

**ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУР ТА ОПАДІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ  
СОНЯШНИКУ В УКРАЇНІ ЗА ПЕРІОД З 1971-2014 РОКИ**

**Марина Татьяненко**

*Науковий керівник: канд. фіз.-мат. наук, старший викладач Акбаш К.С.*

**Кіровоградський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка**

**Анотація:** В статті досліджується вплив кліматичних факторів на врожайність соняшнику на території України.

**Ключові слова:** вплив, ГТК, температура, опади, аналіз, регресія, прогноз.

**Актуальність теми.** На сучасному етапі актуальність даної теми є очевидною, оскільки сільськогосподарське виробництво безпосередньо залежить від погодних умов – основних чинників життя рослин: світла, тепла і вологи. Погода, яка постійно змінюється, стає причиною щорічних коливань урожайності. Водночас останніми роками спостерігається поступова зміна клімату.

**Метою роботи** є вивчення впливу кліматичних факторів на врожайність соняшнику на території України. Для досягнення мети були поставлені такі **завдання:**

1. Дослідити вплив температури та опадів на врожайність соняшнику за допомогою двофакторного дисперсійного аналізу
2. Дослідити вплив кліматичних факторів на врожайність соняшнику за допомогою нелінійної регресії та множинної нелінійної регресії
3. Знайти ГТК та дослідити його вплив на врожайність
4. Зробити короткостроковий прогноз врожайності соняшнику за допомогою методу Хольта

**Постановка задачі.** За допомогою різних методів з'ясувати чи впливають на врожайність соняшнику температура та опади і визначити ступінь їх впливу. Описати моделі залежності кліматичних факторів на врожайність сільськогосподарської культури, а саме соняшнику.

## 1. Двофакторний дисперсійний аналіз

За результатами дисперсійного аналізу усі коефіцієнти F виявилися більшими за критичні значення, отже нульові гіпотези були відхилені та визнано достовірним вплив на врожайність соняшнику окремо від температури, окремо від опадів. А також визначено наявність сумісного впливу цих двох факторів [2].

### 2. Нелінійна регресія

#### а) для температури

Були визначені точкові незміщені статистичні оцінки для параметрів нелінійної регресії  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \beta_2 x_i^2$  та обчислено коефіцієнт кореляційного відношення  $\eta$ .

Коефіцієнт кореляційного відношення  $\eta$  показав, що зв'язок між температурою та врожайністю соняшнику існує.

#### б) для опадів

Були визначені точкові незміщені статистичні оцінки для параметрів нелінійної регресії  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \beta_2 x_i^2$  та обчислено коефіцієнт кореляційного відношення  $\eta$ .

Коефіцієнт кореляційного відношення  $\eta$  показав, що зв'язок між температурою та врожайністю соняшнику існує.

## 3. Множина нелінійна регресія

Було визначено точкові незміщені статистичні оцінки для параметрів нелінійної множинної регресії  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i1}^2 + \beta_3 x_{i2} + \beta_4 x_{i2}^2$  та обчислено множинний коефіцієнт кореляційного відношення R.

Множинний коефіцієнт кореляційного відношення R показав, що на врожайність соняшнику впливає як температура так і опади [4].

Була проведена оцінка посухи за даний період.

Г.Т. Селянинов запропонував гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який представляє собою відношення суми місячних опадів  $\Sigma P$  до суми температур того ж місяця  $\Sigma T$ , зменшеної в 10 разів [1]

$$ГТК = \frac{\sum P}{0,1 \sum T}$$

Порахувавши гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за вегетаційний період кожного досліджуваного року ми отримали результати між ГТК та врожайністю соняшнику з коефіцієнтом кореляції 0,185.

Результати показали, що за вегетаційний період в 1975 році була сильна посуха, в 2009 році - середня посуха, в 1972-1973рр., 1979р., 1981р., 1983р., 1992р., 1997-2000рр., 2002р., 2005р., 2010р. - слабка посуха, 1971р., 1976-1977рр., 1980р., 1982р., 1984-1990рр., 1993р., 1995р., 2001р., 2007-2008рр., 2011-2014рр. – достатньо волого, 1974р., 1978р, 1994р. – надмірно волого.

