

УДК 631.47:631.111

Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін

Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва

**ПРОБЛЕМИ КАРТОГРАФУВАННЯ УРБАНОЗЕМІВ**

*Розглянуто проблемне питання картографування специфічних антропогенних утворень населених пунктів – урбаноземів, які не є типовими ґрунтами, згідно з класичними уявленнями генетичного ґрунтознавства.*

**Ключові слова:** карта ґрунтів, урбаноземі, картографування, кадастр, моніторинг, інформація, екологія, експертна оцінка ґрунтів, методи ДЗЗ, ГІС-технології.

Матеріали великомасштабного обстеження ґрунтів України періоду 1957-1961 рр. надали унікальний на той час інформаційний масив характеристик найважливіших генетичних та агровиробничих особливостей головних зональних та азональних ґрунтів республіки. Однак, у подальшому виявилася нагальна потреба поповнення комплексу досліджуваних показників інформацією щодо фізичних та біологічних (екологічних) властивостей ґрунтів, а також необхідність обстеження ґрунтів лісових масивів, природно-заповідного фонду (ПЗФ), гірських, рекреаційних та інших територій. Ґрунтові та супровідні їх обстеження необхідно проводити також для виявлення земель, що зазнали впливу ерозії, підтоплення, радіоактивного та хемогенного забруднення, інших екологічно небезпечних явищ. Важливою передумовою одержання новітньої інформації про стан ґрунтового покриву стало його обстеження, зокрема картографування із застосуванням методів дистанційного зондування поверхні Землі (ДЗЗ) і ГІС-технологій.

Нові ринкові умови господарювання, землеоцінні роботи, зокрема експертна оцінка ґрунтів, спричинили підвищений інтерес до вивчення ґрунтового покриву в межах населених пунктів як сільських, так і не меншою мірою міських, оскільки ці території під час згаданого і наступних двох турів корегування матеріалів обстеження ґрунтів України повністю випали з поля зору ґрунтознавців, оскільки в ті часи в цьому не було потреби. Тепер у нових умовах землегосподарювання особливо актуалізується питання інформаційного забезпечення кадастрових робіт на землях населених пунктів, значні площі яких зайняті сільськогосподарськими угіддями. У цьому ж контексті на увагу заслуговують також прилеглі до населених пунктів землі, порушені під час видобування корисних копалин. Картографування відвалів, кар'єрів і звалищ навряд чи можна назвати «ґрунтовим», оскільки ґрунтовий покрив там відсутній, а обстежуються викиди порід, відходи різних виробництв у містах та інших населених пунктах, у розподілі яких немає відомих, за В.В. Докучаєвим, закономірностей.

Як відомо, обстеження ґрунтів населених пунктів до сьогодні не проводили і не проводять. Тож за нинішньої нормативної грошової та інших оцінок таких земель використовують карти ґрунтів, складені шляхом екстраполяції, що знецінює їхню інформаційну місткість. Прогнози поширення деградаційних або окультурювальних явищ здійснюють також за результатами досліджень

закономірностей сучасного ґрунтогенезу, отриманих на реально обстежених територіях методом інтерполяції / екстраполяції виявлених закономірностей розповсюдження ґрунтів на території населених пунктів, що не були охоплені ґрунтовою зйомкою.

До того ж, за даними ЮНЕСКО, станом на 1995 р. населені пункти займають майже 9 % від загальної площі України, з яких 6,3 % зайнято селами, ґрунтова складова яких зовсім не врахована в землеоцінних процедурах. Мова йде про диференційну ренту, зумовлену різною родючістю ґрунтів на різних земельних ділянках. Звідси парадокс – земельні ділянки, повністю позбавлені родючого ґрунтового профілю, але розташовані близько до центру села чи міста, отримують значно більшу (зазвичай на кілька порядків) грошову оцінку, ніж віддалені ділянки з екологічно безпечними, незабрудненими ґрунтами, зокрема й чорноземними еталонами біосферної родючості. Викладене вище підтверджує нагальність включення в державні та приватні інноваційні програми пункту щодо детального обстеження (картографування, моніторинг) ґрунтів населених пунктів.

