

## РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ ЯК МЕТОД ІНТЕРПРЕТАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ ОБРОБКИ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Т.В. Лаврут

(подав д.г.н., проф. В.Ю. Некос)

*Розглядається можливість використання регресійного аналізу для підвищення оперативності й інформативності обробки даних радіолокаційного зондування Землі.*

Розвиток радіолокаційних (РЛ) засобів дистанційного зондування рослинних покривів у НВЧ - діапазоні пов'язаний не тільки з можливістю вивчення районів, які нас цікавлять, незалежно від погодних умов, що є істотним фактором під час їх систематичного моніторингу, але і з отриманням якісно нової інформації про біометричні параметри і структуру рослин [1, 2].

Велика кількість проведених експериментальних робіт привела до того, що, з одного боку, радіофізиками накопичена значна кількість РЛ зображень території України, а з другого, радіогеографами - результати багаторічних наземних спостережень. Однак, на сьогодні не існує методик адекватного співставлення параметрів природних об'єктів і випромінених ними сигналів. Основна обробка результатів РЛ зйомки зводиться до вимірювання характеристик розсіяних сигналів, а саме інтенсивності відбитого РЛ сигналу - ЕПР.

Для підвищення ефективності й оперативності обробки РЛ зображень, необхідних для вирішення питань моніторингу і подальшої інтерпретації отриманих результатів, необхідно використати такий метод, який би дозволив швидко перейти від значень ЕПР до параметрів структури рослинності. Цим умовам найбільш відповідає регресійний аналіз. Регресійний аналіз - це статистична модель, яка використовується для визначення середнього значення залежної величини під впливом зміни однієї або декількох незалежних змінних [4].

В даній роботі проведено аналіз результатів обробки РЛ - знімків території Харківського міжнародного аерокосмічного полігона, що були виконані ІРЕ НАНУ протягом вегетаційного періоду 1990 року на довжині хвилі 3см і під кутом 40° (літаком - лабораторією ІЛ-18); а також результати наземних вимірів параметрів соняшника, кукурудзи і цукрового буряку за визначений період, виконані кафедрою геоєкології та конструктивної географії Харківського національного університету (ХНУ). Результати обробки даних, їх аналіз, а також аналіз [1-3] показують наявність тісних кореляційних зв'язків між параметрами рослинності (висотою рослини, потужністю радіоформуючого об'єму, тощо) та її ЕПР. Так як площа листя рослин вносить найбільший вклад у формування відбитого РЛ сигналу, вихідними даними для проведення регресійного аналізу було взято ЕПР і площу листя відповідних культур.

В ході обробки вихідних даних було отримано регресійні рівняння (табл. 1), які дозволяють з 95% - вою долею ймовірності за відомими значеннями площі листа відповідної сільськогосподарської рослини спрогнозувати, які значення ЕПР ми повинні отримати.

Таблиця 1  
Результати прямого лінійного регресійного аналізу залежності ЕПР і площі листа сільськогосподарських культур

Результати регресійного аналізу	Соняшник	Кукурудза	Цукровий буряк
Коефіцієнт детермінації	0,98	0,59	0,68
Довірчий рівень	95%	95%	95%
Рівняння регресії	$y=0,0238x- 17,6432$	$y=0,0197x -13,6835$	$y=0,0221x -12,247$

У табл. 1  $x$  - площа листа відповідної сільськогосподарської культури,  $y$  - ЕПР.

Зворотні регресійні рівняння (табл. 2), навпаки, за відомими значеннями ЕПР дозволяють розрахувати значення площі листа відповідної сільськогосподарської культури.

Таблиця 2  
Результати зворотного лінійного регресійного аналізу залежності площі листа сільськогосподарських культур і ЕПР

Результати регресійного аналізу	Соняшник	Кукурудза	Цукровий буряк
Коефіцієнт детермінації	0,98	0,59	0,68
Довірчий рівень	95%	95%	95%
Рівняння регресії	$x =41,09 y +729,5$	$x =29,8 y +544,4$	$x =30,7 y +448$

У табл. 2  $x$  - площа листа відповідної сільськогосподарської культури,  $y$  - ЕПР.

Таким чином, в ході проведеного дослідження встановлено, що регресійний аналіз можна використовувати для підвищення інформативності обробки даних РЛ зондування та результатів наземних спостережень. Використання отриманих регресійних рівнянь дозволить більш оперативно визначати структурні особливості сільськогосподарських культур, в наслідок чого значно підвищиться ефективність та оперативність обробки і інтерпретації даних РЛ зображень під час проведення моніторингу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Некос В.Е. *Основы радиофизической географии.* – Харьков: ХГУ, 1986. – 89 с.
2. Яцевич С.Е. и др. *Исследование земельных ресурсов по материалам многочастотной радиолокационной съемки // Космична наука і технологія.* – 1999. – Т.5, № 2/3. – С. 34 - 40.
3. Некос В.Е. *Методики радиогеографии.* – Харьков: ХГУ, 1989. – 88 с.
4. Львовский Е.Н. *Статистические методы построения эмпирических формул.* – М.: Высш. школа, 1982. – 224 с.

Надійшла 16.01.2002

*ЛАВРУТ Тетяна Валеріївна, аспірантка кафедри геоecології та конструктивної географії ХНУ. У 1999 році закінчила Харківський державний університет. Галузь наукових інтересів - радіогеографія, екологія.*