

УДК 631.48

© 2018

СУЧАСНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ*

В.В. Лебедь, Ю.В. Залавський

*ННЦ «Інститут ґрунтознавства
та агрохімії імені О.Н. Соколовського»
вул. Чайковська, 4, м. Харків, 61024, Україна
e-mail: gruntpokrov@ukr.net*

Надійшла 30.01.2018

**Науковий керівник —
кандидат сільськогосподарських наук В.Б. Соловей*

Мета. Продемонструвати необхідність використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для ефективного оцінювання стану ґрунтів. **Методи.** Польовий метод — для дослідження ґрунтового покриття використовували ДСТУ ISO 7921, опис ґрунтів здійснювали відповідно до ДСТУ ISO 25177. Прив'язку точок відбору та внесення інформації про ґрунти в полі виконували за допомогою мобільного додатку Collector for Arcgis. Аналітичний метод — зібрані дані обробляли в програмному середовищі Arcgis for Desktop 10.2.2. **Результати.** Зібрані під час польових досліджень дані в цифровому форматі дають можливість сформувати впорядковану інформаційну систему, яку можна використовувати для побудови графіків, схем та карт з візуалізацією характеристик ґрунтів для оцінки їх реального стану. **Висновки.** Застосування сучасних ІКТ для дослідження ґрунтового покриття дає змогу оперативно збирати та обробляти дані про стан ґрунтів для потреб моделювання та картографування.

Ключові слова: ґрунтовий покрив, ґрунтове обстеження, інформаційно-комунікаційні технології, база даних, смартфон, Collector for Arcgis.

Нині значного поширення набули інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), що полегшують збирання, накопичення та передачу цифрових даних. Такі технології активно застосовують у галузях інформатики, телекомунікацій, освіти [1], але майже не використовують у ґрунтознавстві.

Для збереження інформації про стан ґрунтового покриття використання паперових носіїв не дуже зручне. В польових умовах важливою є оперативність та зручність внесення будь-яких даних для їхньої подальшої обробки. Цифровий формат дає можливість уникнути громіздких таблиць даних, занесених у польовий журнал, та передбачає більш зручну обробку інформації в різних програмних засобах. У результаті формується електронна база даних, де зберігається

інформація про ґрунтовий покрив (розташування, морфологія ґрунтів, господарське призначення тощо), що оперативно оновлюється та зручна для використання.

Мета досліджень. Продемонструвати необхідність використання ІКТ для більш ефективного оцінювання стану ґрунтів за кількісними та якісними характеристиками для потреб моделювання і картографування.

Об'єкти та методи досліджень. Використовували ІКТ за польового етапу робіт на території Охтирського р-ну Сумської обл. Об'єкт дослідження знаходиться в межах однолесової тераси р. Ворскла в районі с. Пологи [2]. Відповідно до ґрунтово-екологічного районування України досліджувана територія знаходиться в лісостеповій помірно-зволоженої підзоні зони Лісостепу [3].

Ширина однолесової тераси варіює в межах 4–5 км. Район проведення дослідження знаходиться біля переходу в дволесову терасу, який має значний уступ у рельєфі. Поверхня однолесової тераси плоска, з мінімальними ухилами. Замкнута знижень рельєфу майже немає. Основною ґрунтоутворюючою породою є леси, які представлені одним шаром та підстилаються давньоалювіальними пісками.

У міжтерасному зниженні, що знаходиться на межі одно- та дволесової тераси, протікає річка Гусинка, русло якої перетворене на дренажний іригаційний канал. Внаслідок регуляції стоку зменшився рівень підґрунтових вод, що призвело до осушування заплави, де в минулому були поширені більш зволожені ґрунти. Нині спостерігається значне сезонне коливання рівня вод [4], що впливає на водний режим ґрунтів [5].

