

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та  
аспірантської підготовки  
Кафедра метеорології та кліматології

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«Агроекологічні умови вирощування озимої пшениці в  
Житомирській області»**

Виконала студентка 2 курсу групи МНЗ- 6  
з/фспеціальності 8.04010501 «Метеорологія»

Романюк Ірина Олександрівна

Керівник д.геогр.н.,професор  
Польовий Анатолій Миколайович

Рецензент д.геогр.н.,професор  
Лобода Надія Степанівна

Одеса 2017

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Інститут, факультет магістерської та аспірантської підготовки

Кафедра метеорології та кліматології

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 8.04010501 «Метеорологія»

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри метеорології  
та кліматології**

Івус Г.П.

« 10 » березня 2017 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ**

Романюк Ірині Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Агроекологічні умови вирощування озимої пшениці в  
Житомирській області

керівник роботи д.геогр.н., професор Польовий Анатолій Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 16 січня 2017р. №3 – «С»

2. Строк подання студентом роботи 1 червня 2017 року

3. Вихідні дані до роботи Дані агрокліматичного довідника по  
Житомирській області з 1986 по 2005 рр.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Огляд літературних джерел за темою дипломного проекту та аналіз агроекологічних умов вирощування озимої пшениці в Житомирській області. 2. Характеристика природніх умов Житомирської області. 3. Аналіз характеристики біологічних особливостей озимої пшениці в Житомирській області. 4. Оцінка базової моделі агрокліматичних ресурсів продуктивності озимої пшениці. 5. Аналіз умов формування продуктивності озимої пшениці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Рис. 1.1 – фізико-географічне районування Житомирської області.

Рис. 1.2 – агрокліматичне районування Житомирської області, Рис. 5.1-5.5-

вплив агрокліматичних умов та динаміки приросту урожайності озимої

пшениці в Новоград-Волинському районі, Рис. 5.6-5.10- вплив агрокліматичних

умов та динаміки приросту урожайності озимої пшениці в Житомирському

районі, Рис. 5.11-5.15- вплив агрокліматичних умов та динаміки приросту

урожайності озимої пшениці в Овручському районі.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 10 березня 2017 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	<i>Вивчення новітніх літературних джерел за темою дослідження</i>	1 листопада 2016р	93	відмінно
2.	<i>Збір та попередня обробка вихідної інформації, складання бази даних до дослідження</i>	листопад 2016 р.	93	відмінно
3.	<i>Розрахунок базової моделі агрокліматичних ресурсів продуктивності озимої пшениці в Житомирській області.</i>	листопад 2016 р.	93	відмінно
4.	<i>Аналіз даних агрокліматичного довідника по Житомирській області.</i>	грудень 2016 р	93	відмінно
5.	<i>Визначення агроекологічних умов вирощування озимої пшениці в Житомирській області.</i>	грудень 2016 р	93	відмінно
6.	<i>Аналіз впливу агрокліматичних умов та динаміка приросту урожайності озимої пшениці в Житомирській області.</i>	грудень 2016 р	93	відмінно
7.	<i>Характеристика біологічних особливостей озимої пшениці.</i>	січень 2017 р.	93	відмінно
8.	<i>Підведення підсумків та підготовка рукопису до друку.</i>	20 січня 2017 р.	93	відмінно
9.	<i>Оформлення магістерської роботи.</i>	31 січня 2017 р.	93	відмінно
10.	<i>Підготовка комп'ютерної презентації та доповіді до захисту магістерської роботи.</i>	лютий 2017	93	відмінно
11.	<i>Попередній захист магістерської роботи.</i>	лютий 2017	93	відмінно
<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>			<b>93</b>	<b>відмінно</b>

Студентка \_\_\_\_\_ Романюк І.О.  
( підпис ) ( прізвище та ініціали )

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Польовий А.М.  
( підпис ) ( прізвище та ініціали )

## АНОТАЦІЯ

### **Романюк І.О. Кваліфікаційна робота на тему «Агроекологічні умови вирощування озимої пшениці в Житомирській області»**

Озима пшениця – цінна продовольча культура. Своєчасне і якісне виконання основних технологічних заходів вирощування забезпечить одержання добрих врожаїв.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є оцінка агроекологічних умов вирощування озимої пшениці в Житомирській області.

Об'єктами дослідження виступають агроекологічні умови вирощування озимої пшениці та природні умови в Житомирській області.

Предметом дослідження є особливості агроекологічних умов та природних умов в Житомирській області.

На основі багатолітніх гідрометеорологічних та агрометеорологічних даних за період з 1986 по 2005 рік проведено числовий експеримент на базі моделі оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур А.М. Польового, яка була модифікована та адаптована відповідно до біологічних особливостей озимої пшениці.

Отримані результати можуть бути використані в сільському господарстві України, оцінка агрометеорологічних умов вирощування озимої пшениці дає змогу оцінити технологію вирощування культури в залежності від сорту, кліматичної зони, інвестиційних можливостей.

Робота складається із вступу, 5 основних розділів, висновку, переліку посилань та 3 додатків. Обсяг роботи з урахуванням додатків складає 121с., в т.ч. 17 рис., 17 табл. та 22 літературних джерел.

Ключові слова: *озима пшениця, агрометеорологічні умови, Житомирська область, умови вирощування.*

## SUMMARY

### **Romaniuk I.A. Qualifying work on "Agroecological conditions of growing wheat in Zhytomyr region"**

Winter wheat is a valuable food crop. Timely and efficient implementation of the basic technological measures provide growing obtaining good yields.

The purpose of the master's qualification work is to evaluate the agroecological conditions of growing wheat in Zhytomyr region.

The objects of research are agro-ecological conditions of cultivation of winter wheat and natural conditions in Zhytomyr region.

The subject of the study are features of agroecological conditions and environmental conditions in the Zhitomir region.

On the basis of long-term meteorological and agrometeorological data for the period from 1986 to 2005 carried out a numerical experiment based on valuation models agro-climatic resources formation crop productivity AM Polevoy, which was modified and adapted according to the biological characteristics of winter wheat.

The results can be used in agriculture Ukraine, estimation of agrometeorological conditions of winter wheat, you can estimate the technology of growing crops, depending on the variety, climate zone investment opportunities.

The work consists of introduction, 5 main chapters, conclusion, list of references and 3 applications. The amount of work considering applications 121 pp., Including 17 fig., 17 tab. and 22 references.

