з деякими кумулятивними ефектами тривалого та аномального дефіциту вологи". Визначено чотири основні критерії, яким повинен відповідати будь-який індекс посухи:

1) часовий період повинен відповідати існуючій проблемі (посуха);

2) індекс повинен бути кількісним показником масштабних, тривалих умов посухи;

3) індекс повинен бути застосований до проблеми, що вивчається;

4) довгий точний минулий запис індексу повинен бути доступним або обчислюваним.

Для представлення посухи розроблено численні показники, хоча жодному не властивий пріоритет перед іншими, деякі з них мають кращі показники в конкретних умовах. Наприклад, індекс посухи Палмера широко використовується в США та Австралії. Цей індекс дає кращі результати на великих рівнинах з рівномірною шорсткістю, ніж в гірській місцевості,. Палмер (Palmer W.C. Meteorologic drought // U.S. Weather Bureau. – 1965. – P. 45–58) був піонером, що визначив посуху як наслідок постійної нестачі опадів проти середніх нормальних умов у довгостроковій перспективі [1]. Індекси, що використовуються в дослідженні метеорологічної посухи, включають стандартизований індекс опадів (SPI), індекс порушення опадів (RAI) та Z індекс. Спочатку вони обчислюються для 3,6,12 та 24 місяців, а потім порівнюються. Багаточисленні емпіричні дослідження показали, що всі три показники мають однакову ефективність у визначенні ступеня тяжкості та стійкості посухи [1-23]. Існує кілька джерел інформації щодо індексів посухи, що застосовуються сьогодні у всьому світі. Найбільш поширені індекси задокументовані та пояснені Національним центром по боротьбі з посухою (NDMC) при Університеті штату Небраска-Лінкольн, США, який підтримує спеціальний (http://drought.unl.edu/Planning/Monitoring.) розділ ресурсів щодо індексів посухи. В якості подальшої діяльності ВМО та Управління ООН з ліквідації ризиків при катастрофах розглянули 34 індекси, що використовуються для оцінки впливу посухи на сільське господарство, підкреслюючи їх сильні та слабкі сторони. Матеріали засідання експертів задокументовані і представлені на веб-сайті http://www.wamis.org/agm/pubs/agm11/agm11.pdf.

Як зазначалося, жоден індикатор/індекс не може бути використаний для визначення відповідних дій для всіх типів посухи з огляду на кількість та різноманітність уражених секторів. Кращий підхід – це використовувати різні пороги з різними комбінаціями входів. В ідеалі це передбачає попереднє визначення, які показники найкраще відповідають термінам, площі, типу клімату та посухи. Для цього потрібні довгі ряди, щоб прийняття рішення на основі кількісних значень індексу мало важливе значення для відповідної та точної оцінки суворості посухи. Стан посухи слід досліджувати за допомогою декількох індексів, а рішення не приймати на основі єдиного індексу.

УДК 551.5: 631.433

Круківська А. В.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

БАГАТОРІЧНІ ЗМІНИ ТЕРМІЧНОГО РЕЖИМУ ТЕМНО-СІРИХ ЛІСОВИХ ГРУНТІВ МАЛОІНТЕНСИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ

Дослідження фізичних і хімічних процесів, які відбуваються у ґрунтовому покриві в умовах змін клімату і за підсиленого техногенного навантаження на них, стають дедалі актуальнішими. З точки зору кліматології, одним із важливих напрямків досліджень є вивчення ролі ґрунтів у кругообізі сполук вуглецю, у тому числі вуглекислого газу. Як відомо, ґрунти є одним із основних джерел біогенного вуглецю і потоків CO_2 в наземних екосистемах. Ґрунтова емісія CO_2, яка ще називається ґрунтовим диханням, включає процеси мікробіологічного розкладу органічних речовин, автотрофне дихання коренів рослин, ризосферної мікрофлори і дихання мікроорганізмів [1]. За рахунок масштабності цих процесів, у ґрунті міститься майже в двічі більше вуглецю ніж в атмосфері [1]. Таким чином, подальше збільшення інтенсивності вивільнення CO_2 з ґрунту може призводити до посилення існуючого дисбалансу вмісту вуглекислого газу в атмосфері з усіма подальшими прогнозованим негативними наслідками.

