

УДК631.442:528.59(91)

ЕЛЕМЕНТИ МЕТОДИКИ КАРТОГРАФУВАННЯ ҐРУНТІВ: ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ

Ковтун О.В.

(Переяслав-Хмельницький Державний педагогічний університет)

Раскрыто течение научной мысли в методических подходах к картографии почв с XIX столетия до нашего времени.

The flow of scientific thought is exposed in the methodical going near the cartography of soils with XIX of century to our time.

Стаття присвячена актуальному питанню еволюції наукової думки в методичних питаннях розвитку картографії ґрунтів, яке потребує більш пильного погляду історика науки і техніки.

У загальному вигляді всі матеріали по ґрунтовій картографії, зібрані ґрунтознавцями російської школи, Л.І. Прасолов свого часу розділив на наступні групи: перша група – ґрунтові карти первинні або оригінальні (детальні карти й плани окремих дослідних і інших ділянок у масштабі від 1 : 4200 до 1 : 42000; ґрунтові карти по суцільних дослідженнях більших територій – повітів, губерній і т.п. – у масштабі від 1 : 42000 до 1 : 420000; схематичні ґрунтові карти таких же територій по маршрутних дослідженнях у масштабах від 1 : 840000 до 1 : 380000); друга група – ґрунтові карти зведені або генеральні (генеральні карти ґрунтових типів, державні, обласні в масштабах від 1 : 840000, 1 : 4200000 і ін.; карти ґрунтових районів по губерніях, областях і ін. різних масштабів) [1, с.192-193].

По характеру свого об'єкта, порівняно простого й доступного для спостережень, картографія ґрунтів вида-

ється справою простою і легкою. Але в ній досить багато специфічних труднощів, які роблять мало корисним використання тут загальних емпіричних методів. Установлено, що границі ґрунтів лише в рідких випадках піддаються безпосередній інструментальній зйомці, тому що переходи між ґрунтами поступові й невидимі. Знайти опорні точки шляхом анкет (тобто опитування населення) або ж шляхом простого збору зразків і аналізу їх, як це застосовувалося на початкових етапах картографії ґрунтів у багатьох випадках, виявляється також справою важкою і не дає бажаних результатів.

За статичними або анкетними методами було складено багато ґрунтових карт або, вірніше, картограм при оцінці земель. Такими методами складалась: геолого-геоморфолого-ґрунтова карта Східної Європи (від Балтійського моря до Дунаю та Дніпра) польського геолога Сташиця (1806), рукописна карта невідомого автора (1841), карти академіків Веселовського (1849, 1852, 1857) і Рупрехта (1866), Вільсона (1869), а пізніше – карта Чаславського (1873). Однак виявилось, що ці карти незабаром потребували повторних до-



сліджень: вони не були ні досить детальними, ні точними за смыслом класифікації ґрунтів.

Причина цього полягає, по-перше, у неможливості одержати для ґрунтів дійсно масові й порівняльні статистичні дані, а по-друге, – у сутності самого об'єкта: у значній мінливості ґрунтових мас і в труднощах ідентифікації спостережуваних випадків, тобто різних видів ґрунтів. У методі статистичному прямі спостереження змішуються з непрямыми даними, наприклад, за величиною врожаю, і тому точна ідентифікація явищ неможлива [1, с.194].

На перший погляд цього недоліку міг бути позбавлений інший емпіричний метод, який називають *агрономічним*. За цим методом окремі складові частини ґрунтів визначаються шляхом аналізу, отримані величини наносяться на карти й потім будуються ізолінії даних ознак. Такий спосіб у вітчизняній літературі розроблявся Г.Ф. Нефедовим, на думку якого розповсюджений докучаєвський метод картографії ґрунтів не можна вважати досконалим. Агрономічним методом користувався проф. Томс. По методу ізогумусових ліній намагався будувати свої карти ґрунтів України проф. Набоких. Г.П. Висоцький будовав на своїх детальних картах лінії ізокарбонат [1].