Key words: *winter wheat, agrometeorological conditions, Zhytomyr region, growing conditions.*

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
<b>1 ПРИРОДНІ УМОВИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....</b>	<b>10</b>
1.1 Фізико-географічний опис території.....	10
1.2 Агрокліматичні умови Житомирської області.....	21
<b>2 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОЗИМОЇ</b>	
<b>ПШЕНИЦІВ ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....</b>	<b>26</b>
<b>3 ХАРАКТЕРИСТИКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ</b>	
<b>ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ .....</b>	<b>36</b>
<b>4 БАЗОВА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ АГРОКЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ</b>	
<b>ПРОДУКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР</b>	
<b>А.М. ПОЛЬОВОГО.....</b>	<b>44</b>
4.1 Концепція моделювання.....	44
4.2 Блок вхідної інформації.....	45
4.3 Блок функцій впливу фази розвитку і метеорологічних	
факторів на продукційний процес рослин.....	56
4.4 Блок родючості ґрунту і забезпеченості рослин	
мінеральним живленням.....	59
4.5 Блок агроекологічних категорій урожайності.....	62
4.6 Блок узагальнених оціночних характеристик.....	65
<b>5 АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ</b>	
<b>ПРОДУКТИВНОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ</b>	
<b>В УМОВАХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....</b>	<b>68</b>
5.1 Вплив агрокліматичних умов на динаміку приросту агроекологічних	
категорій урожайності у Новоград-Волинському районі.....	68
5.2 Вплив агрокліматичних умов на динаміку приросту агроекологічних	
категорій урожайності у Житомирському районі.....	76

5.3 Вплив агрокліматичних умов на динаміку приросту агроекологічних категорій урожайності у Овручському районі.....	84
5.4 Оцінка продуктивності агрокліматичних ресурсів території Житомирської області для озимої пшениці.....	91
5.4.1 Ґрунтові та агрокліматичні ресурси формування озимої пшениці.....	91
5.4.2 Агроекологічні категорії урожайності.....	96
5.4.3 Комплексна оцінка агрокліматичних ресурсів Житомирщини.....	98
ВИСНОВКИ.....	99
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	100
ДОДАТКИ.....	102

## ВСТУП

Глобальні зміни кліматичних умов призводять до розширення ареалу розповсюдження, в тому числі у північні регіони України, сільськогосподарських культур, які вимагають підвищених температур для формування врожаю та якісної продукції. В зв'язку з цим вироблена продукція буде відповідати вимогам ДСТУ, а вирощування культур є економічно доцільним. До таких культур можна віднести й пшеницю, яка є продовольчою культурою.

Озима пшениця за своїми морфо-фізіологічними особливостями досить вимоглива до умов вирощування, тому в сучасних умовах інтенсифікації виробництва на це потрібно звертати особливу увагу. Перш за все, як у лісостеповій частині області, так і на Поліссі необхідно підбирати поля з реакцією ґрунтового розчину (рН) не нижче 6,0. Значну увагу треба приділяти також підбору земельних масивів. Необхідно надавати перевагу кращим попередникам і створювати належне агрохімічне забезпечення і захист від хвороб, бур'янів і шкідників.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є оцінка агрометеорологічних умов вирощування озимої пшениці в Житомирській області.

Об'єктами дослідження виступають агрометеорологічні умови вирощування озимої пшениці та природні умови в Житомирській області.

Предметом дослідження є особливості агрометеорологічних умов та природних умов в Житомирській області.

На основі багатолітніх гідрометеорологічних та агрометеорологічних даних за період з 1986 по 2005 рік проведено числовий експеримент на базі моделі оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур А.М. Польового, яка була модифікована та адаптована відповідно до біологічних особливостей озимої пшениці.



Отримані результати можуть бути використані в сільському господарстві України, оцінка агрометеорологічних умов вирощування озимої пшениці дає змогу оцінити технологію вирощування культури в залежності від сорту, кліматичної зони, інвестиційних можливостей.

У рекомендаціях викладені біологічні вимоги пшениці до умов вирощування та описані усі елементи технології, які повинні бути творчо використані в конкретному господарстві для отримання високого рівня продуктивності культури. Основна мета нашої роботи полягає в тому, щоб оптимізувати фактори зовнішнього середовища та створити оптимальні умови для вирощування рослин. Вони передбачають комплексне використання та точне виконання усіх технологічних заходів, а саме: сівозміни, обробітку ґрунту, удобрення, агротехнічних та хімічних засобів захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів, сортовий потенціал та ін. Не слід забувати, що нехтування хоча б одним із елементів технології може нанівець звести всі попередні зусилля і витрати.

Своєчасне і якісне виконання основних технологічних заходів вирощування забезпечить одержання добрих врожаїв.

Агрометеорологічні умови вирощування сільськогосподарських культур в Україні характеризуються великим різноманіттям по території. Завдяки сприятливості гідрометеорологічних умов та родючості ґрунтіву сільському господарстві вирощується широкий набір сільськогосподарських культур. Але континентальність клімату країни обумовлює можливість виникнення засух, суховіїв, сильних морозів, пізніх весняних та ранніх осінніх заморозків та інші несприятливі для сільського господарства явища природи, які викликають значні втрати врожаю.

Проте найголовнішим в роботі є аналіз даних метеостанції Новоград-Волинський по вирощуванню озимої пшениці з 1986 по 2005 роки. Метою роботи є оцінка агроекологічних умов вирощування озимої пшениці в Житомирській області. При виконанні роботи використовувалися дані метеостанції Новоград-Волинський, метеостанції Житомир, метеостанції

Овруч. В агрокліматичному довіднику по Житомирській області наведено показники агрокліматичних ресурсів території і агрокліматичних умов вирощування сільськогосподарських культур за період 1986-2005 рр. Основною метою агрометеорологічного обслуговування є регулярна допомога сільськогосподарському виробництву у найбільш раціональному використанні кліматичних та погодніх умов для отримання високих та стійких врожаїв сільськогосподарських культур. Сільськогосподарському виробникові необхідно знати, які терміни сівби у поточному році будуть найбільш сприятливі, де та яка буде вологозабезпеченість сільськогосподарських культур, які очікуються врожаї. Ці відомості необхідні для планування та проведення агротехнічних заходів, планування продажу або закупівлі сільськогосподарської продукції.

## 1 ПРИРОДНІ УМОВИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

### 1.1 Фізико-географічний опис території

Житомирська область утворена 22.IX.1937 року. Розташована на півночі країни, переважно в межах Українського Полісся. На півночі межує з Гомельською областю Республіки Білорусь, на сході - з Київською областю, на півдні - з Вінницькою областю, на заході – з Хмельницькою і Рівненською областями України. Площа – 29,9 тис. кв. км, що становить 4,9% території України. Населення області на 1.01. 1999 р. становило 1445, 5 тис. чол. Центр - м Житомир. В області - 23 райони, 9 міст, у т. ч. 4 обласного підпорядкування, 45 селищ міського типу і 1631 сільські населені пункти. Територію області перетинають залізничні магістралі, а також важливі автомагістралі, що сполучають її з столицею України Києвом та сусідніми областями. Житомирська область лежить у зоні мішаних лісів, південна частина - у лісостеповій зоні. Ґрунтові і агрокліматичні умови сприятливі для розвитку сільського і лісового господарств [3].

Національний склад населення області однорідний: українці становлять 84, 9%, росіяни -7,0%, поляки -5,2%, євреї - 1,8%. Середня густота населення - 48,3 чол. на 1 кв. км. Найгустіше заселені південні райони області. Досить гострою є демографічна проблема. Смертність в багатьох районах області перевищує народжуваність. Внаслідок цього зменшується кількість населення. Житомирська область характеризується інтенсивними міграційними процесами, що значною мірою вплинули на пропорції між сільським і міським населенням.

Внаслідок інтенсивної міграції зростає кількість міського населення. Незважаючи на швидкі темпи зростання міського населення, рівень урбанізації області нижчий, ніж у цілому по Україні. На 1 січня 1999 року в містах жило 810,1 тис. чоловік. В міських поселеннях переважають малі

міста. Найбільші міста: Житомир, Бердичів, Коростень, Новоград-Волинський, Коростишів. Основна частина трудових ресурсів зайнята в галузях матеріального виробництва (55,3%), з них 35,7% - у промисловості. Середньорічна чисельність населення Новоград-Волинського району становить 47,8 тис. осіб. Працездатного населення, зайнятого в галузях економіки - 9,1 тис. чол. учнів - 5120. пенсіонерів - 14349 осіб.