**Методика.** Польова діагностика ґрунтів у межах населених пунктів, передусім урбаноземів, на сьогодні поки що відображена лише пунктирно в номенклатурі та її тлумаченні / поясненні. Сама ж методика картографування ґрунтів на територіях, зайнятих урбаноземами, знаходиться лише у стадії напрацювання перших *підходів до її розробки*. Тож, на сучасному етапі формування постіндустріального (інформаційного) суспільства, яке дуже гостро відчуває дефіцит родючих ґрунтів, без яких не можна вирішити жодну з першочергових проблем сьогодення, передусім продовольчу проблему (разом з екологічною, природоохоронною, демографічною), ми надаємо *перший методичний досвід складання карт ґрунтів урбанізованих територій*.

**Результати.** Антропогенна діяльність надзвичайно прискорює формування ґрунтів та їх еволюційний перехід у нові природно-антропогенні утворення (агроземі, техноземі, урбаноземі), посилюючи цим раніше утворену природну диференціацію ґрунтового покриву конкретної території (її ґрунтово-екологічне розмаїття). На сьогодні майже всі ґрунти на планеті зазнають антропогенного впливу різного характеру та інтенсивності – від слабкого до сильного (з повним знищенням ґрунту під час видобутку корисних копалин, різних будівельних робіт, або ж, навпаки, його окультуренням і підвищенням родючості на приватних земельних ділянках, дослідних полях тощо).

За умов проведення картографування ґрунтового покриву будь-якої території передусім необхідно мати номенклатурний список ґрунтів, складання якого базується на узаконеній у державі класифікації [2]. Щодо антропогенно модифікованих (природно-антропогенних) і суто антропогенних ґрунтів на сьогодні існують достатньо аргументовані пропозиції, викладені в «Классификации почв СССР» [4], «Классификации почв России» [5], ФАО-ЮНЕСКО [19], WRB (світова реферативна база) [8], матеріалах досліджень І. А. Крупеннікова [6] М. І. Герасимової і М. Н. Строганової [1], С. П. Позняка [9], Л. В. Єстеревської [3], Д. Г. Тихоненка [11, 15-17], Д. Г. Тихоненка, М. О. Горіна,

В. О. Забалуєва, Ж. М. Матвіїшиної [13, 18].

Д.Г. Тихоненко виділяє в сучасному «царстві ґрунтів» чотири відділи: 1) природні, 2) агрогенні; 3) техногенні; 4) урбаногенні [16].

*Природні ґрунти* збереглися в заповідниках, національних парках, інших об'єктах ПЗФ, на нерозораних схилах балок, у немеліорованих і нерозораних річкових заплавах, під корінними лісами (у рефугіумах тощо).

*Агрогенні ґрунти* формуються на орних землях, поєднуючи, зазвичай, ознаки природного та антропогенного (агрогенного) ґрунтогенезу, що чітко діагностується за наявністю гумусового орного і підорного шарів (горизонтів).

*Техногенні «ґрунти»* формуються штучно під час рекультивації земель, порушених при видобутку корисних копалин, будівельних та інших робіт.

*Урбаноземні «ґрунти»* представляють собою антропогенно змінені ґрунти міських територій, штучний профіль яких має поверхневий шар товщиною (грубизною) понад 50 см, створений шляхом насипання, перемішування, поховання матеріалів (субстратів) суто урбаногенного походження (будівельно-побутове сміття тощо). Класифікація, а разом з тим і *польова діагностика урбаноземів* постійно вдосконалюються, зокрема, з поділом на: 1) екоурбаноземи; 2) індустріземи; 3) інтруземи; 4) техноземи; 5) екраноземи.

Масштаб ґрунтової зйомки (укладання карти) урбанотериторій загалом визначається цільовим призначенням майбутньої карти ґрунтів, але є переважно детальним (крупніше 1: 5000).