Досвід історії науки й техніки показує, що, агрономічний метод застосовувався давно й застосовується тепер у багатьох західноєвропейських роботах. Як відзначалося на третьому міжнародному з'їзді ґрунтознавців, захисники його посилаються на неможливість картирувати ґрунти по природничо-історичному методу в країнах з інтенсивною культурою, як наприклад у Бельгії [1, с. 194]. Однак у західноєвропейській практиці використовується переважно змішаний метод, який можна назвати *агрогеологічним*. У чистому виді агрономічний метод, мабуть, не може бути застосованим для

великих територій, хоча він з успіхом може бути використаний в якості допоміжного прийому.

Агрогеологічний напрямок відбився певною мірою як на вітчизняних, так і на американських роботах із ґрунтової картографії. Сліди його можна бачити хоча б у побудові бонітирочної шкали ґрунтів по німецькому зразку в наших перших ґрунтово-оціночних дослідженнях. Але всі ґрунтові карти, про які була мова, складені не по цьому методу, а по методу, який ми називаємо *Докучаєвським*, або *методом генетичного ґрунтознавства*.

Докучаєв, будучи добре знайомим з матеріалами анкетної картографії ґрунтів, міг переконатися вже тоді в недоліках цього методу [2, с. 91-94]. Рівною мірою його вже не задовольняв агрономічний підхід до класифікації картографії ґрунтів. На противагу цим емпіричним способам Докучаєвим і його учнями був розроблений метод, заснований на більш загальних наукових принципах. Виходячи з поняття про ґрунт, як природне тіло, і побудувавши генетичну класифікацію ґрунтів, Докучаєв і його учні прийшли до поняття про закономірності залягання ґрунтів, або інакше, до принципу постійних екологічних відносин ґрунтів, що і є в сутності основою нашої ґрунтової картографії [3, с. 9-12].

У практичному своєму викладі в картографії ґрунтів цей метод зводиться до того, що ґрунтознавець, приступаючи до вивчення даної території, насамперед установлює основні генетичні типи ґрунтів цієї території й разом з тим відношення їх до загальних факторів ґрунтоутворення, якими є клімат і основні елементи орографії. Це досягається порівняльними спостереженнями над ґрунтами в умовах, по можливості простих, без ускладнюючого впливу вторинних місцевих факторів, тобто переважно на рівнинах з однорідними материнськими породами й без

скупчення поверхневих вод, або в умовах, названих Г.М. Висоцьким плакорними. Потім поступово, застосовуючи загальні індуктивні методи й вибираючи певні місця для спостереження, ґрунтознавець установлює екологічні співвідношення ґрунтів і ряду інших факторів, таких як літологічний склад материнських порід, гідрологічні умови, рослинність і ін. Послідовність спостережень при цьому може йти, по Набоких, у вигляді трифазної ґрунтової зйомки.

Слід зазначити, що, дотримуючись докучаєвського методу, ґрунтознавець позбувається від баласту зайвих зразків і записів, зберігаючи й працю, і час, і засоби, що особливо важливо при дослідженні великих і часто малодоступних територій. Однак, відповідно масштабу робіт, збільшується кількість спостережень і нерідко доводиться застосовувати досить детальні масові спостереження на особливих характерних перетинаннях місцевості або профілях. Відзначається, що польові спостереження для картографії ґрунтів робляться в більшому масштабі, ніж потрібно для остаточних карт.

Крім того картографія ґрунтів по докучаєвському методу вимагає досить повних і різнобічних досліджень умов ґрунтоутворення. Перші дослідження Докучаєва були не тільки ґрунтовими, але також і геологічними й геоботанічними. Пізніше в його експедиціях брали участь геодезисти, гідрологи, лісівники й інші фахівці. Також інші пізніші роботи здебільшого були комплексного характеру, як наприклад, всі експедиції Переселенського управління в азіатську частину території, потім новітні експедиції Академії наук і інших. Багато російських ґрунтознавців були одночасно або геологами, або ботаніками. Є також роботи лісівничо-ґрунтові (школи Г. Ф. Морозова), лукивничо-ґрунтові, ґрунтово-меліоративні. Разом з тим, методика природничо-

історичних досліджень приводить до картографії ґрунтів, як елементу ландшафту. Замість ґрунтової карти при цьому будується карта ландшафтних одиниць, пов'язаних між собою в цілу систему за принципом географічних циклів Девіса. Тип таких карт, запропонований І.М. Крашенинниковим і Б.Б. Полиновим, наприклад, у їхній роботі з Північної Монголії [1, 196].