В геоструктурному відношенні територія області знаходиться у межах північно-західної частини Українського щита (переважно Волино-Подільського блоку). В геологічній будові беруть участь метаморфічні, місцями магматичні і вулканогенно-теригенні породи докембрійського фундаменту, перекриті корою вивітрювання і осадовим чохлам. Корінні породи чохла, що виповнюють зниження у рельєфі фундаменту, залягають на сході і півдні області, решта території вкрита антропогеновими відкладами. За площею переважають водно-льодовикові відклади, на окремих ділянках перекриті льодовиковими. Річкові долини виповнені алювієм терас. На півдні області і у межах Словечансько-Овруцького кряжа верхню частину розрізу складають лісовидні породи. Новоград-Волинський район розташований у західній частині Житомирської області, займає площу 2,1 тис. км<sup>2</sup> і лежить у межах Поліської низовини. Утворений 7 березня 1923 року. Його центром є місто Новоград-Волинський батьківщина Лесі Українки. Район розташований на відстані 87 км від обласного центру, 224 км від м. Києва, 100 км від м. Рівного, 180 км від м. Хмельницький [3].

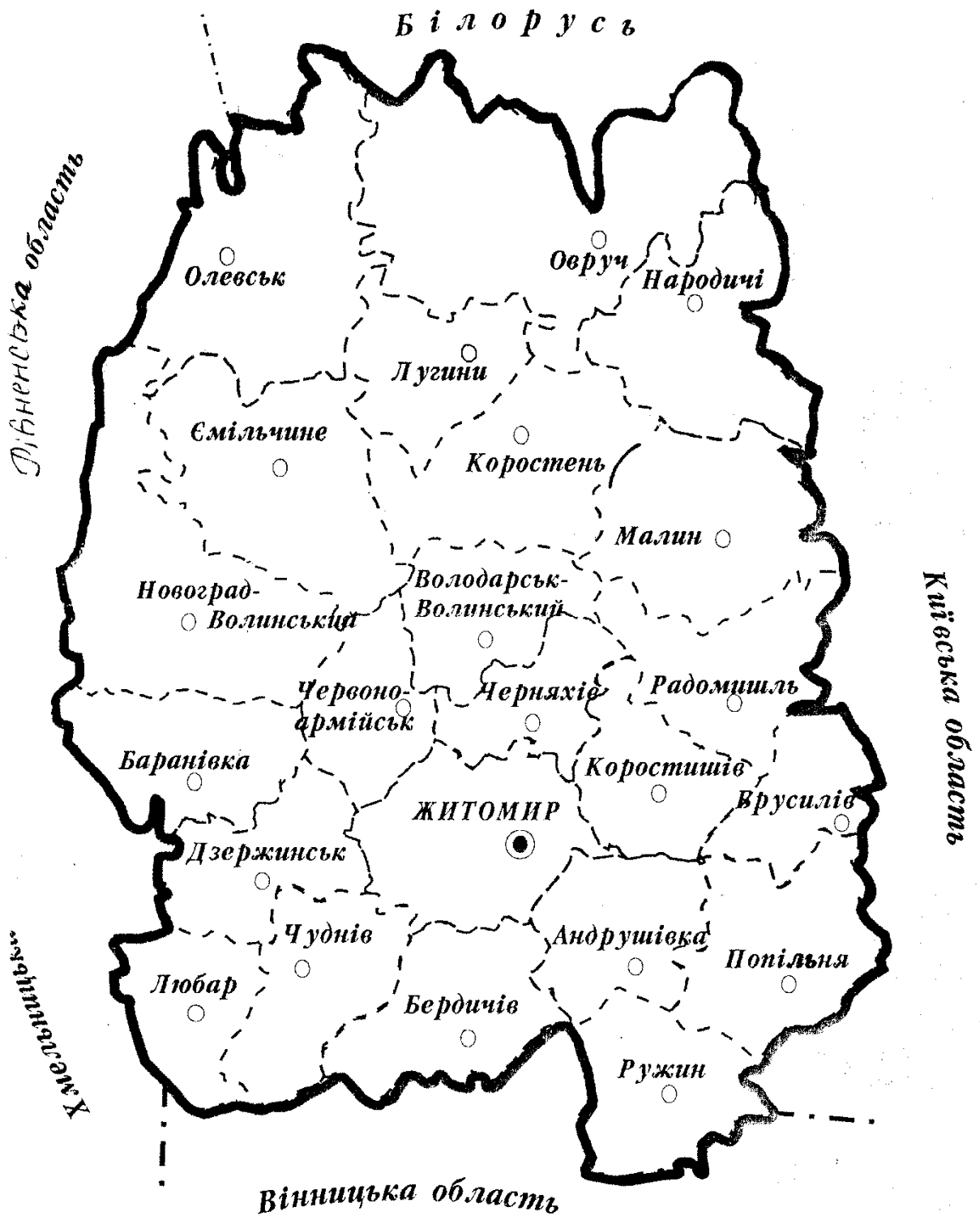


Рисунок 1.1 – Фізико-географічне районування Житомирської області

Рельєф території області тісно пов'язаний з геологічною будовою. Приуроченість Житомирської області до північно-західної частини Українського щита зумовило її більш високе гіпсометричне положення

порівняно з іншими областями Українського Полісся, поширення вузьких і глибоко врізаних річкових долин, наявність великих лесових "островів" і меншу заболоченість. Більша частина Житомирської області лежить у межах Придніпровської височини, північну і північно-східну частини займає Поліська низовина. Поверхня хвиляста із загальним зниженням на північ і північний схід (від 280-220 м до 150 м і менше). В області - значні площі моренних і моренно-зандрових рівнин з пасмово-горбистим рельєфом. У західній частині переважає зандрова слабохвиляста рівнина з незначним коливанням висот і наявністю мікрозападин. З нею пов'язані значні масиви торфових боліт (2,9% території області), окремі ділянки займають лесові "острови" з розвинутою сіткою ярів і балок. У північній частині - алювіально-зандрові рівнини. У місцях високого залягання кристалічних порід розвинуті денудаційні форми рельєфу у вигляді пасом, горбів, скель з крутими схилами (Словечансько-Овруцький кряж з найвищою точкою області - 316 м, Білорівницький кряж, Озерянський кряж).

Область багата на цінні будівельні матеріали (граніти, габро, лабрадорити, кварцити). Видобуток їх здійснюється більше ніж на 50 родовищах. Розробляють Овруцьке родовище кварциту. В районі м. Коростишева, сіл Головиного, Турчинки добувають лабрадорити. На Головинському і Поромівському родовищах добувають унікальне за красою і якістю оздоблювальне каміння - пегматити і мармур. Особливо багаті на поклади будівельних матеріалів Коростенський, Новоград-Волинський, Малинський і Овруцький райони. Є значні поклади каолінів, вогнетривких глин, кварцових пісків. На ряді родовищ області добувають самоцвіти-бурштин, гранати, топази, турмалін, гірський криштал, гідрофан, яшму.

З горючих корисних копалин є буре вугілля і торф, з металевих промислове значення мають родовища титанових руд, пегматитів. В області розвідані і експлуатуються джерела мінеральних вод, зокрема радонових, та лікарські грязі[4].

