

УДК 910.27+504.064

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ АЗОТОМ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА ДОПОМОГОЮ АЕРОФОТОЗІЙОМКИ

Солоха М.О. - к.геогр.н., ННЦ "Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім.О.Н.Соколовського" НААН, м.Харків

Постановка проблеми. Для виконання національної програми «Зерно» аграріям України потрібно поступово переходити на новітні способи обробітку землі. Однією з багатьох ланок успішного виробництва зерна є своєчасний моніторинг за станом посівів пшениці, у тому числі озимої. На нашу думку, наземний моніторинг не може оперативної відповісти на питання забезпеченості азотом посівів (у тому числі озимої пшениці).

Стан вивчення проблеми. Спектральна крива відображає всі характерні риси, притаманні об'єкту, що аналізується. Головними факторами, що впливають на спектральні характеристики рослин, є пігментація, особливості внутрішньої будови листя, загальний вміст вологи. У синій (канал В) і червоній зоні (канал R) спектра відбивна здатність рослин дуже низька. Обумовлено це тим, що хлорофіл, який міститься в листі, поглинає велику частину падаючої енергії в цих діапазонах довжин хвиль, розташованих між 0,44 і 0,66 мкм. У зеленій зоні (канал G) енергії відбивається більше, тому ми і бачимо рослинність зеленою. У ближньому інфрачервоному діапазоні спостерігаються максимальні значення коефіцієнтів відбиття для рослинності. Обумовлені вони особливостями внутрішньої будови листя та пов'язаними з ним дуже високою пропускнуою і відбивною здатністю при дуже низькому поглинанні енергії. Ярусність, багат шаровість, висока біомаса приводять до найвищих значень коефіцієнтів відбиття. Низькі значення коефіцієнтів відбиття в синій і червоній зонах спектра і високі в зеленій і ближній ІЧ є характерною особливістю спектральних кривих рослинності. У середньому інфрачервоному діапазоні сильний вплив на форму спектральної кривої мають смуги поглинання води в довжинах хвиль 1,4, 1,9 і 2,7 мкм. Велика частина падаючої енергії поглинається водою, наявною в листі, а інша її частина відбивається [4].

Завдання і методика досліджень. Нами запропоновано проведення серії дистанційних досліджень, метою яких є низка спостережень за посівами озимої пшениці. Основою цього дослідження є аерофотозіюмка, яку проводять одночасно з наземними дослідженнями, які повинні підтвердити отримані результати.

Актуальність проведення такого роду досліджень важлива, бо розробка такого інструменту дозволяє отримати результати забезпеченості азотом у озимої пшениці дуже швидко, що раціональним використанням часу аграріїв під час підживлення озимої пшениці.

Результати досліджень. За 2012 рік нами було проведено низку польових досліджень на дослідному полігоні у Харківській області (ДП ДГ «Слобожанське»). Польові дослідження включали до себе одночасне проведення турів аерофотозіюмки озимої пшениці, заміри листової маси рослин за допомогою приладу N-tester (Spad 500) для виявлення забезпеченості азотом озимої пшениці.

У процесі досліджень були використані методичні підходи обробки аерофотознімків, які отримані з ДПЛА [1,2,3]. Серед завдань, які ставилися при виконанні роботи, були: спектральний аналіз отриманих аерофотознімків для виявлення та підтвердження даних, суміщення спектральної інформації з аерофотознімку та приладу Spad 500.

Оцінка стану сільськогосподарської рослинності проводилась на основі вимірювання спектральної яскравості як знімків, так і листової маси рослин на ділянках полігону.

У теоретичну основу методичного підходу покладено гіпотези зміни макроелементів у рослинах, закономірностей відбиття та поглинання спектрів на листовій поверхні рослини впродовж вегетаційного періоду, різне відбиття та поглинання контурів ґрунту. Відбиття та поглинання об'єктів (рослин, ґрунту) відображають на спеціальному графіку або функцією, яку називають спектральною кривою.

На території ДП ДГ «Слобожанське» (координати центру полігону 49°43'2674'' півн.ш. 36°55'2333'' сх.д.) було закладено дослід із культурою озимої пшениці, з різним внесенням азотних добрив (розмір ділянок 100*36м). Було проведено два тури зйомки 15.05.2012 та 01.06.2012р. Результати зйомки у вигляді СЯ наведені у таблиці 1. При аерофотозйомці проводили одночасне вимірювання коефіцієнта спектральної яскравості на модельних дослідках. Це дало змогу спостерігати закономірності (залежності) накопичення та асиміляції азоту в рослинах та його можливе відбиття на аерофотознімку.

