на три класи у відповідності з загальноприйнятою у ґрунтознавстві системою виділення меж ґрунтових горизонтів у чорноземних ґрунтах. Згідно [Классификация и диагностика почв СССР / Егоров В.В., Фридланд В.М., Иванова Е.Н. и др. - М.: Колос, 1977. - 224с.] в чорноземах виділяють три основних типа ґрунтових горизонтів: гумусовий горизонт (А), перехідний горизонт (В), материнська порода (С).

Результатом кластерного аналізу є об'єктивна класифікація об'єктів (зразків), яка базується, в нашому разі, на їх кількісно визначених оптичних властивостях. Надалі проводиться співставлення результатів цієї класифікації з традиційним морфологічним описом ґрунтових розрізів.

Приклад.

Даний спосіб був застосований на ґрунтах Лівобережного Лісостепу та Північного Степу України. В польових умовах було проведено традиційне морфологічне обстеження 6 розрізів. Одночасно було проведено спектрофотометричне визначення оптичних властивостей ґрунту за вищенаведеною схемою.

В таблиці представлені результати розподілу ґрунтових профілів методом кластерного аналізу за даними спектрофотометричних спостережень з традиційним виділенням ґрунтових горизонтів. Оскільки відбір зразків проводився через 10см, то природно, що приведені в таблиці класифікації не будуть співпадати з точністю до сантиметру. Проте, навіть в настільки грубому наближенні, межі горизонтів А, В, С, що виділяються кластерним аналізом, досить добре співвідносяться з межами горизонтів, які виділені за традиційною морфометрією.

Розподіл ґрунтових профілів методом кластерного спектрофотометричних спостережень порівняно з традиційним

№ розрізу	Назва ґрунту	Морфологічний опис	
		Генетичні горизонти	Глибина, см
1	Чорнозем звичайний	А	0-28
		В	28-79
		С	79-110
3	Чорнозем звичайний	А	0-18
		В	18-65
		С	65-80
7	Чорнозем типовий	А	0-19
		В	19-66
		С	66-110
8	Чорнозем типовий	А	0-45

5		81938		6	
		B	45-91	B	50-90
		C	91-120	C	90-120
12	Чорнозем типовий	A	0-45	A	0-50
		B	45-95	B	50-90
		C	95-120	C	90-120
22	Чорнозем типовий	A	0-40	A	0-50
		B	40-85	B	50-80
		C	85-110	C	80-110