Кліматообласті помірно континентальний з вологим літом і м'якою зимою. Пересічна температура січня  $-5,7^{\circ}\text{C}$ , липня  $+18,9^{\circ}\text{C}$ . Абсолютний мінімум  $-35, -40^{\circ}\text{C}$ , абсолютний максимум  $+35, +40^{\circ}\text{C}$ . Період з температурою понад  $+10^{\circ}\text{C}$  становить 158 днів. Сума активних температур  $2390-2520^{\circ}\text{C}$ . Опадів на півночі випадає 600 мм, на півдні - 570 мм на рік, найбільше їх випадає влітку. Висота снігового покриву 20- 30 см. З несприятливих кліматичних явищ спостерігаються бездощові періоди до 60 днів, можливі посухи і суховії, сильні дощі, 1-2 дні (рідше 4-6 днів) з градом. Значної шкоди завдають пізні весняні та ранні осінні заморозки. Взимку можливі низькі температури протягом 25 днів, ожеледь до 15 днів і більше. Житомирська область належить до вологої, помірно теплої агрокліматичної зони. На території області діють 5 метеостанцій (Житомир, Овруч, Олевськ, Коростень, Новоград-Волинський) Гідрографічна сітка густа, територією області протікає 221 річка завдовжки понад 10 км кожна. Всі вони належать до басейну Дніпра. Найбільші притоки Дніпра - Тетерів з Гнилоп'яттю, Гуйвою та Іршею; Ірпінь і Здвиж (верхні течії), притоки Прип'яті - Уборть, Словечна та Уж з Жеревом і Норином, притока Горині - Случ. Пересічна густота річкової сітки  $0,36 \text{ км/кв. км}$ , у лісостеповій частині  $0,20-0,26 \text{ км/кв. км}$ . Для річок області характерне мішане живлення з переважанням снігового. Понад 50% річкового стоку припадає на талі снігові води. Багато озер (найбільше - Кам'яне), збудовано 16 водосховищ (загальною площею понад 2,9 тис. га); найбільші: Іршанське, Малинське, Житомирське і Лісне. Середзональних типів ґрунтів за площею поширення переважають дерново-підзолисті ґрунти піщаного, глинисто-піщаного і супіщаного механічного складу, оглеєні (52,4% площі області). В балках, долинах річок переважають дернові ґрунти, в заплавах і зниженнях рельєфу сформувалися болотні і торфово-болотні ґрунти. В лісостеповій частині області - сірі лісові, темно-сірі опідзолені ґрунти, а також чорноземи опідзолені, на лесових "островах" формуються ясно-сірі лісові ґрунти. Є невеликі масиви чорноземів малогумусних глибоких і неглибоких,

вилугуваних (35% площі області). Житомирська область лежить у межах Західноукраїнської геоботанічної підпровінції. Лісами вкрито 1 млн. га (28% площі області). Головні лісо-утворюючі породи: сосна, дуб, береза, вільха та ін. В північній і північно-західній частинах поширені соснові ліси (бори), в усій поліській частині - сосново-дубово-березові (субори). Значні площі займають дубово-грабові і грабові ліси (груди і сугрудки). В лісостеповій частині Житомирської області дубово-грабові ліси, де переважає дуб з домішкою граба, ясена, клена та явора. Лісистість південних районів області становить 3-4%. Під луками близько 5,3% території області [9].

Тваринний світ області різноманітний, всього налічується близько 400 видів, у т. ч. ссавців - 67, птахів - 270, риби - 30. Водяться лось, козуля, свиня дика, вовк, лисиця, борсук, білка, заєць, бобр, куниця, соня лісова, полівка лісова, миша лісова, миша польова, бурозубка звичайна, кроти, хом'як звичайний і ховрах крапчастий; з птахів - тетерів, рябчик, шпаки, дятли синиці, дрозди, качки дикі, куріпки, кулики, перепілки, вивільги, горлиці, лелеки та ін. У річках і озерах - щука, краснопірка, лин, густира, лящ, карась, сом. У ставках - короп, окунь тощо, досить різноманітний світ плазунів і земноводних. Акліматизовано оленя благородного і фазана. Північна частина області лежить у межах Житомирського Полісся, південна - Дністровсько-Дніпровської лісостепової фізико-географічної провінції. Поліську частину території Житомирської області займають недреновані перезволожені та заболочені, а також поліські алювіально-зандрові й терасні природно-територіальні комплекси. В лісостеповій частині Житомирської області переважає тип місцевості вододільних слабо- і добре дренованих лесових рівнин, по долинах річок - долинно-зандрові типи місцевостей, подекуди розвинуті типи моренно-зандрових і моренних рівнин. Серед сучасних природних процесів, несприятливих для сільськогосподарського виробництва, в поліській частині області спостерігаються оглеєння, окислення, заболочування, на осушених масивах - переосушення і вторинне заболочування ґрунтів. Розвинуті дефляція, площинна і глибинна ерозія,



замулення водоймищ. В Житомирському Поліссі проводять комплексні (осушувально-зволожувальні, ґрунтозахисні, хімічні) меліорації. В лісостеповій частині поширені прискорені лінійний розмив і площинний змив, розвинуті суфозійно-просадочні явища, на піщаних терасах - дефляція, подекуди карстоутворення (на межиріччі Ужу і Грезлі). У цій частині здійснюють комплексні ґрунтозахисні меліорації (хімічні, водорегулюючі), проводять роботи по відновленню лісів і поліпшенню луків. В Житомирській області - 102 території і об'єкти природно-заповідного фонду (загальною площею 32,1 тис. га), у т. ч. Поліський заповідник; 43 заказники, (ботанічний Городницький заказник, гідрологічні - Дідове Озеро, Забарський заказник, Червоновільський заказник, зоологічні - Казява, Кутне, лісові - Поясківський заказник, Туганівський заказник, ландшафтний - Плотниця, орнітологічний - Часниківський заказник), 26 пам'яток природи, у т. ч. урочище Корніїв, 31 парк - пам'ятка садово-паркового мистецтва.

Основу сучасного господарства області становлять промисловий та агропромисловий комплекси, провідними галузями спеціалізації є машинобудування, харчова та легка промисловість, а також зернове господарство, льонарство, хмелярство, картоплярство. буряківництво та м'ясо-молочне і молочно-м'ясне тваринництво.

В загальному обсязі сукупної валової продукції промисловості і сільського господарства питома вага промисловості становить понад 70%. Житомирська область виділяється в поділі праці виробництвом льняних тканин, хмелю, продукції фарфоро-фаянсової промисловості, видобуванням титанового ільменіту, лабрадориту і пірофіліту[14].