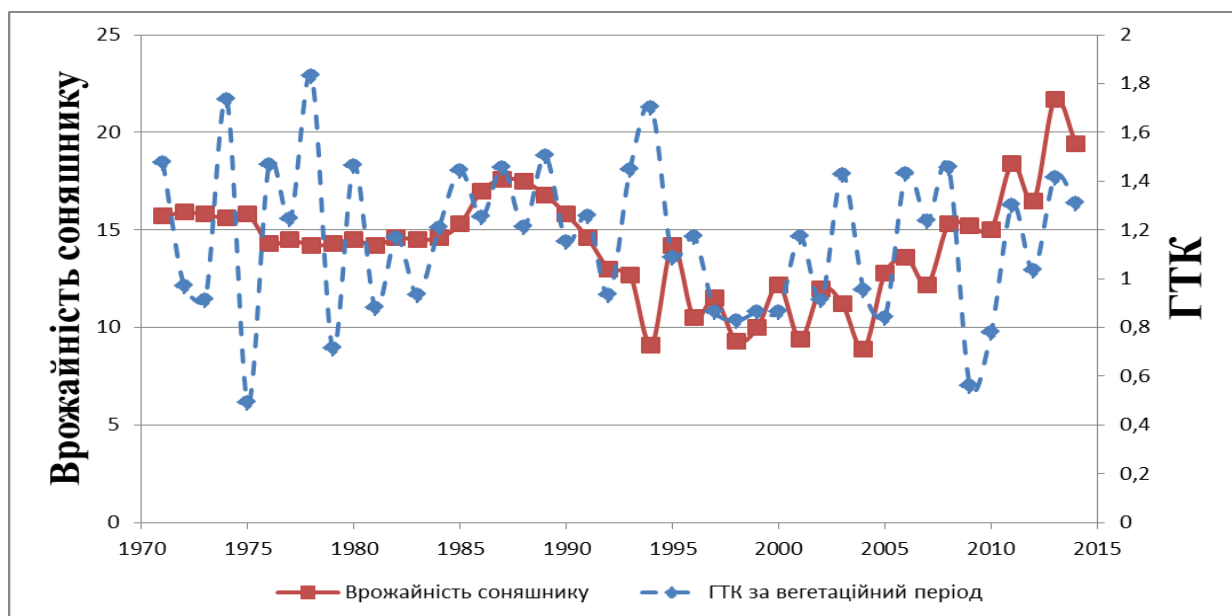


Рис. 1. Залежність врожайності соняшнику від ГТК

Розрахунки помісячного ГТК за вегетаційний період протягом 44 років показали, що найбільший вплив ГТК на врожайність соняшнику відбувся в вересні місяці  $КК=0,247$ , а найменший в травні місяці  $КК=-0,006$

Був розрахований прогноз врожайності соняшнику методом Хольта на 3 роки [3].

Розрахунки короткострокового прогнозу показали, що врожайність соняшнику дорівнює в 2015 р. – 18,466 ц/га, 2016 р. – 19,210 ц/га, 2017 р. – 19,955 ц/га. Це означає, що з кожним роком врожайність соняшнику буде збільшуватися.