Досліджували ґрунтовий покрив відповідно до загальних вимог ДСТУ ISO 7921 [6]. Для опису ґрунтів, який виконували відповідно до ДСТУ ISO 25177 [7], було закладено 7 розрізів (з них 4 базових) з наступним відбиранням проб, пробурено 4 свердловини для встановлення рівня підґрунтових вод. Прив'язку точок відбору та внесення інформації про стан ґрунтів здійснювали в полі з використанням смартфона на операційній системі Android з вбудованим GPS-приймачем, в якому встановлено мобільний додаток Collector for Arcgis. У камеральних умовах зібрані дані було направлено на обробку в програмному середовищі Arcgis for Desktop 10.2.2 для подальшого створення оглядових та ґрунтових карт.

Дана робота включає в себе технологічний процес (від створення бази геоданих до представлення карти в ArcGIS Online) та безпосереднє використання карти для збору польових даних і співставлення одержаних результатів.

Установлено, що територія досліджень представлена ґрунтами різного ступеня гідроморфності, які характеризуються підвищеним вмістом гумусу у верхньому шарі та ознаками оглеєння у профілі [8, 9]. Найбільші площі займають чорноземно-лучні ґрунти в комплексі з лучно-болотними та болотними.

Базові розрізи мають такі характеристики:

- Розріз № 1 було закладено на плоскій, вирівняній поверхні однолесової тераси поряд з магістральним дренажним каналом із глибиною залягання підґрунтових вод — 193 см. Ґрунт — чорноземно-лучний важкосуглинковий на лесі. Потужність гумусованої частини профілю — 105 см. Характерною відмінністю цього ґрунту є досить незначне сезонне коливання підґрунтових вод, яке становить близько 30 см.

- Розріз № 2 закладено у притерасному зниженні на переході від одно- до дволесової тераси. Глибина залягання підґрунтових вод — 100 см. Ґрунт — лучно-болотний важкосуглинковий на мергелізованому суглинку. Потужність гумусованої частини профілю 95 см. Коливання рівня підґрунтових вод досягає 40 см.

- Розріз № 3 закладено на луці поблизу дренажного каналу із глибиною залягання підґрунтових вод — 70 см. Ґрунт — болотний важкосуглинковий. Потужність гумусованої частини профілю становить 37 см. Коливання рівня підґрунтових вод — 47 см.

- Розріз № 4 закладено поблизу розрізу

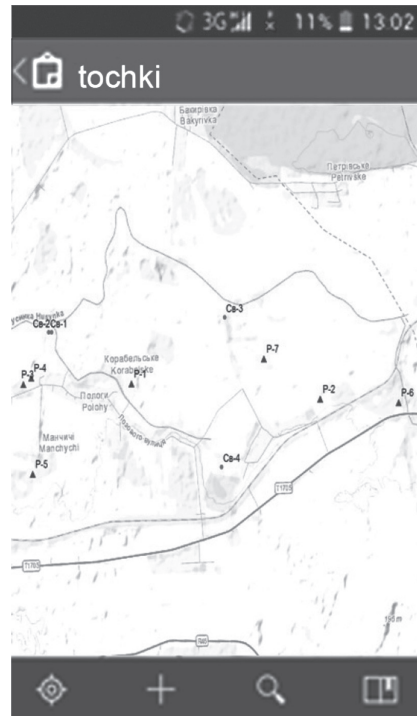


Рис. 1. Скріншот екрана Collector for Arcgis

№	Тип	x	y	Ек назва	Опис	Дод. інфо
P-1	Розріз	35,0020	50,33582	Чорноземно-лучний по	Закладений на плоскій, вирівняній повер	
P-2	Розріз	35,0582	50,33298	Лучно-болотний	Закладений на притерасному зниженні н	
P-3	Розріз	34,9698	50,33523	Болотний солонцюват	Закладений на луці біля дренажного кана	
P-4	Розріз	34,9723	50,33675	Лучно-болотний	Закладений недалеко від розрізу №3 на в	
P-5	Розріз	34,9727	50,32404	Солодь	Закладений на краю завадини поблизу пе	
P-6	Розріз	35,0820	50,33156	Болотний солонцюват	Закладений на вирівняній поверхні обши	
P-7	Розріз	35,0422	50,33840	Лучно-болотний	Закладений на вирівняній луці поблизу не	
Св-1	Свердловина	34,9775	50,34266	-	-	Пробурена для рівня підґрунтових і
Св-2	Свердловина	34,9793	50,34334	-	-	Пробурена для рівня підґрунтових і
Св-3	Свердловина	35,0306	50,34460	-	-	Пробурена для рівня підґрунтових і
Св-4	Свердловина	35,0293	50,32236	-	-	Пробурена для рівня підґрунтових і

