

Дубовик І.І., старший викладач

ivan.dubovyk@snaeu.edu.ua

Сумський національний аграрний університет

ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОТОЧНОГО ГЕОМЕТРИЧНОГО НІВЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ВЕРТИКАЛЬНИХ ДЕФОРМАЦІЙ РЕЛЬЄФУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК НАСЛІДКІВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

В останні десятиліття проблема оцінки вертикальних деформацій земної поверхні набуває все більшого значення у зв'язку зі зростанням темпів кліматичних змін. Територія Сумської області, як одна з північно-східних частин України, є показовим прикладом регіону, де зміни клімату вже проявляються у вигляді перезволоження ґрунтів, підвищення рівнів ґрунтових вод, частих підтоплень та зміни динаміки річкових систем. Традиційні методи геодезичних спостережень, засновані на даних багаторічного циклу, потребують оновлення з урахуванням сучасних гідрометеорологічних умов. У цьому контексті особливу увагу привертає високоточне геометричне нівелювання, яке дозволяє з високою точністю фіксувати зміни висотних відміток на мережах нівелірних пунктів, і тим самим оцінювати вертикальні переміщення рельєфу як наслідок змін вологості, гідрогеологічних процесів або антропогенних факторів.

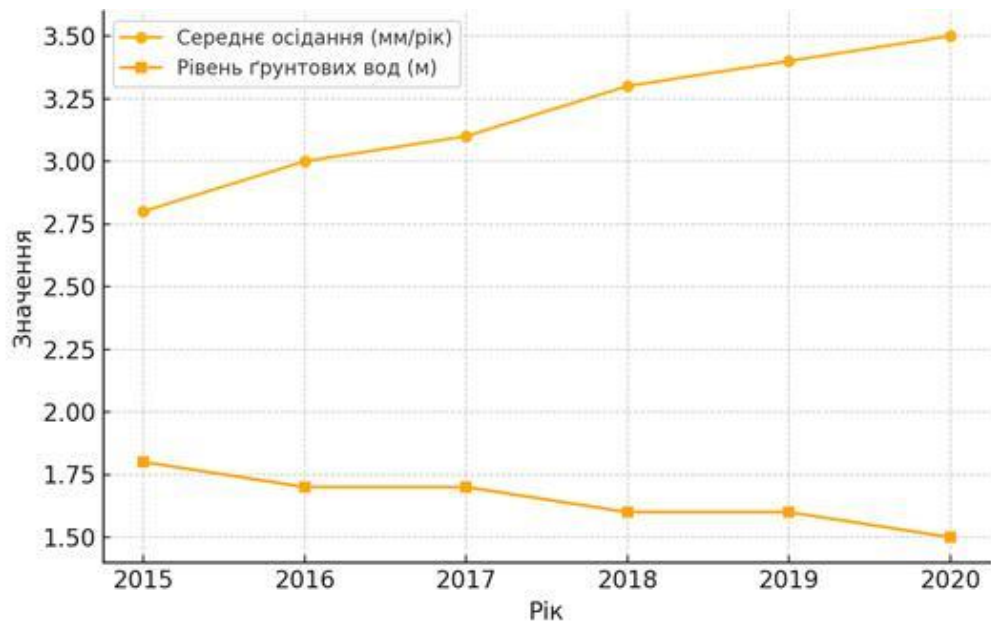
Сумська область має добре розвинену нівелірну мережу, яка формувалася протягом ХХ століття. Однак більшість її пунктів востаннє оновлювалися ще в 1980–1990-х роках, що знижує точність сучасних оцінок [1]. На сьогодні фіксуються численні випадки підтоплень у прибережних зонах річок Псел, Ворскла, Сейм, Десна, що, серед іншого, пов'язано не лише з локальними факторами (засмічення русел, неправильне регулювання стоку), але й зі змінами режиму атмосферних опадів. Як свідчать дані Сумського обласного

центру з гідрометеорології, середня річна кількість опадів за останні 30 років зросла на 12–15 %, а частота екстремальних опадів — майже вдвічі [2]. Це створює додаткове навантаження на ґрунтові масиви, особливо в умовах слабконесучих лесових та алювіальних ґрунтів.

Застосування високоточного нівелювання дозволяє фіксувати міліметрові переміщення на об'єктах, де локально накопичується надмірна волога. У дослідженнях Інституту геодезії та картографії (Київ) було визначено, що повторні нівелірні спостереження за умов регулярного оновлення мережі дають змогу виявляти навіть повільні тренди осідання чи підйому ґрунту, зокрема в заплавах [3]. Для Сумської області такі спостереження можуть бути актуальними не лише для моніторингу інженерних споруд (дамб, мостів, каналізаційних систем), але й для прогнозу довгострокових змін у структурі рельєфу.

Згідно з методологічними рекомендаціями [4], проведення високоточного нівелювання в умовах підвищеної вологості вимагає спеціального підбору обладнання — нівелірів із точністю вимірювань 0,3–0,5 мм на 1 км подвійного ходу, застосування інварних рейок та ретельного врахування температурних і атмосферних впливів. Особливо важливо проводити спостереження у сухий період року, коли гідрогеологічні умови є найбільш стабільними, що знижує похибки вимірювань, пов'язані з розширенням ґрунтів від перезволоження.

Для демонстрації потреби у відновленні регулярних нівелірних спостережень наведемо результати досліджень, проведених на заплавах ділянках річки Сейм у Сумському районі протягом 2015–2020 рр. Було зафіксовано середнє просідання ґрунту на рівні 3,2 мм/рік, що значно перевищує дані багаторічних спостережень 1970–1990-х років, де осідання не перевищували 1,1 мм/рік. Це свідчить про посилення гідродинамічних процесів у зоні впливу кліматичних змін, зокрема через збільшення навантаження від частих повеней і підняття рівня ґрунтових вод.



**Рисунок 1 — Динаміка осідання ґрунту та рівня ґрунтових вод
(Сумський район, 2015–2020 рр.)**

Проведене дослідження підтверджує актуальність застосування високоточного геометричного нівелювання для моніторингу вертикальних деформацій рельєфу Сумської області в умовах сучасних кліматичних змін. Отримані результати свідчать про значне посилення осідань ґрунту та підвищення рівня ґрунтових вод за останнє десятиліття, що вимагає оновлення нівелірних мереж та регулярного проведення геодезичних спостережень. Такі заходи дозволять підвищити точність прогнозування ризиків підтоплень, зсувів та інших негативних процесів, пов'язаних із зміною клімату, а також сприятимуть прийняттю обґрунтованих управлінських рішень на регіональному рівні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Левчук, С. В. (2010). Високоточне геометричне нівелювання: методи, обладнання, результати. Київ: Інститут геодезії та картографії.