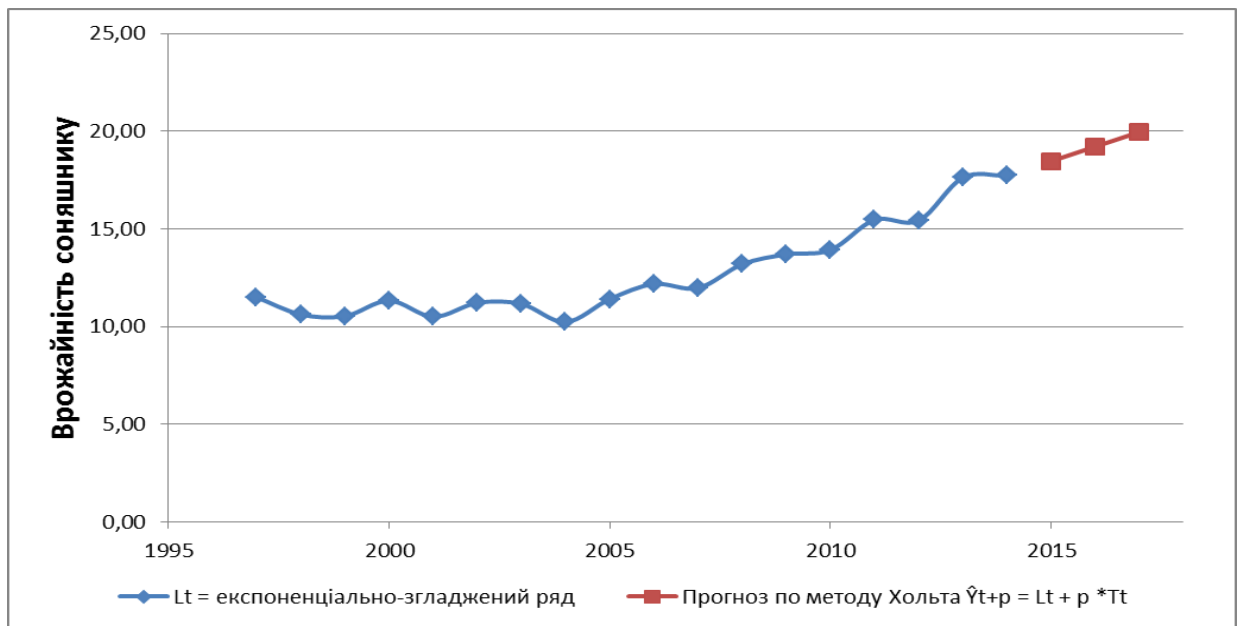


Рис. 2. Графік прогнозу врожайності соняшнику

## ВИСНОВКИ

Метою роботи було вивчення впливу кліматичних факторів на врожайність соняшнику на території України.

Було проведено дослідження за допомогою двофакторного дисперсійного аналізу за результатами якого усі коефіцієнти F виявилися більшими за критичні значення, отже нульові гіпотези були відхилені та був визнаний достовірним вплив на врожайність соняшнику як від температури, так і від опадів.

Побудовані моделі залежності кліматичних факторів на врожайність соняшнику показали, що на врожайність соняшнику впливає як температура так і опади. Найефективнішою моделлю виявилася модель множинної нелінійної регресії яка показала, що множинний коефіцієнт кореляційного відношення дорівнює 0,996, отже вплив одразу двох кліматичних факторів є досить суттєвим.

Були проведені розрахунки гідротермічного коефіцієнта посухи та з'ясовано, що ГТК як за вегетаційний період ( $KK=0,185$ ) так і окремо по місяцям впливає на врожайність.

Розрахунки короткострокового прогнозу показали, що врожайність соняшнику дорівнює в 2015 р. – 18,466 ц/га, 2016 р. – 19,210 ц/га, 2017 р. – 19,955 ц/га.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Божко Л.Ю. Оцінка впливу екстремальних явищ на продуктивність сільськогосподарських культур./ Божко Л.Ю. – Одеса «Екологія», 2013
2. *Лупан І.В.* Комп'ютерні статистичні пакети: навчально-методичний посібник. Друге видання./ *Лупан І.В., Авраменко О.В., Акбаш К.С.*- Кіровоград: «КОД» 2015. – 236 с.
3. Методы прогнозирования временных рядов в маркетинговых исследованиях. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [www.dis.ru](http://www.dis.ru)
4. *Шанченко Н.И.* Лекции по эконометрике./ *Шанченко Н.И.* Ульяновск, 2008.-140с.

### **Відомості про авторів:**

*Татьяненко Марина Олександрівна* – студентка VI курсу фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка