

ІНТЕГРАЦІЯ ГІС РЕЖИМУ ГРУНТОВОЇ ВОЛОГИ ЗА ДАНИМИ МОНІТОРИНГУ ДЗЗ

Коваленко В.В., к.с.-г.н., доцент;

Запорожченко В.Ю., к.с.-г.н., доцент;

Карпова А.В., здобувачка вищої освіти другого ступеню
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
kova65@ukr.net

Розроблена *геоінформаційна система режиму ґрунтової вологи* (ГІС РГВ) під посівами основних сільськогосподарських культур (проблемна лабораторія з гідрології та екології ґрунтів ДДАЕУ) пройшла успішну апробацію в умовах дослідного поля Інституту зернових культур НААН (2017), на полях ПП «Перемога АВК» в умовах зрошення (2019, 2020). ГІС РГВ дозволяє надавати з достатньою для практики точністю оперативну інформацію про вологість ґрунтів, що є необхідною умовою геоінформаційного супроводу при оптимізації технологій вирощування сільськогосподарських культур, особливо в так званому точному землеробстві. З іншого боку вирішення питання інформаційного забезпечення можливе за умов використання сучасних методів одержання просторової інформації, до яких відносяться: *дистанційне зондування Землі* (ДЗЗ), цифрові моделі рельєфу і похідні від них матеріали.

Метою дослідження була саме перевірка можливості використання такої доступної (відкриті дані) геопросторової інформації для визначення режиму запасів вологи в умовах конкретного поля. Також одним з завдань постало питання ефективності тарування даних ДЗЗ, зокрема вегетаційних індексів, прямими польовими вимірюваннями або за використання розрахункових методів, які ґрунтуються на результатах саме польових вимірювань.

На нашу думку, найбільш потужним, вільно доступним інформаційним ресурсом є платформа EOS: «Система спостереження Землі прослуховування пульсу планети» (earth observing system listening to the pulse of the planet : <https://eos.com/>). EOS створила хмарну платформу і інструмент для аналізу зображень супутникових даних спостереження Землі буквально в реальному часі. В 2019 році EOS запропонував нові можливості по роботі з високоякісними зображеннями ДЗЗ, аналізом та серверною обробкою (хмарна технологія) більш як 20 спектральних каналів та їх похідних (комплексні індекси) з високою роздільною здатністю (10 – 60 метрів піксель), підготовлені до використання в ГІС. Дані географічно прив'язані (WGS 84) та оцифровані.

В представлених результатах дослідження використані дані ДЗЗ супутників Sentinel 2 L2A та Landsat 8 за якими, за вегетаційний період 2019 року, сформовані бази даних спектральних (вегетаційних) індексів NDVI (найбільш вживаних в дослідженнях, індекс нормалізованої диференціальної рослинності) та NDMI (нормалізований індекс різниці вологи в рослині). Також в якості вихідної інформації використані дані карти класифікації посівів (рис.1, eos.com/sortmap) за якою вибрані тестові поля поблизу метеостанцій Комісарі-

вка та Чаплине (Дніпропетровська область).



Рисунок 1 – Тестові поля з посівами озимої пшениці поблизу метеостанцій Комісарівка, 2019 р. (eos.com/cropmap).

Як видно з рис.2 для тестових полів з посівами озимої пшениці немає надійного зв'язку вказаних вегетаційних індексів з величинами продуктивної вологи (Wпрод.ГІС), які визначені за ГІС РГВ.

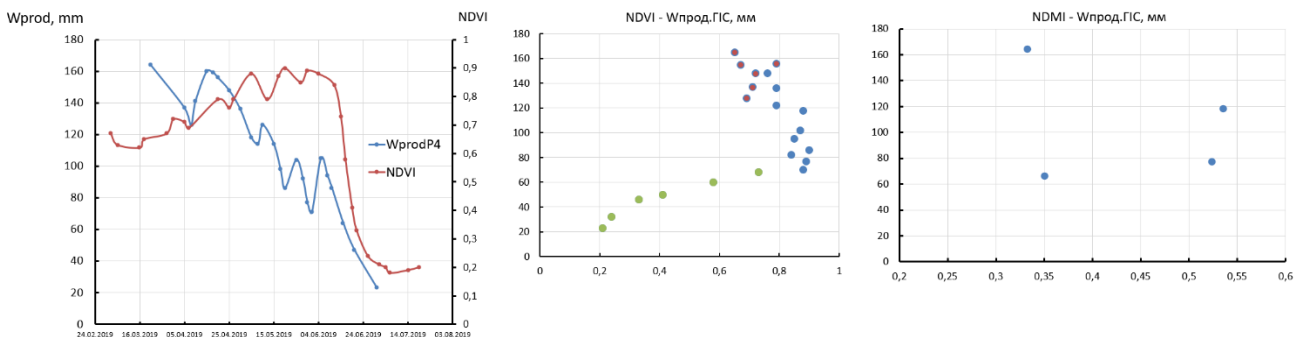
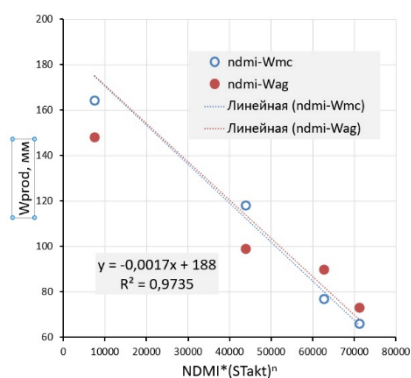


Рисунок 2 – Зв'язок вегетаційних (NDVI, NDMI) з величинами продуктивної вологи (Wпрод.ГІС - за ГІС РГВ). МС Комісарівка, 2019 р.