Галузева структура промислового комплексу області постійно вдосконалюється. Так, зростає частка машинобудування і металообробки в загальному обсязі валової продукції всієї промисловості, в той час як питома вага харчової промисловості (незважаючи на зростання її абсолютних показників) зменшується. Підприємства машинобудівного комплексу виробляють хімічне устаткування (Бердичів, Коростень), верстати (Житомир,

Бердичів), шляхові машини і комунальне устаткування (Коростень), сільськогосподарські машини (Новоград-Волинський), запчастини до тракторів (Олевськ, Малин), автозапчастини (Житомир), електроприлади та електроустаткування (Житомир, Коростишів). Характерною особливістю сучасного розвитку більшості галузей харчової і легкої (зокрема, текстильної.) промисловості є те, що їхні підприємства є інтеграторами при формуванні і розвитку агропромислових комплексів і основною ланкою структури цих комплексів. З галузей харчової промисловості - важливої складової агропромислового комплексу - найрозвинутіша цукрова (з-ди у Бердичеві, Андрушівці, Червоному, Корнині, Іванополі та ін.). Розвиваються м'ясна, молочна, маслосироробна, овочеконсервна галузі, а також виробництво солоду (в Бердичеві працює єдиний в Україні солодовий завод) та ін. Підприємства цих галузей працюють у Житомирі, Коростені, Андрушівці, Радомишлі, Новограді-Волинському, Овручі та ін. Серед галузей легкої промисловості, не пов'язаних з АПК області, виділяються швейна (Житомир, Коростень, Новоград-Волинський, Малин, Бердичів), шкіряно-взуттєва (Бердичів, Житомир). У Житомирі працює фабрика музичних інструментів. У промисловому комплексі області представлені також галузі - лісова, деревообробна, зокрема паперова (Житомир, Малин, Коростишів), скляна (Мар'янівський, Романівський, Биківський, Броницький скляні заводи, Житомирська дзеркальна фабрика), фарфоро-фаянсова (Баранівський фарфоровий завод - найбільше підприємство галузі в Україні). В Житомирі діє завод хімічного волокна. На базі місцевої будівної сировини значно розвинувся промислово-будівельний комплекс: видобування будового каменю, лабрадориту, габро, червоного і сірого граніту - в Коростишівському, Овруцькому, Черняхівському, Малинському, Володарсько-Волинському, Коростенському та ін. районах, мармуру - дослідно-промислова розробка в Радомишльському районі, а також виробництво панелей, цегли, асфальту (Житомир, Бердичів, Малин, Чуднів, Черняхів). Розвивається гірничодобувна промисловість, яка постачає чорній

металургії республіки вогнетривкі динасові кварцити (Овруцький р-н), титановий ільменіт (Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат). Поблизу Овруча добувають рожевий пірофіліт, у Володарсько-Волинському районі – самоцвіти[9].

Промислове виробництво та реалізація щорічно зростає. У 2015 році обсяг реалізованої промислової продукції на 1 особу становить 13,6 тис. грн. Основу паливно-енергетичної бази області становлять місцевий торф та буре вугілля і довізні нафта й газ. Електроенергія надходить від об'єднаної системи "Київенерго". В області сформувався Житомирсько-Бердичівський промисловий вузол, в його галузевій структурі провідну роль відіграють машинобудування, легка і харчова промисловість.

Транспортна система області представлена залізничним, автомобільним, трубопровідним і повітряним транспортом. Провідними з них є залізничний і автомобільний. Загальна довжина залізниць у межах області становить 1125 км, у т. ч. електрифікованих 160 км. Густота залізниць на 1000 кв. км становить 37,6 км. Основні залізниці: Київ-Львів, Київ - Брест, Санкт-Петербург - Одеса, Овруч-Шепетівка та ін. Найбільші залізничні вузли: Коростень, Житомир, Бердичів, Новоград-Волинський, Овруч. Автомобільний транспорт обслуговує переважно внутріобласні перевезення. Загальна довжина автомобільних шляхів 8,1 тис. км, з них з твердим покриттям - 7,3 тис км, густота автомобільних шляхів на 1000 кв. км становить 27,0 км. Основні автомобільні шляхи: Київ- Житомир - Рівне, Санкт-Петербург - Житомир - Ізмаїл, Київ - Коростень - Ковель. Територією області проходить траса нафтопроводу "Дружба". У Житомирі є аеропорт. Район має розвинену інфраструктуру. Довжина автомобільних доріг місцевого значення - 413 км, у тому числі з твердим покриттям 404 км. Упродовж останніх років в районі забезпечено високі показники розвитку будівництва. У 2010 році будівельними організаціями виконано будівельно-монтажних робіт на суму 118,6 млн грн. Разом з тим, за 2009 рік цей показник склав 160,1 млн грн., що становить 32,5% обласного рівня. Значні

об'єми будівельно-монтажних робіт по ДП «Граніт Україна», яке проводить реконструкцію автодороги державного значення Е40М06(Київ-Чоп). Через територію району проходить міжнародна автомобільна траса загальнодержавного значення Київ-Чоп, автодорога Васьковичі-Порубне, магістральний нафтопровід «Дружба», газопровід «Львівтрансгаз», продуктопровід ЛВДС «Новоград-Волинський» ДП «Прикарпатзахідтранс» м. Рівне та Південно-Західна залізниця протяжністю 86 кілометрів, функціонує 6 залізничних станцій.

Наявна розгалужена мережа газопроводів, три новозбудованих АГРС дають можливість повністю газифікувати район. Протяжність газових мереж району становить 675 км. Природним газом користуються жителі в 37-ми населених пунктах нашого району. Невдовзі таку можливість матимуть жителі ще 8-и сіл. Внутрішні відміни. В Житомирській області за сукупністю природних і економічних ознак виділяють два підрайони.

В Житомирській області є педагогічні та сільськогосподарські інститути, філіал Київського політехнічного університету, 20 середніх спеціалізованих навчальних закладів, 34 професійно-технічних училища, Житомирський краєзнавчий музей, Житомирський обласний будинок природи. Рекреаційні ресурси Житомирської області включають сприятливі кліматичні умови, значні масиви лісів, річки, озера і ставки, а також джерела мінеральних вод (радонові води в районі Житомира і с. Денишів), які використовуються санаторієм в районі міст Володарська-Волинського і Коростишева, здійснюється промисловий розлив мінеральних столових вод (овруцька, радомишльська, верхівнянська, новоград-волинська). У районі функціонує 58 загальноосвітніх шкіл, технікум землевпорядкування Житомирського національного агроекологічного університету, Ярунський міжшкільний навчально-виробничий комбінат. Працює 18 дошкільних закладів, 7 філій дитячої музичної школи, 2 філії дитячої художньої школи. Систему освіти та виховання підростаючого покоління в районі забезпечують 836 вчителів, 745 з яких мають вищу педагогічну освіту. У

навчально-виховних закладах району навчається 5120 учнів. В галузі освіти пріоритетним напрямком роботи стало впровадження новітніх інформаційних технологій в навчальний процес. В 49-ти школах району наявні 362 комп'ютери, 40 шкіл мають можливість доступу в Інтернет. У районі функціонує 58 загальноосвітніх шкіл, технікум землевпорядкування Житомирського національного агроекологічного університету, Ярунський міжшкільний навчально-виробничий комбінат. Працює 18 дошкільних закладів, 7 філій дитячої музичної школи, 2 філії дитячої художньої школи. Систему освіти та виховання підростаючого покоління в районі забезпечують 836 вчителів, 745 з яких мають вищу педагогічну освіту. У навчально-виховних закладах району навчається 5120 учнів. В галузі освіти пріоритетним напрямком роботи стало впровадження новітніх інформаційних технологій в навчальний процес. В 49-ти школах району наявні 362 комп'ютери, 40 шкіл мають можливість доступу в Інтернет. У районі функціонує 58 загальноосвітніх шкіл, технікум землевпорядкування Житомирського національного агроекологічного університету, Ярунський міжшкільний навчально-виробничий комбінат. Працює 18 дошкільних закладів, 7 філій дитячої музичної школи, 2 філії дитячої художньої школи. Систему освіти та виховання підростаючого покоління в районі забезпечують 836 вчителів, 745 з яких мають вищу педагогічну освіту. У навчально-виховних закладах району навчається 5120 учнів. В галузі освіти пріоритетним напрямком роботи стало впровадження новітніх інформаційних технологій в навчальний процес. В 49-ти школах району наявні 362 комп'ютери, 40 шкіл мають можливість доступу в Інтернет. На півночі області є родовища торфових (с. Зарічани) та сапропелевих (с. Вілька) лікарських грязей. В області 6 санаторіїв і пансіонатів, 17 баз і 3 будинки відпочинку, 17 піонерських таборів. Численні об'єкти туризму. Діє обласна рада по туризму та екскурсіях (Житомир), бюро подорожей та екскурсій (Житомир, Бердичів, Коростень, Новоград-Волинський, Овруч), туристська база "Лісовий берег" у Житомирі., Територією області проходить