Таким чином, *генетичний* метод застосовується однаково й у загальних побудовах і в дуже детальних спеціальних зйомках. Теоретичною межею детальності ґрунтової зйомки є ґрунтовий індивідуум, тобто той невеликий простір, який пересічено даним розрізом. До цієї межі підходить дослідження в тих випадках, коли спостерігається зміна ґрунтів, іноді буквально через кожний крок, завдяки дрібним нерівностям поверхні, як наприклад у солонцюватих сухих степах на прикаспійських рівнинах. Такого роду рельєф одержав у російських роботах назву мікрорельєфу й властиве йому залягання ґрунтів – комплексного залягання. Застосовуючи метод особливих детальних профілів і наскрізних траншейних розрізів, можна зафіксувати характер такого комплексу у всіх деталях. За допомогою пробних площадок установлюється повторюваність цих деталей і підрахунок площі окремих елементів комплексу. Таким чином, виділяються вже більші площі комплексів, які можна нанести на загальні карти.

Такі комплекси встановлюються не тільки для солонцюватих степів, де вони особливо різко виражені завдяки збереженню природної рослинності, але також і в інших зонах. Комплексність може бути різного масштабу й деякі ґрунтові карти зображують уже не географію окремих ґрунтів, а географію ґрунтових комплексів.

Зазначена деталізація ґрунтових карт була б неможлива без точного ви-

ділення індивідуальних природних ґрунтів, які робляться за допомогою морфологічного методу, заснованого на вивченні глибоких розрізів ґрунтів у полі й по зразках, вийнятих у природному стані й по генетичних горизонтах. Тому головний інструмент, що вживає ґрунтознавець, це гарна лопата.

Істотно змінилася за останні роки й сама методика ґрунтових агрохімічних досліджень; так наприклад, процес ґрунтових досліджень уперше був механізований завдяки застосуванню моторизованих лабораторій і заміни звичайного викопування ям виїмками за допомогою спеціально сконструйованих бурів. Наявність групових і радгоспних лабораторій дала можливість відбирати зразки й проводити аналізи безпосередньо на місці, а, головне, вивчати динаміку ґрунтової родючості на ґрунтах різного ступеня окультуреності, і не ізольовано, а у зв'язку із установленням норм і співвідношення живильних речовин, коефіцієнтів їхнього використання в ґрунті й добриві, підживленням рослин, моментом обробки ґрунтів, поливом і ін. Цим самим наука збагачується новими відомостями щодо характеру зміни ґрунтової родючості на протязі вегетаційного періоду й за ряд років [4, с. 657].

Облік ґрунтових ресурсів країни – одне з перших найбільш важливих і перспективних напрямків застосування знімків, зроблених з космосу. Вони можуть бути використані для складання й коректування обласних і республіканських ґрунтових карт, аркушів Державної ґрунтової карти, при складанні ґрунтової карти у масштабі 1 : 2500000. Велика кількість кольорових і чорно-білих фотографій, отриманих при зйомці з космосу для території закордонних країн, дає можливість використати їх при складанні й уточненні ґрунтової карти Світу. Дослідження процесу оптичної генералізації зображення ґрунтового покриву на знімках і встановлення можливості дешифрування типів, підтипів, пологів, а можливо,

і видів ґрунтів. Космічні знімки дозволяють із великою точністю й повнотою відносно змісту й відбиття структури ґрунтового покриву картографувати ґрунту різних регіонів. У зв'язку із цим вони дають можливість складати ґрунтові карти середніх і дрібних масштабів на якісно новому рівні.

Космічні фотографії охоплюють величезні простори земної поверхні. На них уперше ми бачимо результат об'єктивної оптичної генералізації ґрунтового покриву. Космічні знімки докладно відбивають характерні риси й структуру ґрунтового покриву території окремих природних округів і провінцій. Вони дозволяють детально бачити й вивчати окремі гірські системи й присвячені до них вертикальну поясність ґрунтово-рослинного покриву, характер зрошувальних і осушувальних систем у цілому, результати водної й вітрової ерозії ґрунтів, особливості сільськогосподарського використання ґрунтів і т.д. [5, с. 7-17].