Таблиця 1 – Результати спектрального аналізу аерофотознімків різних турів зйомки ДП ДГ «Слобожанське».

№ ділянки	Доза азоту, кг/га діючої речовини (д.р.)	Середнє значення СЯ (канал R)	
		зйомка 15.05.2012	зйомка 01.06.2012
1	34	130,78	89,33
2	51	135,00	89,67
3	68	134,00	90,33
4	85	130,00	91,00
5	102	122,00	91,89

Накопичення азоту спостерігалось за вмістом хлорофілу в рослинах. На знімках усіх турів спостерігалась пряма залежність вмісту азоту в рослинах озимої пшениці залежно від внесення діючої речовини. Накопичення азоту у 2 турі зйомки теж має вигляд лінійного рівняння, але у зворотний бік (рис.3, номери дослідних майданчиків позначені на вісі абсцис, вісь ординат – значення СЯ). В обох випадках різниця між значеннями СЯ на дослідних майданчиках має зовсім мале значення. Ми пов'язуємо цей факт з нестачею кількості опадів у цей період на дослідному полі. Це твердження підкріплюється фактом більшої різниці СЯ на модельному досліді з поливом озимої пшениці на цьому ж полі. СЯ на 5 ділянці (1 тур зйомки) має найменше значення, що відповідає загальним закономірностям накопичення хлорофілу, відповідно ділянка №1 найбільше. Якщо порівнювати СЯ в обох турах, то СЯ у другому турі має практично однакове значення, що характеризує стиглість рослин озимої пшениці на дослідних ділянках.

