

А.Б. Ачасов, д.с.-г.н., доц., **А.О. Ачасова** к.б.н., доц., **А.О. Сєдов**

Харківський національний аграрний університет

ім. В.В. Докучаєва

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Україна володіє потужним аграрним потенціалом, який, на жаль, не завжди використовується в повному обсязі. На нашу думку, однією з причин, що обумовлюють таку ситуацію, є недостатня як для сьогодення, інформаційна забезпеченість сільськогосподарського виробництва. Відомо, що ефективність використання будь-якого ресурсу визначається в першу чергу повнотою наших знань про нього. Саме знання, інформаційна база дозволяє вірно оцінити ресурс, розробити механізм його контролю, охорони та ефективного використання.

Базою земельних ресурсів країни є найродючіші ґрунти у світі – славетні чорноземи. Однак, іноді при перегляді світової статистики врожайності виникає питання: чому, наприклад, в країнах ЄС при явно гірших за родючістю ґрунтах врожаї не менші, а іноді навіть більші ніж в Україні? Однією з таких причин є використання сучасних сільськогосподарських технологій на кшталт технології точного землеробства, ідеологія якої полягає у ретельній роботі з інформацією про потенціал та сучасний стан земельних ресурсів.

Зрозуміло, що така ідеологія спирається на новітні наукові досягнення та технологічні розробки: геоінформаційні системи (ГІС), дистанційне зондування, системи глобального позиціонування та автоматичного проектування.

Наприклад, відомо, що одним із головних чинників формування врожаю є вологість ґрунтів. Саме вона не лише безпосередньо впливає на інтенсивність фотосинтетичних процесів та створення біомаси, а й контролює процеси надходження мінеральних поживних речовин в рослини, а також трансформації органічних речовин в ґрунтах, тобто обумовлює ефективність використання мінеральних та органічних добрив. Від вологості залежать і важливі для розвитку рослин фізичні характеристики – в першу чергу температура ґрунту та приземного шару повітря.

Розвиток технологій точного землеробства робить необхідним детальне експресне врахування вологості ґрунтів, та, в ідеалі, можливість прогнозувати зміни вологості у період активного синтезу біомаси. Найточнішим методом оцінки вологості ґрунту, безперечно, є лабораторний термічно-ваговий аналіз. Однак, цей метод доволі трудомісткий, часовитратний, та не дає можливості одночасної оцінки вологості на значних масивах земель. Портативні вологоміри мають свої, досить вагомі, вади, що ускладнює їх використання для аналізу ґрунтів. В

той же час, сучасні умови диктують необхідність швидкого, при тому достатньо точного детального просторового аналізу вологості ґрунту, що дає змогу агрономам вчасно коригувати застосування окремих агрозаходів та суттєво підвищити точність прогнозу врожаїв сільгоспкультур.

Одним із перспективних сучасних підходів до оцінки властивостей ґрунтів, та, зокрема, вологості, є використання геоінформаційного моделювання. А саме розрахунок вологості ґрунтів в окремих точках поля та створення детальних карт вологості за обмеженим масивом даних, отриманих у ключових точках, та цифровою моделлю рельєфу на підставі статистико-математичних моделей залежності вологості від параметрів мезорельєфу.

Питання про вплив рельєфу на вологість ґрунтів вже багато років є предметом пильної уваги ерозіологів, що досліджують, в першу чергу, фізичний процес взаємодії водного потоку з ґрунтом. Однак, незважаючи на велику кількість проведених натурних експериментів, на теоретичному рівні поки немає однозначного вирішення питання впливу рельєфу на вологонасичуваність ґрунту. Залежності, які були встановлені, наприклад, Н.Г. Галущенком, В.Б. Гусаком, Г.А. Ларіоновим, М.М. Протодьяконовим, Г.П. Сурмачем, А.В. Швобом суттєво розрізняються за характером, що можна пояснити як різними теоретичними та методичними підходами дослідників, так і значною строкатістю об'єктів, що досліджувались.

Однак, абсолютна більшість ґрунтознавців, ще з часів В.В. Докучаєва, погоджується з тим, що схилі землі є зоною специфічного схилового ґрунтоутворення, саме внаслідок зміни гідротермічних умов, порівняно із плакором. Однак, спроби математичної формалізації впливу рельєфу на ґрунтоутворення, та, зокрема, на гідротермічний режим ґрунтів, досі мають одиничний характер. Нами [1, 2] для формалізації впливу рельєфу на гідротермічний режим ґрунтів був запропонований коефіцієнт ксероморфності $K_{кс}$, що враховує як відміни у надходженні сонячної радіації, так і неоднорідність умов зволоження залежно від експозиції та крутості схилів.

Вологість орного шару ґрунту є функцією надходження, фільтрації, та евапорації вологи. Відповідно, вона зумовлюється наступними чинниками:

- Клімат – надходження вологи з опадами, характер опадів, температурний режим, вітровий режим, що обумовлюють особливості подальшого перерозподілу опадів, що випали.

- Ґрунт – в першу чергу його фільтраційні та водоутримуючі властивості, а також як передумова створення неоднорідності рослинного покриву.

- Рослинність, що чинить як прямий вплив, через транспірацію вологи, так і опосередкований, через зниження температури ґрунту та прямих витрат на випаровування з його поверхні, а також через підвищення вологозабезпечення внаслідок сприяння снігоутриманню (в даному аспекті важливу роль відіграють лісонасадження та високостеблові рослини).