*Екоурбаноземи* представлені міськими ґрунтами (екокультуроземами) фруктових і ботанічних садів, газонів, дендрологічних, національних, регіональних парків тощо. На таких територіях автори рекомендують здійснювати переважно детальну зйомку ґрунтів у масштабі 1:200–1:5000. На території ботанічних садів і парків площею більше 500 га доцільно здійснювати великомасштабне знімання 1:10000, за якого ґрунтових відділи оконтурюють з урахуванням загальноприйнятих класифікаційних таксонів (тип → підтип → рід → вид → різновид → розряд), які обов'язково відображають у номенклатурі (назві) *екоурбанозему*, діагностованого під час картографування ґрунтового покриву населених пунктів.

Еколого-генетична (зокрема, й агровиробнича, лісотипологічна тощо) характеристика роз'яснює карту ґрунтів у комплекті відповідних, добре відомих картограм: 1) гранулометричний склад верхнього шару (0-40-50 см), а при необхідності, й більш глибокого; 2) рН – реакція ґрунтового середовища (кисла, лужна, нейтральна); 3) вміст поживних макро– (N, P, K) і мікроелементів (Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo, J, F, Co та ін.); 4) вміст забруднюючих речовин – сполук важких металів (Pb, Cd, Hg), радіонуклідів (Cs, Sr), пестицидів, нафтопродуктів тощо; 5) стратиграфія та літогенетична характеристика ґрунто-підґрунтя (для території під фруктовими садами, деревними ценозами дендропарків тощо); 6) засолення і солонцюватість ґрунтів. Характеристика ґрунтів під газонами повинна вміщувати наступну інформацію: 1) вміст та якість гумусу; 2) вміст поживних макро- і мікроелементів; 3) рН; 4) наявність та склад легкорозчинних солей (хлориди,

сульфати, сода, гіпс) тощо.

*Індустріземи* (грунти промислово-комунальних територій) та *інтруземи* (сформовані в місцях аварії транспортних систем і безгосподарності на «нічийних» землях) утворилися в умовах інтенсивного хемогенного забруднення, зафіксованого як у будові профілю, так і в хімічних, фізико-хімічних, біохімічних, мікробіологічних та інших показниках еколого-функціонального характеру. Такі ґрунти, як правило, є забрудненими паливно-мастильними (нафта, бензин, гас = керосин – гербіциди суцільної дії) та іншими абіогенними матеріалами (сполуками важких металів тощо). Зазвичай, такі ґрунти займають невеликі площі (плями), які виділяють на карті ґрунтів саме за типом забруднення, яке додатково характеризують на картограмі хемогенного забруднення ґрунтів (з обов'язковим виділенням типів забруднення – нафтою, бензином, важкими металами тощо).

У межах населених пунктів, передусім у містах, виділяють ґрунтоподібні тіла – *техноземи*, а серед них: 1) *реплантоземи* – неглибокий (малопотужний) верхній гумусовий (насипний) шар (або шар торфокомпостної сумішки чи іншого органо-мінерального субстрату), під яким розташована сумішка насипних субстратів, зокрема й екоґрунтогенних; 2) *конструктоземи* – штучно насипані (за моделлю профілю природних ґрунтів) екоґрунтогенні субстрати. Для територій з такими ґрунтами складається специфічна детальна карта ґрунтів (1:500, 1:1000), на якій відображають: 1) грубизну (глибину, товщину) верхнього насипного шару; 2) стратиграфію порід до 1,0-1,5 м; 3) гранулометричний склад верхнього шару. У разі потреби складають допоміжні картограми наприклад з інформацією про засолення, рН *ґрунтогенних субстратів* тощо.

*Екраноземи* входять до таксономічної групи міських ґрунтів, похованих під дорожнім асфальтобетоном.

*Некроземи* представлені штучними ґрунтами міських і сільських кладовищ. Вони мають потужний (глибокий) (не менше 150–200 см) профіль з глибоко та інтенсивно перемішуваного матеріалу. Такі ґрунти наносяться на топографічну карту або землевпорядний план у загальному виділі (контурі) без особливої деталізації. Її в разі необхідності – виробничої та екологічної (при трансформуванні території цвинтарів у парки, сквери тощо) надають за традиційним змістом.