Було б помилкою вважати, що при цьому не потрібні й інші методи дослідження ґрунтів; на допомогу морфології залучаються й всі аналітичні методи. У якості орієнтовних для класифікації ґрунтів з них особливо широко застосовувалися в нас дотепер методи механічного аналізу, визначення гумусу спалюванням, водні витяжки, в останній же час – визначення рН і ємності поглинання. Ґрунтознавець-генетик і географ застосовують ті ж методи, якими користується агрохімік, але тільки з іншої, більше загальної точки зору.

Ґрунтові карти по методу Докучаєва є насаперед картами типів ґрунтів. Але вони містять також дані про ґрунти як маси, наприклад, про механічний склад ґрунтів, про солонцюватість їх, про кількість гумусу й інші властивості. На новітніх картах, навіть дрібного масштабу, наприклад 10 км в 1 дюймі, показано по декілька десятків підрозділів. Додавання ґрунтових карт для без-

посередньої оцінки земель за допомогою бонітіровочних шкал того або іншого виду поступово вийшло із уживання у вітчизняних роботах внаслідок гіпотетичності й штучності такого роду шкал. Замість цього застосовується тільки спосіб накладення даних статистико-економічного дослідження на ґрунтову карту. Тут картографія ґрунтів служить тільки для поділу сільськогосподарських угідь і для встановлення причин тієї або іншої продуктивності полів.

Наявність великої кількості незайманих земель і перевага екстенсивних способів землеробства з малим поширенням добрив, природно, роблять наші карти ґрунтових типів добре застосовними для практичних цілей. Для цілей меліорації додаються звичайно більш детальні підрозділи по механічному складу й по властивостях материнської породи. Деякі ґрунтові карти складаються по системі подвійних знаків: наприклад, фарбами наносяться типи ґрунтів, штрихуванням – материнські породи, або ж карти супроводжуються геологічними профілями. Такі, наприклад, карти спеціальних досліджень уздовж залізниць.

Картографія спеціально культурних або сильно змінених яким-небудь фактором, наприклад, денудацією, ґрунтів не одержала ще достатнього розвитку, хоча виконувались деякі спеціальні роботи цього роду, наприклад, дослідження пісків, що рухаються, дослідження засолених при зрошенні земель, дослідження ґрунтів тютюнових плантацій, вивчення наслідків дренажу, вивчення кислотності ґрунтів і ін. Для такого роду робіт, мабуть, генетичний метод повинен сполучатися з методом агрономічним. Але безсумнівно, що метод генетики й тут не виключається зовсім, тому що тип ґрунтоутворення як відомий процес при всіх змінах ґрунту, культурних або антикультурних, все-таки зберігає своє значення. Крім

того, залишається для ґрунтознавців ще занадто багато загальних географічних завдань, вирішення яких має не тільки теоретичне, але й практичне значення.

На 16 Всесвітньому конгресі ґрунтознавців у Франції демонструвалася циркумполярна ґрунтова ГІС та ключі до класифікації ґрунтів WRB (світової ґрунтової бази даних ФАО/ЮНЕСКО). Підкреслювалось, що висока надійність глобальних моделей може бути досягнута тільки на основі детальних досліджень ландшафтного і регіонального рівнів. Розробка методів *up-scaling* (коректного переходу в менший масштаб) визнана однією з пріоритетних задач. Ґрунтова карта світу, створена під егідою ФАО/ЮНЕСКО, стала продуктом міжнародного співробітництва, що заповнила прогалину в знаннях про ґрунтові ресурси світу. Широке використання результатів цих робіт сприяло порівнянню і кореляції ґрунтів, розумінню ґрунтових умов і їх потенціальних можливостей, дало корисний інструмент для планування сільськогосподарського й економічного розвитку. Класифікаційна система ФАО стала найбільш визнаною у світі.