Рис. 2. Фрагмент бази геоданих у вигляді атрибутивної таблиці

№ 3 на вищому гіпсометричному рівні з перепадом висот 0,5 м. Глибина залягання підґрунтових вод 137 см. Ґрунт — лучно-болотний важкосуглинковий. Потужність гумусованої частини профілю — 70 см. Характерним для цього ґрунту є значне сезонне коливання рівня підґрунтових вод у межах 80 см, що свідчить про значний відтік води влітку.

Результати досліджень. Весь технологічний процес збору інформації про стан ґрунтового покриву із застосуванням ІКТ було поділено на два етапи: підготовчий (камеральний) та польовий. За виконання першого етапу створено первинну базу даних з моделлю збору даних в ArcGIS Desktop та розміщено як сервіс об'єктів на ArcGIS Online. Під час польових досліджень, які є головним етапом для збирання та накопичення даних про стан ґрунтового покриву, всю одержану інформацію занесли через дисплей мобільного пристрою у Collector for Arcgis (рис. 1).

До бази даних було внесено ряд параметрів, визначених під час підготовчого етапу:

номер точки відбору, тип точки (розріз, прикопка, свердловина), x, y — координати розташування (географічна система координат WGS84), глибини відбирання проб ґрунту та води, характеристика місця закладення розрізу, прикопки чи свердловини, морфолого-генетичний опис профілю (індексація генетичних горизонтів, структура, вологість, колір), попередня назва ґрунту, додаткова інформація (рис. 2). Варто зазначити, що за використання смартфона в польових умовах бажано мати доступ до мережі інтернет (3G, 4G, WiFi) для оперативної передачі інформації до сховища даних [10, 11].

Зібрані дані в цифровому форматі дають можливість сформувати впорядковану інформаційну систему, яку можна використовувати для побудови графіків, схем та карт з візуалізацією характеристик ґрунтів для оцінки їх реального стану. Також є можливість використати архівні дані обстежень минулих років, переведені у цифровий формат, для виявлення змін властивостей ґрунтів у часі.

Висновки

Застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій під час дослідження ґрунтового покриву дає змогу оперативно збирати й обробляти дані про стан ґрунтів у різному програмному забезпеченні. Це суттєво полегшує

використання кількісних та якісних показників для створення моделей та карт, відображення чинників ґрунтоутворення і поширення ґрунтів, а також значною мірою автоматизує процес великомасштабного обстеження ґрунтового покриву.

Лебедь В.В., Залавский Ю.В.

ННЦ «Інститут почвознавства і агрохімії імені О.Н. Соколовського», ул. Чайковская, 4, г. Харьков, 61024, Україна; e-mail: gruntpokrov@ukr.net

Современные методы исследования почвенного покрова с использованием информационно-коммуникационных технологий

Цель. Продемонстрировать необходимость использования информационно-коммуникативных

технологій, позволяющих более эффективно оценить состояние почв для нужд моделирования и картографирования. **Методы.** Полевой метод — для исследования почвенного покрова по ДСТУ ISO 7921, описание почв осуществляли в соответствии с ДСТУ ISO 25177. Привязку точек отбора и внесение информации о почвах осуществляли в поле с помощью мобильного приложения Collector for Arcgis. Аналитический метод — собранные данные обрабатывали в программной среде Arcgis for Desktop 10.2.2. **Результаты.** Собранные во время полевых исследований данные в цифровом формате дают возможность сформировать упорядоченную информационную систему, которую можно использовать для построения графиков, схем и карт с визуализацией характеристик почв для оценки их реального состояния. **Выводы.** Применение современных ИКТ для исследования почвенного покрова дает возможность оперативно собирать и обрабатывать данные о состоянии почв, существенно облегчает создание моделей и карт отображения факторов почвообразования и распространения почв.

Ключевые слова: почвенный покров, почвенное обследование, информационно-коммуникационные технологии, база данных, смартфон, Collector for Arcgis.