5 туристських маршрутів, у т. ч. велосипедний маршрут "По Житомирському Поліссю". Гострими в області є екологічні проблеми. Передусім це пов'язано з чорнобильською трагедією. Житомирська область одна з найбільш радіаційно-забруднених. Із господарського обігу вилучено багато тисяч гектарів сільськогосподарських угідь, значні площі лісових масивів, створилася ненормальна психологічна обстановка. Триває відселення з районів, де життя і виробнича діяльність населення внаслідок високого рівня радіації неможливі [14].

## 1.2 Агрокліматичні умови Житомирської області

Агропромисловий комплекс Житомирської області включає сировинну, переробну й обслуговуючу ланки. Основна його сфера - сільське господарство - має зерново-картоплярсько-льонарсько-хмелярський напрям у поєднанні з м'ясо-молочним тваринництвом на Поліссі і зерново-буряківничий напрям з молочно-м'ясним тваринництвом - у лісостеповій зоні. В загальному обсязі валової продукції сільського господарства на тваринництво припадає 45%, рослинництво - 55%.

Сільськогосподарські угіддя займають 72,5% всієї площі області, з них орні землі - 78,4%, сіножаті - 10,9%, пасовища - 9,6%. Серед технічних культур 47% припадає на льон, 45,7% - на цукрові буряки. Основні культури: зернові (озима пшениця, озиме жито, зернобобові, ячмінь, гречка, овес, просо), технічні (льон-довгунець, хміль, цукрові буряки). Розвинуті картоплярство, садівництво, ягідництво. Діють 22 комбикормові заводи [9].

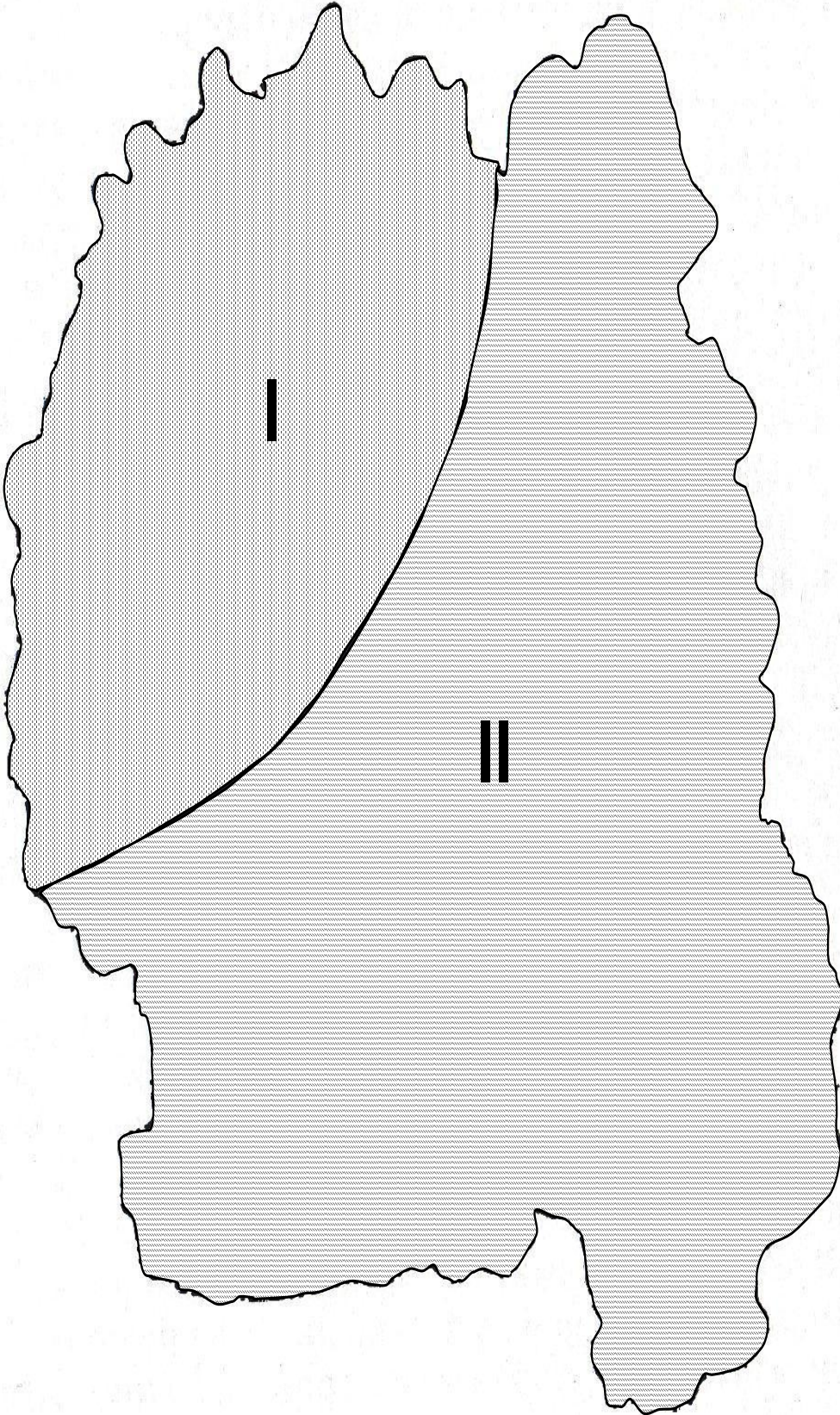


Рисунок 1.2 -Агрокліматичне районування Житомирської області

Таблиця 1.2 - Агрокліматичне районування області

Агрокліматичні райони	Показники агрокліматичних ресурсів за період активної вегетації с.-г. культур		
	гідротермічний коефіцієнт (ГТК)	сума позитивних температур повітря вище 10 °С	кількість опадів, мм
I. Достатнього теплозабезпечення, достатнього і надлишкового зволоження	1,5-1,6	2500-2550	450-480
II. Достатнього теплозабезпечення, достатнього зволоження	1,4	2550-2650	400-450

Розвинуті м'ясо-молочне та молочно-м'ясне скотарство і свинарство; допоміжні галузі: птахівництво, вівчарство, бджільництво. Внаслідок різноманітності природних та економічних умов на території області сформувалися агропромислові комплекси рослинницької (льонопромисловий, бурякоцукровий, зерново – картоплярсько-спиртовий, плодоовочеконсервний та хмелепромисловий) і тваринницької (м'ясо- та молокопромислові) орієнтації. Невід'ємною складовою частиною агропромислового комплексу є приміське сільське господарство овоче-молочно-м'ясного напрямку. Сільськогосподарська галузь району представлена 43-ма сільськогосподарськими підприємствами в тому числі 17 фермерськими господарствами по випуску сільськогосподарської продукції. На території району діє три господарства з виробництва високо-репродукційного насіння зернових, два елітгоспи та один насінгосп першої групи, які щорічно забезпечують приріст виробництва високо-



репродукційного насіння зернових та зернобобових культур та льону-кудряшу. Швидкими темпами розвивається органічне землеробство.