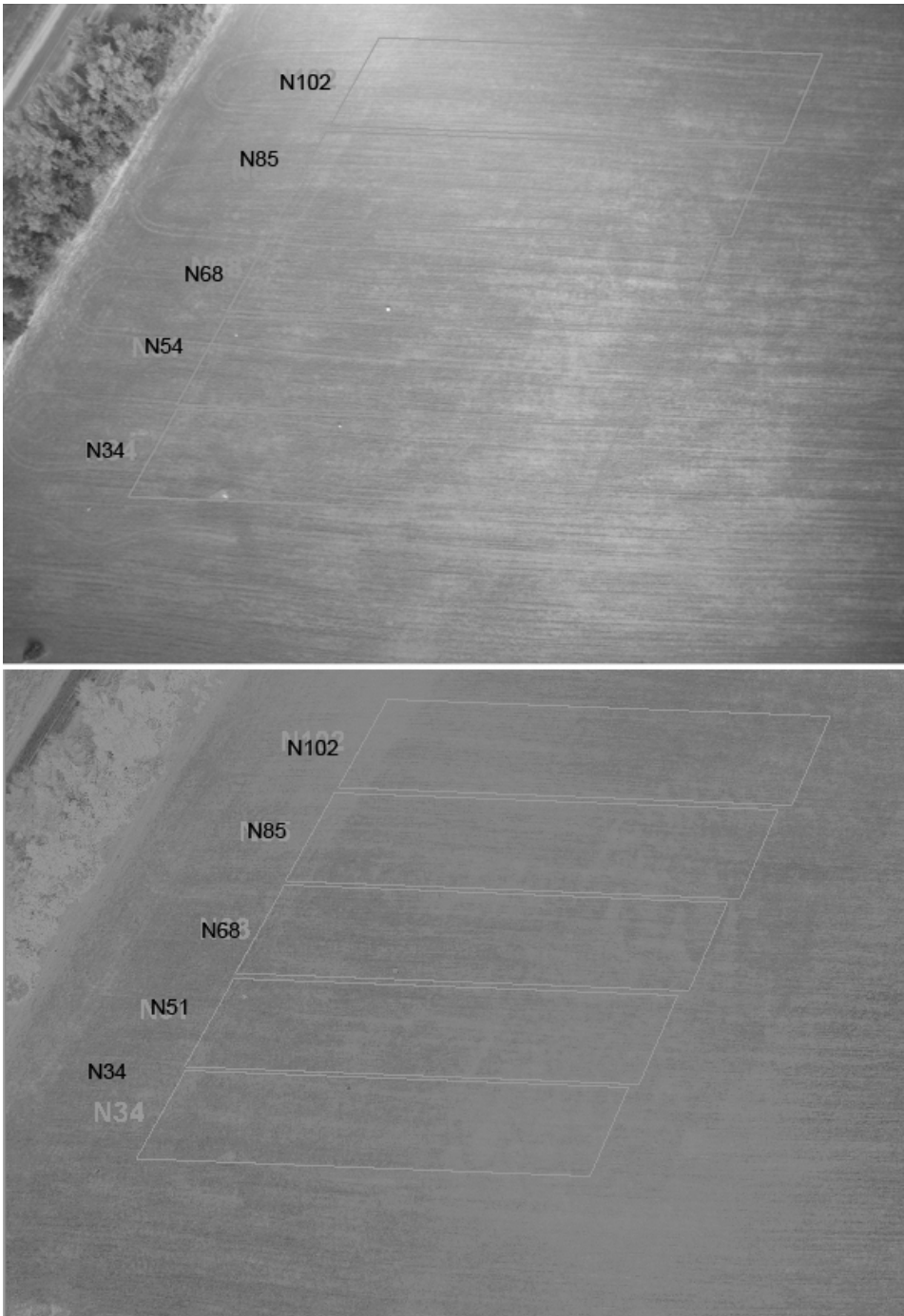


Рисунок 1. 1 тур зйомки 15.05.2012. Аерофотознімок озимої пшениці з нанесеними границями дослідів (зверху до спектральної обробки, знизу – після неї).