Загалом *урбаноземні* ґрунти формуються під впливом зонального ґрунтогенезу, скоригованого комплектом специфічних (геохімічних, техногенних) азональних чинників. Такі ґрунти неважко діагностувати за наявністю поверхневого насипного шару з включеннями щебню, карбонатів, гіпсу, пластику, залишків цементу, арматури, уламків вікон і дверей, будівельного сміття та хемогенного забруднення (сполук важких металів – мідний купорос, фарби тощо; отрутохімікатів та ін.).

Поза наведеним класифікаційним поділом знаходиться незначний за площею, але повсюдно поширений у населених пунктах таксон урбаноземів, сформованих за спеціалізованими технологіями в парниках, теплицях, фітотронах тощо. Такі енергонасичені (Сонячним і промисловим теплом, гноєм, біокомпостами,

міндобривами тощо) ґрунтогенні утворення де-факто також є екранованими, але це не типові *екраноземи* з похованою під асфальтом родючістю, а зовсім навпаки – вони є тепличними урбаногрунтами (*урбоенергоземи*), на яких землегосподарникам вдається ефективно вирішити одну з найактуальніших проблем сьогодення, а саме – різко підвищити під скляним чи пластиковим вкриттям коефіцієнт використання ФАР (фотосинтетично активну радіацію) за рахунок двох-трьох урожаїв економічно рентабельних і корисних рослин, оптимізації водного та поживного режимів – як мінерального, так і повітряного тощо. Такі *урбоенергоземи* в межах населених пунктів на сьогодні зазвичай формуються аматорами, але ж цю справу державної ваги не буде зайвим поставити на індустріальні (екоенергопромислові) рейки промислового ґрунтознавства (за аналогією з промисловою ботанікою тощо). Межею ефективного використання ФАР вважається 19 % [20]. Рослини відкритого ґрунту використовують ФАР на 0,5–1,0 %, а потенціал *урбоенергоземів* дозволяє, на думку авторів, досягти 8,0 % (а то й більше). Картографування тепличних ґрунтів не складає проблеми – їх схематично оконтурюють за габаритами теплиць з виділенням урбочорноземів (урбокаштаноземів, урбожовтоземів тощо) тепличних; гумусованих (насипних), перлітових тощо.

Повертаючись до методики картографування інших ґрунтів у межах населених пунктів слід наголосити, що для виготовлення точних детальних карт ґрунтів потрібно застосовувати сучасні підходи до обстежень ґрунтового покриву, передусім методи дистанційного зондування Землі та ГІС-технології з адекватним програмним забезпеченням. Це потребує методологічного переходу від великомасштабного (один розріз на 10–25 га) до детального (один розріз на 0,10; 0,20; 2,0 га) обстеження ґрунтів з відповідним картографічним відображенням його результатів в укрупнених (детальних) масштабах (1:5000, 1:2000, 1:200), надійно забезпечених точною геодезичною прив'язкою результатів ґрунтового обстеження способами, що гарантують відновлення місць розміщення розрізів та інших точок обстеження ґрунтів. Це можуть бути прямі й обернені лінійні або кутові засічки, спосіб перпендикулярів, полярний спосіб, проміри від меж земельних ділянок або від точних контурів ситуації, знятої традиційними чи модерними приладами (електронні тахеометри, GPS–приймачі).

Наявність точних ґрунтово-картографічних матеріалів забезпечить і необхідну точність при еколого-агрохімічній паспортизації земельних ділянок і складе добротну основу експертної оцінки ґрунтів, нормативної грошової оцінки земель, Державного земельного кадастру, моніторингу якості ґрунтів, оцінці їх екологічного стану при сільгоспвикористанні, формуванні природно-заповідного фонду, особливій охороні ґрунтів (створенні Червоних книг ґрунтів) тощо.