Значний вплив на біохімічні процеси, пов'язані з вуглецевим циклом, перш за все, на швидкість деструкції органічної речовини, здійснює термічний режим ґрунту. Тісний додатній кореляційний зв'язок між швидкістю виділення CO_2 і температурою ґрунту виявлено як у глобальному масштабі, так і для ґрунтів окремих екосистем і регіонів [2]. Отже, у контексті вивчення внеску ґрунтової ланки у регіональні зміни клімату, важливим завданням є визначення тенденцій зміни характеристик термічного режиму ґрунтів України.

У роботі досліджено закономірності багаторічної динаміки температури темно-сірих опідзолених піщано-легкосуглинкових ґрунтів. Оскільки тип землекористування і характер екосистем істотно впливає на термічний режим ґрунтового покриву, для нівелювання такого впливу використано дані стаціонарних вимірювань температури ґрунту на метеорологічній станції, спостережена ділянка якої не зазнає суттєвих активних перетворень (на прикладі ОГМС Київ).

За результатами оцінки багаторічних змін температури поверхні ґрунту виявлено підвищення середньої, максимальної та мінімальної температури майже у всі місяці року.

У цілому, динаміка максимальної температури характеризується суттєвим збільшенням міжрічних коливань, зокрема з початку 2000-х років. Середній і абсолютний максимуми більше зростають у холодний період року, особливо у січні. У теплий період максимальна температура підвищується у всі місяці (найменше у травні і вересні). За оцінкою повторюваності абсолютного максимуму температури поверхні ґрунту встановлено, що у квітні його значення найчастіше досягають 36-40°С, в травні 51-55°С, в червні 55-56°С, в липні 51-55°С, в серпні 51-55°С, у вересні 41-45°С, у жовтні 31-35°С.

Мінімальна температура у другій половині XX – на початку XXI ст. дещо підвищується у зимові місяці на фоні збільшення щорічної мінливості. За теплий період року мінімальна температура знижується у місяці перехідних сезонів (найсуттєвіше у квітні); в літні ж місяці – підвищується (найбільше в липні).

Зміни температури ґрунту на глибинах за період 1965-2016 рр. характеризуються стійкою тенденцією до підвищення протягом всього року, але найбільше середньомісячна температура на глибинах зростає взимку і в перехідні сезони (рис. 1).

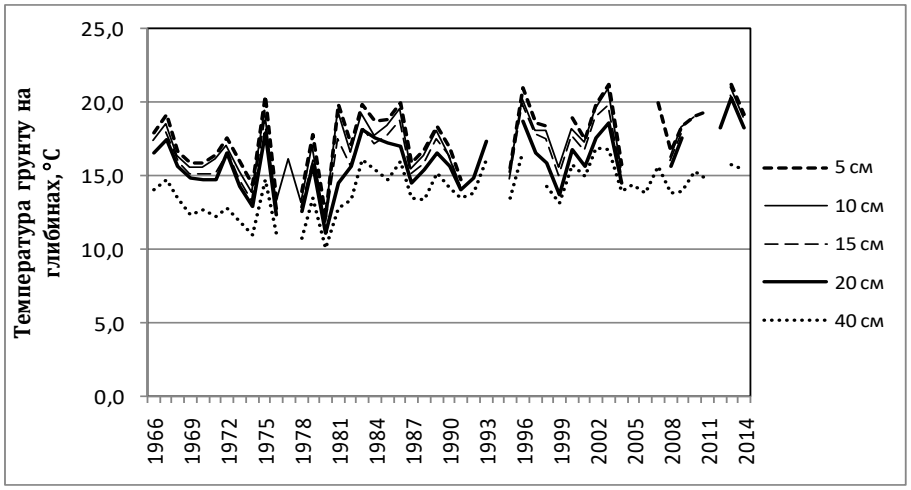

Рис. 1. **Динаміка середньої місячної температури темно-сірих лісових ґрунтів на різних глибинах у травні (ОГМС Київ)**

Результатами проведеного дослідження можуть бути використані для подальшого вивчення вуглецевого циклу у темно-сірих лісових ґрунтах України.

Список літератури

1. *Хенкс Р. Дж., Ашкрофт Дж. Л.* Прикладная физика почв. Л.: Гидрометеоиздат, 1985.150 с. ***2.*** *Ларінова А.А., Разанова Л.Н.* Вплив температури та вологості ґрунту на емісію CO_2. Дихання ґрунту. Пущено. 1993. С. 68–75.