З іншого боку комплексні показники добутку вегетаційних індексів з мало змінними погодними факторами ($NDMI \cdot (ST_{akt})^n$ – сума активних температур повітря; $NDMI \cdot SD$ – сума дефіцитів вологості повітря), які можна запозичити з відкритих джерел інформації (наприклад gr5.ua), дали обнадійливі результати (рис.3). Вони потребують перевірки на значно більшій просторово-часовій вибірці даних.



Дата	W ndmi	Wmc	Wric.pra
25.04.2019	175	148	148
20.05.2019	113	116	99
30.05.2019	81	70	90
14.06.2019	67	67	73

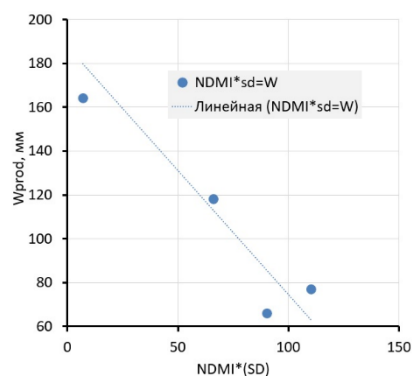


Рисунок 3 – Зв'язок комплексних показників ($NDMI*(STakt)^n$; $NDMI*SD$) з величинами продуктивної вологи (W_{prod} - за ГІС РГВ). МС Комісарівка, 2019 р.

На нашу думку, глобальні сервіси он-лайн моніторингу елементів водного балансу по точності недостатні для характеристики режиму запасів вологи під посівами *конкретної* культури. Представлені EOS результати моніторингу врожаю для області інтересів (безкоштовний сервіс для тестових полів площею до 100 га - <https://eos.com/crop-monitoring>) не враховує біологічних особливостей конкретної сільськогосподарської культури і зокрема озимої пшениці (рис.4), про що свідчить відсутність надійного зв'язку режиму вологості кореневмісного шару ґрунту за даними EOS (криві в нижній частині рисунку) з вимірними термостатно-ваговим способом запасами вологи на метеостанції (графік).

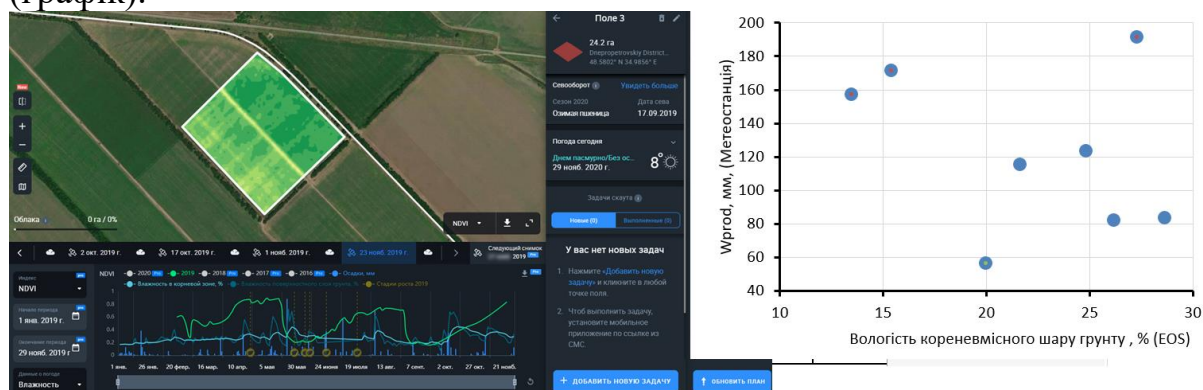


Рисунок 4 – Моніторинг врожаю eos.com/crop-monitoring та зв'язку вологості кореневмісного шару ґрунту за даними EOS (криві режиму вологості) з величинами продуктивної вологи на метеостанції Комісарівка, 2019 р (графік)

Тому використання розрахункових методик, надійно підтверджених польовими дослідженнями є обов'язковою умовою адаптації даних ДЗЗ до оцінки продуктивних характеристик сільськогосподарських культур, зокрема запасів вологи в кореневмісному (метровому) шарі ґрунту. Такою методикою, надійною ланкою моніторингу ресурсів ґрунтової вологи, на нашу думку, є агрогідрометеорологічний метод розрахунку вологозапасів і на його основі розроблена ГІС режиму ґрунтової вологи!