Інтенсивний розвиток геоінформальних технологій, у тому числі розділу ґрунтознавчих даних у мережі Інтернет, потреба тісного спілкування ґрунтознавців різних країн світу викликають необхідність застосування міжнародної класифікації та номенклатури ґрунтів (ФАО/WRB) при створенні картографічних матеріалів. Розуміючи важливість інтеграції окремих країн у вирішенні ґрунтово-ресурсних проблем на глобальному рівні, Міжнародний інститут прикладного системного аналізу в кооперації з провідними національними ґрунтовими центрами Білорусії, Молдови, Росії й України, а також з рядом міжнародних організацій (ФАО/ЮНЕСКО, Європейське Ґрунтове бюро) сконцентрували зусилля на розробці інтегральної ґрунтової

географічної бази даних [6], що може використовуватись у ґрунтовій географічній системі Європейського Союзу (ЄВ-СИС). Головна проблема полягає в тому, що національні ґрунтові класифікації базуються на різних принципах, а ґрунти мають регіональну специфіку, що відображається в наборі характеристик, які використовуються для їх класифікації. На жаль, в Україні класифікаційна система ФАО маловідома і не використовується ні у дослідницькій, ні в освітній сферах [7].

Для прикладу можна навести роботи з корегування в 2004 легенди і ґрунтової карти Чернівецької області (масштаб 1: 200000) 1966 року видання згідно з сучасною міжнародною класифікацією і номенклатурою ґрунтів. Поствлені завдання вирішувались методами коректування ґрунтових карт – камеральним і, частково, польовими,

викладеними в книгах Л.С. Долгової [8], Т.І. Євдокимової [9], праці [10], статтях В.В. Медведєва [11], В.С. Столбового і Б.М. Шеремета [12].

Л.І. Прасолов зазначав, що “не можна надавати картам ґрунтових типів всеосяжного практичного значення, але за ними зберігається значення першої основи наших знань про ґрунти даної території, на якій можна будувати й інші спеціальні карти й картограми” [1, с. 198].

Таким чином, методологія картографування ґрунтів є складною сукупністю наукових елементів і інженерних рішень, які вдосконалюються з розвитком науки і суспільства, з історичним перебігом наукової думки. Перспективним напрямком досліджень з даної проблеми слід вважати науково-технічний прогноз картографування ґрунтів України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Прасолов Л.І. Генезис, географія й картографія ґрунтів. - М.: Наука, 1978. - 262 с.
2. Докучаєв В.В. Особливості ґрунтової карти В.І. Чаславського // В.В. Докучаєв. Вибрані праці. Т. III. - М.: Гос. изд. сільськохоз. лит., 1949. - 3 91-94.
3. Соболев С.С. Докучаєв і картографія російських ґрунтів // В.В. Докучаєв. Вибрані праці. Т. III. - М.: Гос. изд. сільськохоз. лит., 1949. - С. 9-12.
4. Канивец И.И. Методика крупномасштабных съёмок почв совхозов и ее научно-производственное значение // Почвоведение. - 1937. - № 7. - С.665-675.
5. Андроников В.Л. Применение космической съёмки в почвоведении // Почвоведение. - 1974. - № 1. - С. 7-17.
6. Интеграция данных о почвах России, Белоруссии, Молдавии и Украины в почвенную географическую базу данных Европейского Союза / В. Столбовой, В. Монтанарелла, В. Медведєв и др. // Почвоведение. - 2001. - № 7. - С. 772-790.

7. Польшина С.М., Нікорич В.А., Данчу О.А. Застосування сучасної системи класифікації ґрунтів ФАО/WRB до карти ґрунтового покриву Чернівецької області // Ґрунтознавство. - 2004. - Т. 5, №1-2. - С. 27-33.
8. Долгова Л. Е. Методика составления мелкомасштабных почвенных карт. - М.: МГУ. 1980.- 80с.
9. Евдокимова Т. И. Почвенная съёмка. - М.: МГУ, 1987. - 300 с.
10. World Reference base for Soil Resources. Draft. ISSS\ISRIC\FAO, Wageningen/Rome. - 1994. - 161 p.
11. Медведєв В. В. Досвід застосування міжнародної класифікації ґрунтів до ґрунтової карти України // Вісник аграрної науки. - 1999. - № 1.- С. 11-18.
12. Столбовой В. С., Шеремет Б. М. Корреляция легенд почвенной карты СССР масштаба 1:2,5 млн. и почвенной карты мира ФАО // Почвоведение. - 2000. - № 3. - С. 277-287.