Таким чином, необхідно акцентувати ще на одній, на перший погляд, не дуже важливій проблемі, а саме: на значні втрати ґрунту у ході «земельних» робіт при будівництві, видобутку корисних копалин тощо. Саме тут відбуваються найбільші втрати ґрунту – основного багатства будь-якої країни. Мова йде не про те, що не слід копати котлован під фундамент будівель або полотна дороги. Йдеться про

елементарний розрахунок – ґрунт як природне тіло знищено і отримано «ґрунтотехногенний субстрат». Його потрібно всебічно оцінити, а саме: 1) економічно отримувати якомога більший прибуток від цього субстрату, який необхідно належним чином оцінювати під час об'єктивної експертної оцінки ґрунтів; 2) екологічно використовувати в теплицях, дендропарках, газонах тощо. Тобто там, де є попит на такі родючі субстрати. Особливо це стосується чорноземних, торф'яних та інших від природи родючих ґрунтів.

Картографування означених субстратів є обов'язковою процедурою. Її методичне забезпечення за сучасних ГІС-технологій є надзвичайно простим, мобільним, точним і дозволяє зробити облік вивернутих на поверхню субстратів з великою точністю (до 1 см<sup>3</sup>). Держава, орендарі, власники земельних ділянок особливо тепер повинні звернути увагу на цей значний резерв отримання прибутку.

**Висновки.** Подаючи перший методичний досвід виготовлення карт ґрунтів урбанізованих територій, автори підкреслюють суттєвий недолік традиційного земельного кадастру, який не враховує наслідків антропогенної трансформації екологічної якості ґрунтів. Це легко ліквідувати запровадженням в Україні моніторингу ґрунтово-земельних ресурсів, зокрема на землях населених пунктів, значні площі яких зайняті сільгоспугіддями, які ще й до сьогодні не охоплені ґрунтовою зйомкою. Тож при нинішній нормативній грошовій та інших оцінках таких земель використовують карти ґрунтів, складені шляхом екстраполяції паліативних матеріалів, що різко знецінює їхню інформаційну місткість стосовно населених пунктів, де зосереджено значні площі земельних угідь, ґрунтова складова яких на сьогодні зовсім не враховується в землецінувальних процедурах. Мова йде про невраховану диференційну ренту, зумовлену різною родючістю ґрунтів на різних земельних ділянках. Звідси парадокс – земельні ділянки, позбавлені родючого ґрунтового профілю, отримують на кілька порядків більшу грошову оцінку, ніж віддалені ділянки з екологічно безпечними ґрунтами. Запропоновано виділяти у «царстві ґрунтів» чотири відділи: 1) природні, 2) агрогенні; 3) техногенні; 4) урбаногенні. Для виготовлення точних детальних карт ґрунтів населених пунктів застосовують методи дистанційного зондування Землі та ГІС-технології з новітнім програмним забезпеченням. Це потребує методологічного переходу від великомасштабного до детального обстеження ґрунтів з відповідним картографічним відображенням його результатів в укрупнених (детальних) масштабах (1:5000, 1:2000, 1:200). Наявність таких ґрунтово-картографічних матеріалів забезпечить необхідну точність еколого-агрохімічній паспортизації земельних ділянок і складе добротну основу експертної оцінки ґрунтів, нормативної грошової оцінки земель, Державного земельного кадастру, моніторингу якості ґрунтів, оцінці їх екологічного стану при сільгоспвикористанні, формуванні природно-заповідного фонду, створенні Червоних книг ґрунтів тощо.