Lebed V., Zalavskiy Yu.

NSC «O.N. Sokolovskiy Institute of soil science and

agrochemistry», Chaikovska Str. 4, Kharkiv, 61024, Ukraine; e-mail: gruntpokrov@ukr.net

Modern approaches to study of soil covering with the use of information-communication techniques

The purpose. To demonstrate necessity of ICT, which allows to assess more effectively state of soils for needs of simulation and mapping. **Methods.** Field plot technique — for study of soil covering according to State standard DSTU ISO 7921, description of soils was carried out according to State standard DSTU ISO 25177. Base correction of tapping points and importation of information on soils was realized in field by means of mobile application Collector for Arcgis. Analytical method — the gathered data were processed with the help of Arcgis for Desktop 10.2.2.

Results. The data gathered during field probes in digital format enable to generate the sequenced intelligence system which can be used for construction of graphs, schemes and maps with visualization of characteristics of soils for assessment of their real state. **Conclusions.** Application modern ICT for study of soil covering enables to gather operatively and process data about state of soils, essentially facilitates creation of models and maps which can display factors of soil formation and distribution of soils.

Key words: soil covering, soil reconnaissance, information-and-communication techniques, database, Smartphone, Collector for Arcgis.

Бібліографія

1. Фоміних Н.Ю. Сутність поняття «Інформаційно-комунікаційні технології» та їх значення на сучасному етапі модернізації освіти. URL: http://dspace.uabs.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9084/1/ped905_77.pdf

2. Лебець В.В. Генезис и диагностика полугидроморфных почв лессовых терас рек Украины. *Воспроизводство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия: матер. V съезда Белорусского общ-ва почвоведов и агрохимиков* (г. Минск, 22–26 июня 2015 г.). С. 132–133.

3. Полупан М.І., Величко В.В., Соловей В.Б. Розвиток українського агрономічного ґрунтознавства: генетичні та виробничі аспекти: моногр.; за ред. М.І. Полупана. Київ: Аграр. наука, 2015. 400 с.

4. Лебець В.В. Вплив підґрунтових вод на морфогенез профілю ґрунту залежно від їх рівня та мінералізації. *Теорія і практика інноваційних розробок молодих вчених у ґрунтово-агрохімічній науці: матер. Всеукр. наук.-практ. круглого столу для молодих учених* (Харків, 18–19 травня 2017 р.). С. 13–15.

5. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге: Ч. 1. Ленинград: Гидрометеиздат, 1965. 663 с.

6. Якість ґрунту. Великомасштабне дослідження ґрунтового покриву. Загальні вимоги: ДСТУ 7921:2015. [Чинний від 2016-09-01]. Харків: Технічний комітет стандартизації ТК 142 «ґрунтознавство», 2016. 8 с.

(Національні стандарти України).

7. Якість ґрунту. Польовий опис ґрунту (ISO 25177:2008, IDT): ДСТУ ISO 25177:2015. [Чинний від 2016-04-01]. Харків: Технічний комітет стандартизації ТК 142 «ґрунтознавство», 2016. 9 с. (Національні стандарти України).

8. Самойлова Е.М. Луговые почвы лесостепи. Москва: Изд-во МГУ, 1985. 284 с.

9. Трускавецький Р.С., Цапко Л.Ю. Основы управління родючістю ґрунтів. Харків, 2016. 388 с.

10. Залавський Ю.В. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб збору даних про ґрунтовий покрив в польових умовах для потреб картографування ґрунтів. *Теорія і практика інноваційних розробок молодих учених у ґрунтово-агрохімічній науці: матер. Всеукр. наук.-практ. круглого столу для молодих учених* (Харків, 18–19 травня 2017 р.). С. 5–6.

11. Залавський Ю.В. Использование информационно-коммуникационных технологий для нужд почвенного обследования и картографии почв. *Плодородие почв: оценка, использование и охрана, воспроизводство: матер. Междунар. научно-практ. конф. молодых ученых*. (Минск, 26–30 июня 2017 г.). Изд-во НАН Беларуси, Институт почвоведения и агрохимии, 2017. С. 53–55.