Лісостеповий підрайон (Лісостеповий Південь) спеціалізується на переробці сільськогосподарської сировини, тут зосереджені великі цукрові заводи, ряд підприємств легкої та харчової промисловості, а також найбільші підприємства машинобудування, добре розвинута сітка залізничних та автомобільних шляхів. Важливим промисловим центром, транспортним вузлом і культурним центром є м. Бердичів. Поліський підрайон (Лісова Північ) - район деревообробної та фарфоро-фаянсової промисловості, видобування і обробки каменю, розвинутого льонарства і тваринництва. Найбільші промислові центри - Житомир, Бердичів, Новоград-Волинський. Житомирщина має економічні зв'язки з іншими областями України. З Житомирської області вивозять мінеральні будівельні матеріали, довозять нафту та нафтопродукти, кам'яне вугілля, зерно. Житомирська область підтримує дружні зв'язки з Тарновським воєводством (Польща).

Основними зонами виробництва зерна в Україні є Степ і Лісостеп, на частку яких у середньому припадає відповідно 46 і 40 % валових зборів зерна. Основними зерновими культурами у Степу і Лісостепу є озима пшениця, ярий ячмінь і кукурудза, у Поліссі - озима пшениця, ярий ячмінь і озиме жито. Потенціал продуктивності сучасних сортів зернових культур перевищує 70–80 ц/га, а озимій пшениці - 100 ц/га, але рівень реалізації його в умовах виробництва значно нижчий. Часто ріст урожайності відстає від затрат на виробництво зерна і ефективність затрачених засобів нижче від запланованої. Найвищої урожайності зернових у середньому досягнуто у Лісостепу - 34 ц/га, в тому числі озимій пшениці - 41,8, ярого ячменю - 31,7 ц, кукурудзи - 39,5, вівса - 27,1 ц/га (1986 – 1990 рр.) [9].

## 2 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Озима пшениця (*Triticum*). Основною зерновою культурою в Україні є озима пшениця. У Степу, особливо в південних і центральних його районах, немає культури, рівною їй за продуктивністю. У Лісостепу озима пшениця за продуктивністю не має безумовної переваги порівняно з іншими культурами, зокрема у північних і західних районах. У Поліссі озиму пшеницю розміщують на родючіших ґрунтах. Насіння озимої пшениці починає проростати при температурі 1...2 °С, але для дружного проростання і появи сходів оптимальною вважається температура 15...20 °С. За такої температури і хорошої вологості орного шару ґрунту масові сходи звичайно з'являються через 7–9 днів після сівби. Температура вище 28 °С несприятлива для проростання насіння. При запасах продуктивної вологи в орному шарі ґрунту менш 5 мм сходи не з'являються. Є.С. Улановою встановлено, що найменша тривалість періоду посів – сходи (5–7 днів) спостерігається при запасах продуктивної вологи в орному шарі ґрунту від 30 до 60 мм і температурі повітря вище 14 С. При зменшенні запасів вологи до 15 мм сходи з'являються через 12 днів, а при зменшенні запасів вологи до 6–7 мм сходи з'являються через 20–25 днів. При зниженні температури повітря до 10 °С сходи з'являються через 10–12 днів, а при 7...8 °С – через 17–20 днів. При достатньому зволоженні ґрунту сходи озимої пшениці з'являються при нагромадженні від посіву суми ефективних температур повітря (вище 5°С) рівній 67 °С.

Швидкість настання фази початку куціння озимої пшениці, також знаходиться в тісній залежності від температури повітря і зволоження ґрунту. Якщо зволоження орного шару ґрунту хороше (більше 30 мм продуктивної вологи), куціння озимої пшениці починається при нагромадженні від фази сходів суми ефективних температур (вище 5 °С), також рівній 67 °С.

Найменша тривалість періоду сходи – кущіння (8–10 днів) спостерігається при запасах вологи 30–50 мм у шарі ґрунту 0–20 см і температурі повітря 13...18°C. При такій же температурі, але при зменшенні запасів вологи до 15 мм, період від сходів до кущіння збільшується до 16–18 днів, а при зменшенні запасів вологи до 6–8 мм кущіння настає тільки через 25–30 днів. Найбільш сприятлива для кущіння озимої пшениці температура повітря 9...12°C, а при температурі 1...3°C кущіння припиняється. При запасах продуктивної вологи більш 20 мм в орному шарі ґрунту кущіння йде найбільше інтенсивно. Активна вегетація озимої пшениці припиняється після переходу температури повітря восени через 5°C (у сторону зниження). Однак у південних районах країни перехід від осені до зими відбувається повільно і кущіння пшениці продовжується в період від дати переходу температури повітря через 5°C до дати переходу її через 3°C. Під час тривалих і інтенсивних відлиг також можливе подовження періоду кущіння рослин. За сприятливих умов озима пшениця оптимальних термінів сівби формує до кінця осені 3–6 пагонів на одній рослині. Після весняного відновлення вегетації озима пшениця продовжує кущитися при температурах від 3...5°C до 12...15 °C. Висока температура у весняний період і нестача вологи у ґрунті погіршують весняне кущіння пшениці.

Після закінчення кущіння кількість пагонів у посіві, так само як і кількість квіток і колосків у конусі наростання (колосі), зменшується за рахунок редукції асинхроннорозвинутих колосків, квіток і пагонів. Це явище цілком закономірне, але ступінь редукції залежить як від біології сорту, так і від умов використання факторів життя рослин, що складаються в агрофітоценозі. Це призводить до того, що частка пагонів різних порядків у посіві змінюється; рівень продуктивності агрофітоценозу є інтегруючим показником співвідношення різноякісного продуктивного колосся [16].

Оптимальна кількість стеблин, яка забезпечує продуктивність агрофітоценозу озимої пшениці на рівні 70–80 ц/га, за даними досліджень становить 470–600 шт/м<sup>2</sup> посіву. Так, в умовах 1987 р. сорт озимої пшениці Поліська 87 сформував урожай 113 ц/га при 610 шт продуктивних пагонів на 1 м<sup>2</sup> посіву; а урожайність 102–105 ц/га Миронівська 61 забезпечила при наявності 700 колосків на 1 м<sup>2</sup> посіву, Донська напівкарликова – при 610, а Одеська 51 – при 533 шт/м<sup>2</sup>. У той же час урожайність на рівні 66–75 ц/га була одержана при такій же (690–530 шт.) кількості продуктивних пагонів. В період від виходу в трубку до колосіння в озимої пшениці виявляється найбільша потреба у волозі внаслідок інтенсивного росту (табл. 2.1). Найбільш високі урожаї озимої пшениці спостерігаються в роки, коли в цей період запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту складають 100–125 мм. При невеликих запасах продуктивної вологи в ґрунті навесні урожайність озимої пшениці в значній мірі залежить від опадів. Кількість опадів у травні від 40 до 80 мм забезпечує при цьому хороші умови для формування урожаю озимої пшениці. Сприятливою для формування великого колосся з багатоквітковими колосками є температура від 15 до 20 °С. У період цвітіння і дозрівання збільшуються вимоги рослин до тепла. Однак при високій температурі (вище 40 °С) в період цвітіння різко знижується життєздатність пилка, що призводить до зниження урожаю. Мінімальною температурою для цвітіння вважається 6...7 °С. При зниженні відносної вологості повітря до 30 % і нижче, підвищенні температури до 25 °С і вище і швидкості вітру 5 м/с і більше (при недостатчі вологи в ґрунті) відзначається пожовтіння, скручування і підсихання листків, щуплість зерна і череззерниця. За даними С.А. Веріго, запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту 40 мм і більше в середньому за період цвітіння початок воскової стиглості сприяють формуванню добре виповненого зерна, а при вологозапасах менше 10 мм налив зерна припиняється і воно починає підсихати.