**Бібліографічний список:** 1. Герасимова М. И. Антропогенные почвы (генезис, география,

рекультивация) / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, Н. В. Можарова, Т. В. Прокофьева. – Смоленск: Ойкумена, 2003. – 268 с. **2.** Гринь Г. С. Как составить почвенную карту / Г. С. Гринь. – К.: Изд-во АН УССР, 1956. – 88 с. **3.** Етеревская Л. В. Почвообразование и рекультивация земель в техногенных ландшафтах Украины: автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра с.-х. наук / Л. В. Етеревская. – Х., 1989. – 41 с. **4.** Классификация и диагностика почв СССР. – М., 1977. – 223 с. **5.** Классификация почв России. – М., 1997. – 236 с. **6.** Крупенников И. А. Классификация и систематический список почв Молдавии / И. А. Крупенников, Б. П. Польшов. – Кишинёв: Изд-во «Штиинца», 1987. – 158 с. **7.** Лебедева И. И. Агрогенно-преобразованные почвы: эволюция и систематика / И. И. Лебедева // Почвоведение. – 1996. - № 3. – С. 12–17. **8.** Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основа для Международной классификации и корреляции почв. – М., 2007. – 278 с. **9.** Позняк С. П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів: підручник: у 2 ч. Ч. 2 / С. П. Позняк. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 286 с. **10.** Польчина С. М. Світова реферативна база ґрунтових ресурсів / С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – Чернівці: Чернів. НУ ім. Юрія Федьковича, 2007. – 199 с. **11.** Тихоненко Д. Г. Про класифікацію ґрунтів України / Д. Г. Тихоненко // Вісн. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». – Х., 2001. – № 3. – С. 40–49. **12.** Тихоненко Д. Г. Фіторекультивация і педолітогенез / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, В. І. Сидоренко // Оптимізація агроландшафтів: раціональне використання, рекультивация, охорона: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 2–4 червня 2003 р. м. Дніпропетровськ-Орджонікідзе. – Дніпропетровськ, 2003. – С. 117–119. **13.** Тихоненко Д. Г. Фіторекультивация і стартовий ґрунтогенез на літоземах / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, В. О. Забалуєв, Ж. М. Матвіїшина, Г. Ф. Момот // Вісн. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». – Х., 2004. – № 6. – С. 19–30. **14.** Тихоненко Д. Г. До 50-річчя епохального обстеження ґрунтів України (історія, методологія, орієнтири) / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін // Зб. наук. пр. Черкас. НУ ім. Б. Хмельницького. – Черкаси, 2008. – Вип. 11. – С. 92–96. **15.** Тихоненко Д. Г. Головне багатство нації – учора, сьогодні, завтра / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін // Вісн. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». – Х., 2008. – № 1. – С. 3–9. **16.** Тихоненко Д. Г. Еволюція і класифікація агрогенних ґрунтів України / Д. Г. Тихоненко // Наук. вісн. Чернів. НУ. – Чернівці: Чернівец. нац. ун-т, 2012. – Т. 4, Вип. 1. – С. 96–99. **17.** Тихоненко Д. Г. Учення про будову ґрунтового покриву: цикл лекцій / Дмитро Григорович Тихоненко. – Х.: Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2012. – 35 с. **18.** Тихоненко Д. Г. Пізньокайнозойський ґрунтолітогенез і фіторекультивация як ноосферна перспектива / Д. Г. Тихоненко, П. В. Зарицький, Ж. М. Матвіїшина, В. О. Забалуєв, М. О. Горін, В. В. Андрєєв // Рекультивация сложных техноэкоцистем в новом тысячелетии: ноосферный аспект: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Днепропетровск, 29–30 мая 2012 г. – Днепропетровск. – С. 60–64. **19.** ФАО-ЮНЕСКО. Почвенная карта мира (пересмотренная легенда). – Рим, 1990. **20.** Ничипорович А. А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений / А. А. Ничипорович. – М., 1982. – С. 7–33.

*Д. Г. Тихоненко, Н. А. Горин*

#### **К ПРОБЛЕМЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ УРБАНОЗЁМОВ**

*Рассмотрен проблемный вопрос картографирования специфических природно-антропогенных образований населённых пунктов – урбанозёмов, которые не являются типичными почвами, сформированными согласно классических представлений генетического почвоведения.*

**Ключевые слова:** карта почв, урбанозёмы, картографирование, кадастр, мониторинг, информация, экология, экспертная оценка почв, методы ДЗЗ, ГИС технологии.

*D. G. Tykhonenko, M. O. Gorin*

#### **TO PROBLEM OF MAPPING OF YRBAZEMES**

*The problem question of mapping of specific naturally-anthropogenic formations of settlements is considered - yrbanozems, which not by typical soils, formed in obedience to classic presentations of genetic soil science.*

**Keywords:** map of soils, yrbanozems, mapping, cadastre, monitoring, information, ecology, expert estimation of soils, methods of RSE, GIS-technologies.