- Рельєф – головний чинник перерозподілу атмосферної вологи в ґрунтах через регулювання інтенсивності, напряму, відносної частки

поверхового та внутригрунтового стоку, інфільтрації та випаровування. Отже, поєднання роботи таких чинників як крутизна, форма, експозиція схилу та довжина лінії стоку, а також висота відносно місцевого базису ерозії, створюють, як результат, конкретне значення вологості ґрунту, вірніше певне відхилення цього значення, від середнього для плакорних умов при тих самих параметрах ґрунту та агрофону.

Отже, рельєф є одним з головних факторів перерозподілу вологи в ландшафті, а для умов окремих полів з однорідним ґрунтовим покривом та гранулометричним складом це, фактично, головний чинник, що регулює вологообмін.

Звідси випливає принципова можливість створення моделей залежності вологості ґрунту від параметрів рельєфу з метою їх використання для створення детальних карт вологості ґрунтів. Дослідженнями І. В. Флоринського [3] доведено, що вологість орного шару ґрунтів на 46% може бути описана суто через параметри рельєфу, серед яких провідне значення мають крутизна схилів, вертикальна та середня для водозбору кривизна поверхні та площа водозбору. Нашими дослідженнями [1] доведено, що середньо багаторічний режим зволоження ґрунтів, що відбивається у ґрубизні гумусового горизонту добре описується через такі параметри як крутизна, експозиція схилів та виведений на їх основі авторський коефіцієнт ксероморфності K_{ks} , що є співвідношенням коефіцієнтів інсоляції та зволоження [2].

Для проведення досліджень залежності вологості ґрунтів на рівні мезорельєфу від його параметрів, нами був проведений аналіз вологості верхнього, 0-10 см шару орних ґрунтів на території поблизу учбового господарства ХНАУ (Роганський полігон). Зразки відбирались в межах сусідніх полів, з однорідним ґрунтовим покривом (чорнозем типовий) та неоднорідних за агрофоном та характером рельєфу у два терміни – наприкінці квітня, та на початку травня. Точки відбору зразків були розташовані таким чином, щоб характеристики схилу (експозиція, крутизна, відстань від вододілу) були якомога більш різноманітними.

Отримані результати, таким чином, є, так би мовити, рекогносцирувальними, тобто такими, що дають лише попередні висновки та встановлюють подальші напрямки для детальних досліджень.

Всі отримані результати були зведені нами в одну вибірку, а також розділені за окремими, дрібнішими вибірками, що були більш однорідні за критерієм вибору точок відбору: В1 – загальна вибірка; В2 – травневий відбір; В3 – квітневий відбір; В4 – зразки з полів, де ще не зійшли сходи (загальна за 2 терміни відбору); В5 – зразки з поля під озимою пшеницею, В6 – те ж, що й В4, але лише травневий відбір. В подальшому за даними вибірками нами був проведений кореляційний та регресійний аналіз залежностей вологості від параметрів рельєфу з метою вибору найбільш

інформативних параметрів, та підтвердження ефективності використання K_{ks} для опису умов зволоження.

Як показує аналіз кореляційних зв'язків вологості ґрунту з геоморфологічними параметрами, найбільш вагомим показником для визначення вологості є коефіцієнт ксероморфності. Найменш впливовим, що фактично не має значення, є висота над рівнем моря.

Крім того, навіть при об'єднанні у одну вибірку даних про вологість з полів з різними агрофонами, та з двохтижневим часовим інтервалом між відборами, вологість значуще корелює з K_{ks} із середньою тісністю, що дає можливість для певної територіальної екстраполяції значень вологості. Однак, що зрозуміло, набагато тісніші зв'язки вологості із використаними параметрами спостерігаються для внутрішньо більш однорідних вибірок за терміном відбору та станом поверхні. Так, між значенням вологості та K_{ks} спостерігається вже тісна кореляція, для більш об'ємної та різнорідної за параметрами рельєфу травневої вибірки суттєве значення набувають ухил поверхні та відстань від вододілу. При цьому, для весняного періоду відмінності в агрофоні, на перший погляд, не вносять суттєвого внеску у залежності вологості ґрунту від положення точки в рельєфі. Зростання тісноти зв'язку вологості з показниками експозиції та інсоляції, що використовуються в розрахунках K_{ks} , при незмінній тісноті зв'язку вологості з K_{ks} , не можна вважати підтвердженням впливу саме різниці між агрофонами. Тобто цей аспект потребує подальших досліджень.

Вологість верхнього 0-10 см шару ґрунту значною мірою обумовлена положенням точки в рельєфі, яке впливає на надходження та витрачання вологи через поверхневий стік та випаровування.

Коефіцієнт ксероморфності, розрахований з урахуванням крутизни схилу та його експозиції, що характеризує відмінність умов зволоження на схилових землях від плакору, може ефективно використовуватись для просторового аналізу та прогнозу вологості ґрунтів на основі аналізу вологості обмеженої кількості зразків та подальшої побудови регресійних моделей.

Однак, багатофакторність впливів на вологість верхнього шару ґрунтів не дозволяє обмежуватись використанням лише коефіцієнта ксероморфності. Важливим є, також, урахування форми схилу, відстані від вододілу, впливу рослинності та характеру використання ґрунту.

Список використаних джерел: 1. Ачасов А.Б. Деякі аспекти формалізації гідротермічних умов ґрунтоутворення. // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 9.- С.17-21. 2. Ачасов А.Б., Ачасова А.О., Оцінка просторової диференціації гідротермічних умов ґрунтоутворення на рівні мезорельєфу Вісник ХНАУ. – №3. - 2009. – С.51-55. 3. Флоринский, Игорь Васильевич. Теория и приложения математико-картографического моделирования рельеф : автореферат дисертации доктора технических наук : 25.00.33 / Флоринский Игорь Васильевич; [Место защиты: Моск. гос. ун-т геодезии и картографии] – Москва, 2010 – 42 с. Москва, 2010 42 с.