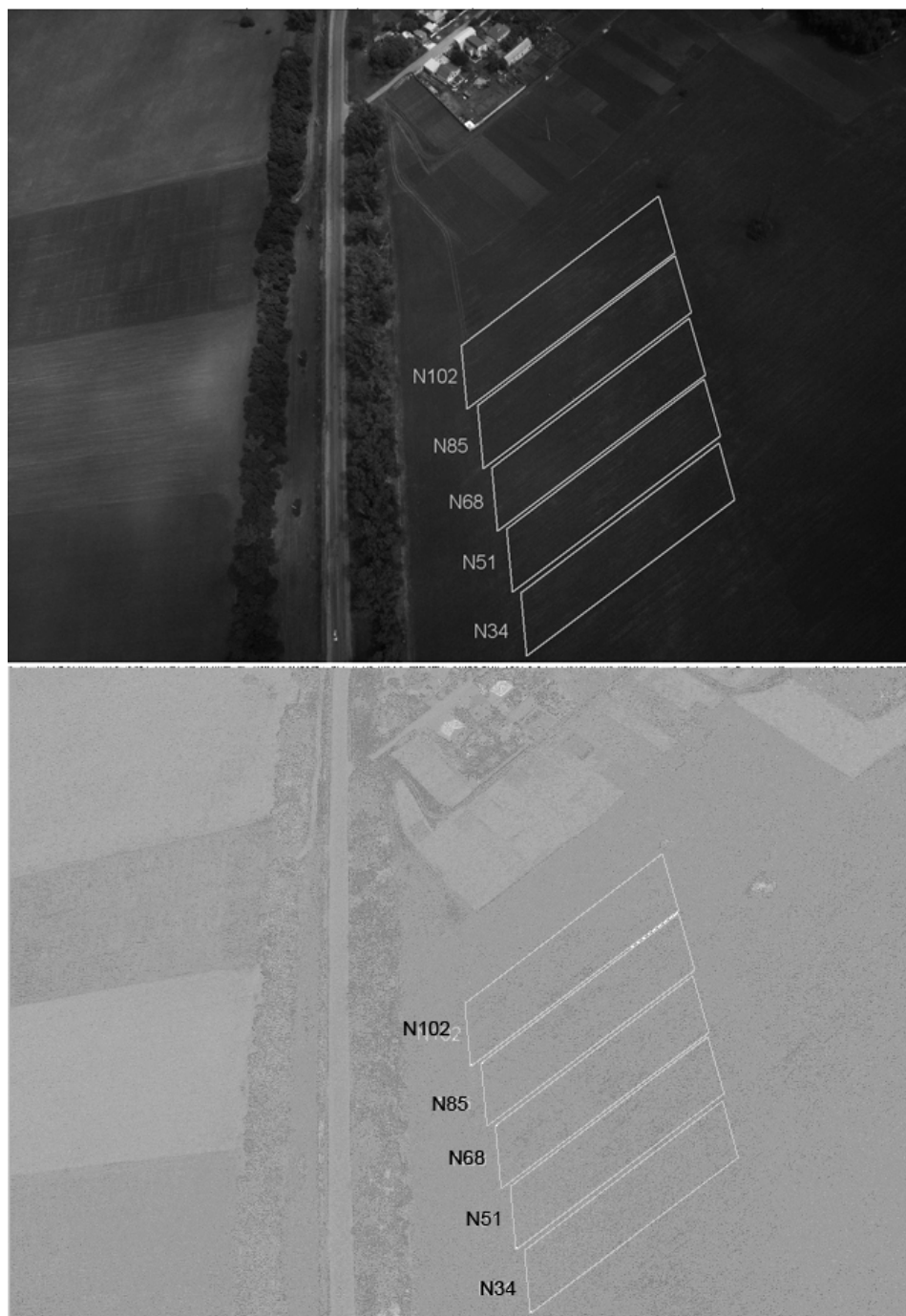


Рисунок 2. 2 тур зйомки 01.06.2012. (ті ж самі контури, під іншим ракурсом).

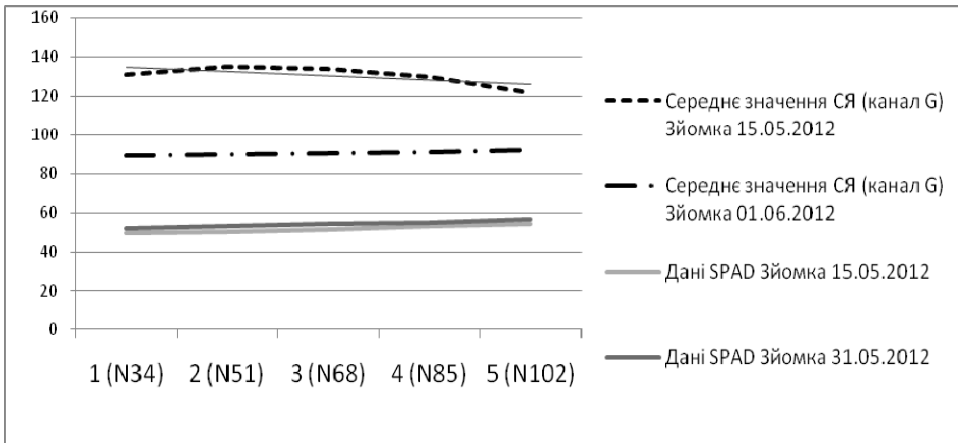


Рисунок 3. Розподіл середніх значень СЯ по турах зйомки ДП ДГ «Слобожанське»

Висновки та пропозиції. 1. Результати аерофотозйомки дозволяють з високою долею репрезентативності визначати стан забезпечення азотом озимої пшениці. Так, на дослідних ділянках було визначено ділянки з високим рівнем внесення азотних добрив (N102) й усіх інших (N85, N68, N51, N34).

2. Суміщення результатів аерофотозйомки й прибору Spad 500 підтвердили достовірність спектрального аналізу аерофотознімків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Солоха М.О. Аерофотозйомка з дистанційно керованого літального апарату (ДПЛА), як основа точного землеробства. / М.О. Солоха // Таврійський науковий збірник. – 2010. – Вип. 71. – С. 41-45
2. Солоха М.О. Моніторинг нерівностей поля на основі аерофотозйомки з дистанційно пілотованого літального апарату (ДПЛА) / М.О. Солоха // Вісник аграрної науки. – 2011. – Вип. 6 (698). – С. 37-38.
3. Солоха М.О. Моніторинг меліорованих земель на основі аерофотозйомки. – 2013. Мат. Між нар. Наук.-практ. конф. – К. – С. 144-145
4. ГИС-ЛАБ. Спектральные библиотеки – источники данных по спектрам. – 2012 р. – С. 1-10. [Електронний ресурс]. Режим доступу до журналу: <http://gis-lab.info/qa/spectrum-lib.html>.