

УДК 631.4:445.4

А.Б. Ачасов

Національний аграрний університет

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ

Карта є основним джерелом інформації про головний сільськогосподарський ресурс – ґрунтовий покрив. Фахівцями вже неодноразово відмічалось, що стан ґрунтового картографічного фонду України викликає багато нарікань [3, 4, 6] через його низьку інформативність. Це пов'язано як із застарілістю існуючих картографічних матеріалів, так і з їх недостатньою на сьогоднішній день точністю. Останнє обумовлено цілком об'єктивною причиною – технічною неможливістю в повній мірі використовувати математичні методи обробітку й інтерполяції одержаних дискретних даних під час складання карт.

Оновлення ґрунтового картографічного фонду має відбуватися обов'язково на засадах використання сучасних технологій, що дозволить як прискорити процес картографування ґрунтового покриття, так і покращити його якість.

Метою статті є наведення прикладу дослідження ґрунтового покриття з використанням двох складових загального поняття "сучасні технології", а саме: геоінформаційних систем (ГІС) і цифрових моделей рельєфу (ЦМР).

Об'єкти та методи досліджень. Об'єктом досліджень було обраний ґрунтовий покрив ландшафтного парку "Печенізьке поле" Печенізького району Харківської області. Польове ґрунтове обстеження території парку проводилося у 2000 і 2002 рр. За його результатами було сформовано вибірку з 23 ґрунтових розрізів. Усі ґрунти репрезентують чорнозем звичайний. До вибірки включалися лише ґрунти без явних ознак змиву/навиву.

По кожному розрізу було представлено такі дані: вміст гумусу в шарі 0-10 см (Н); вміст фізичної глини в шарі 0-10 см (ФГ); потужність профілю ґрунту (П). За допомогою GPS усі розрізи були прив'язані до топографічної карти М 1:10000 в ГІС TNTlite. Надалі для кожного розрізу було визначено параметри рельєфу в місці його закладки: експозиція схилу, крутість, абсолютна висота.

Основною ідеєю досліджень було створення ґрунтових картографічних матеріалів на основі розробки математичних моделей залежності параметрів ґрунту від його положення в рельєфі.

За інтегральний параметр, що показує вплив мезорельєфу на гідротермічні умови ґрунтоутворення, було взято запропонований нами коефіцієнт ксероморфності [Ошибка! Источник ссылки не найден.], який показує відношення надходження сонячної радіації на схил певної експозиції й крутості до кількості опадів, що надходять на цей схил:

$$K_k = K_i / K_z \quad (1)$$

де K_k – коефіцієнт ксероморфності,

K_i – коефіцієнт інсоляції,

K_z – відносний коефіцієнт зволоження.

Принцип розрахунку та фізична сутність указаних коефіцієнтів були показані нами раніше [1, 2]. Зазначимо лише, що K_i характеризує надходження прямої сонячної радіації на реальну поверхню схилу, у порівнянні з кількістю радіації, що надходить на вододіл. K_z дозволяє оцінювати ступінь вологозабезпечення ґрунту залежно від його положення в рельєфі. Обидва коефіцієнти розраховуються

виходячи з інтегрального врахування експозиції й крутості схилу.

Використання геоінформаційних технологій дозволяє створити зі звичайної паперової топографічної карти цифрову модель рельєфу, яка є своєрідною просторовою матрицею території. Побудова ЦМР дозволяє на основі встановлених рельєфо-грунтових математичних моделей генерувати певні ґрунтові картографічні матеріали.

Результати досліджень та їх обговорення. Статистичний обробка отриманих даних (таблиця) довела, що між коефіцієнтом ксероморфності й такими важливими показниками, як уміст гумусу у верхньому шарі ґрунту і потужність профілю ґрунту існує достовірна кореляція. Графічний аналіз показав, що залежності Н-Кк і П-Кк мають лінійний характер.

Результати кореляційного аналізу

	<i>Н</i>	<i>ФГ</i>	<i>П</i>	<i>Кк</i>
<i>Н</i>	1,00	0,64*	0,72*	-0,84*
<i>ФГ</i>	0,64*	1,00	0,20	-0,42
<i>П</i>	0,72*	0,20	1,00	-0,67*
<i>Кк</i>	-0,84*	-0,42	-0,67*	1,00

У ході аналізу отримано такі регресійні рівняння:

$$H = 16,7 - 11,3 * K_k \quad (2)$$

$$P = 335,3 - 225,9 * K_k \quad (3)$$

Одержані моделі вказують, що використання коефіцієнта ксероморфності дозволяє описати 68% варіабельності вмісту гумусу у верхньому шарі ґрунту і 42% варіабельності потужності ґрунтового профілю.

Таким чином, у ході досліджень чорноземів типових було підтверджено ефективність використання Кк як ґрунтового індикатора. Зауважимо, що раніше такі ж самі результати було нами отримано для чорноземів звичайних [1, 2].

Надалі виконувалася побудова картограм досліджуваних параметрів ґрунтового покриву. Побудована на попередньому етапі ЦМР даної території, перетворювалася спочатку на картограму ксероморфності, а потім, згідно з формулами 2 і 3, на картограми вмісту гумусу і потужності ґрунтів (рисунок).

Побудовані картограми призначені в першу чергу для прогнозної оцінки ґрунтового покриву досліджуваної території за суто топографічними матеріалами. Вони можуть ефективно використовуватись як вихідні дані під час проведення польових обстежень, що спрямовані на створення нових та корегування існуючих агроекологічних, агрохімічних і ґрунтових картографічних матеріалів.

Представлений принцип створення подібних картосхем ґрунтується на чітких фізичних закономірностях перерозподілу рельєфом тепла та вологи як важливих агентів ґрунтоутворення. Це надає можливість зменшити вплив фактору суб'єктивності при виділенні структури ґрунтового покриву традиційними методами і створює передумови для полегшення, уніфікації та автоматизації процесу ґрунтового картографування.

Зрозуміло, що первинні матеріали, створені за запропонованою методикою, є лише прогнозними й потребують обов'язкового корегування та верифікації за рахунок польових досліджень.

Зупинимось ще на одному факті. Безсумнівно, встановлені коефіцієнти кореляції регресійних моделей 2-3 не можуть забезпечувати визначення ґрунтових параметрів за цими моделями й відповідними картограмами з точністю, яка б дорівнювала точності традиційних методів визначення. Але це й у принципі неможливо,

враховуючи той факт, що ґрунт є складною стохастичною системою, для яких як відомо [5], відсутні відповідні функціональні моделі, а отже, і способи точної опосередкованої індикації.



Рисунок. Електронна картограма потужності ґрунтів ландшафтного парку "Печенізьке поле"

Мова може йти лише про точність "потрапляння" досліджуваного зразка в певний інтервал значень параметра, що визначається. Але ж виходячи з більшості практичних міркувань, такий підхід є повністю виправданим, звичайно, якщо не йдеться, наприклад, про точні й точкові моніторингові спостереження. Зазвичай інтервал досліджуваного параметру буде встановлюватися, виходячи з поставлених завдань, і варіабельність параметру всередині його не матиме значення. Прикладами можуть бути традиційні ґрунтові й агрохімічні карти.

Висновки. Проведені нами дослідження довели, що спостерігаються чіткі закономірності варіабельності ґрунтового покриття від фактору мезорельєфу. На прикладі чорноземів ландшафтного парку "Печенізьке Поле" встановлені статистично підтверджені закономірності між запропонованими нами показниками оцінки гідротермічних умов території й рядом важливих параметрів ґрунтів (гумусованість, потужність профілю). Показана можливість створення прогнозних ґрунтових картографічних матеріалів на базі встановлених рельєфо-ґрунтових математичних моделей.

Бібліографічний список: 1. Ачасов А.Б. К вопросу влияния рельефа на гумусированность черноземов // Почвоведение. - 2006. - № 9. - С. 931-938. 2. Ачасов А.Б. Деякі аспекти формалізації гідротермічних умов ґрунтоутворення. // Вісник аграр. науки. - 2006. - № 9. - С. 17-21. 3. Бульгин С.Ю., Шатохин А.В., Ачасов А.Б., Трускавецкий С.Р. О необходимости новой методологии картографии почв // Ґрунтознавство. - 2003. - Т. 4. - № 1-2. С.5-10. 4. Бульгин С.Ю., Шатохин А.В., Ачасов А.Б. К вопросу дистанционного зондирования земельных ресурсов // Вісник аграр. науки. - 1997. - № 8. - С. 8-12. 5. Ивахненко А.Г. Моделирование сложных систем: информационный подход. - К.: Наук. думка, 1987, 136 с. 6. Шатохин А.В. Дистанционное зондирование и геоинформационные технологии при исследовании почвенного покрова // Мат-ли III Укр. наради користувачів аерокосмічної інформації. - К.: Знання України, 2001. - С. 48-62.