Таблиця 2.1 – Показники оцінки запасів продуктивної вологи метрового шару ґрунту в основні періоди весняно-літньої вегетації озимої пшениці в чорноземних районах (Є.С. Уланова, 1988)

Період	Запаси продуктивної вологи, мм			
	Хороші	задовільні	недостатні	погані
Відновлення вегетації	150–200	120–150	100–120	< 100
Вихід в трубку	140–180	100–140	80–100	< 80
Колосіння	80–140	60–80	40–60	< 40
Налив зерна	80–100	40–80	30–40	< 25

Вимоги до світла змінюються в залежності від фази розвитку рослин. В цілому тривалість вегетаційного періоду скорочується в умовах довгого дня. Загальна тривалість вегетаційного періоду озимої пшениці, включаючи зимовий період, в залежності від сорту й агрометеорологічних умов коливається від 275 до 330 днів. Озима пшениця добре використовує осінню і весняну вологу і урожайність її в значно меншому ступені, ніж ярих зернових культур, залежить від весняно-літніх опадів. У неї розвивається могутня коренева система, яка глибоко проникає в ґрунт, у зв'язку з чим вона менше страждає від посух і суховіїв. Посів восени і більш ранне (на 7–10 днів) збирання озимої пшениці в порівнянні з ярицею дозволяє повніше і більш рівномірно використовувати працю і засоби виробництва. У межах України існують три основні ґрунтово-кліматичні зони – Полісся, Лісостеп, Степ, які, в свою чергу, підрозділяють на підзони, що мають свої особливості погодних і ґрунтових умов. Найчастіше в науковій літературі оперують трьома

зонами, які мають, незважаючи на розмаїтість, багато загального в ґрунтово-кліматичних умовах. Відомо, що ефективність добрив у різних зонах неоднакова, що вона залежить ще від метеорологічних умов вегетаційного періоду, насамперед, кількості опадів, температури повітря, вологості ґрунту, тривалості сонячного сяйва та ін. В роботі В.Ф Сайко та ін. виконано узагальнення метеорологічних та агрометеорологічних даних для окремих зон України: Полісся, західного Лісостепу, центрального Лісостепу, східного Лісостепу і Степу. Ці дані згруповані за найбільш контрастними роками на три типи умов погоди: сприятливі роки за зволоженням і температурним режимом; посушливі; перезволожені та холодні роки. Їх повторюваність наведена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Повторюваність сприятливих та екстремальних умов в зонах України за 26 років (1961–1986), %

Зона	Роки		
	Сприятливі	посушливі	перезволожені та холодні
Полісся	52	24	24
Лісостеп	60	25	15
Степ	46	44	10

Закономірність дії основних видів добрив у залежності від погодних умов у сприятливі, посушливі, перезволожені і холодні роки встановлена для основних культур - озимої пшениці, ячменю, багаторічних трав, цукрового буряку, картоплі. Встановлені закономірності можуть бути основою розробки заходів щодо стабілізації урожаїв, тому що в залежності від погодних умов розкривається механізм дії гною і мінеральних добрив на формування приросту урожаю, а погоди – на урожай за рахунок природних факторів.

У польових досліджах застосовували наступні одинарні норми добрив для озимої пшениці: у Поліссі підстилкового гною 20 т/га, мінеральних добрив –  $N_{40}P_{40}K_{40}$ , у Лісостепу і Степу – до 25 т/га і  $N_{30-40}P_{30-40}K_{30-40}$ . За роки досліджень сприятливі умови у формуванні урожаю склалися в Поліссі для 40 % років, Лісостепу – 59 % і Степу – 50 % років, посушливі – відповідно 30, 11 і 35%, перезволожені і холодні майже 33 % років. Якщо в Степу для інших сільськогосподарських культур перезволожені і холодні роки відповідали умовам сприятливих років, то на озиму пшеницю вони мали в деякій мірі депресивну дію. Очевидно, це пов'язано зі зниженням температури повітря і ґрунту, зменшенням суми позитивних температур вище 10 °С і кількістю годин сонячного сяйва. Відомо, що зменшення річної кількості опадів на Європейській території на 100 мм знижує приріст урожаю від застосування помірних норм добрив ярих зернових культур на 1,1 і озимих на 1,9 ц/га, зменшення запасів продуктивної вологи на 10 мм – на 0,1–0,2 ц/га (О.П. Федосєєв, 1979). При запасах вологи в орному шарі менше 10 мм створюються умови недостатньої, а більше 60 мм – надлишкової вологості для осіннього розвитку озимих культур. Оптимальне її значення складає 40–45 мм на початку вегетації і 15–25 мм перед припиненням вегетації.

Таблиця 2.3 – Вплив погодних умов і добрив на формування урожаю зерна озимої пшениці у виробництві та наукових дослідках по зонах України (В.Ф Сайко та ін.,1993)

Варіант	Полісся			Лісостеп			Степ		
	Роки								
	сприятливі	посушливі	перезвожені та холодні	сприятливі	Посушливі	перезвожені та холодні	сприятливі	посушливі	перезвожені та холодні
Кількість років, %	40	30	30	59	11	35	50	35	25
Урожайність, ц/га:									
Без добрив	34,4	21,3	22,5	39,8	23,7	26,6	41,1	21,6	24,0
На виробництві	26,1	21,5	23,4	30,4	24,6	30,1	29,6	21,5	25,4



Продовження таблиці 2.3.

Гній, 20-25 т/га	5,9	3,2	1,9	3,6	1,1	1,7	4,3	3,2	2,0
N <sub>30</sub> - 40P <sub>30</sub> - 40K <sub>30-40</sub>	10,6	9,8	8,0	8,7	4,5	8,0	12,7	5,5	10
N <sub>60</sub> - 80P <sub>60</sub> - 80K <sub>60-80</sub>	13,1	12,6	12,0	8,6	4,9	8,8	15,8	6,1	8,8
Гній + N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	11,6	10,3	4,9	11,3	3,3	2,4	11,5	4,8	10,8
ГНОЮ +N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K 2	12,4	15,8	5,7	9,3	8,1	13,1	11,4	8,2	–

За даними М.С. Кулика первинна коренева система озимих до настання зими досягає 70–100 см і більше, вторинні корені проникають на глибину 30–60 см, що забезпечує ранньої весни найбільш повне використання рослинами ґрунтової вологи і поживних речовин, проявляючи помітний вплив на формування зерен у колосі. Індикатором природної ґрунтової родючості є урожай зерна без застосування добрив, що склав за матеріалами узагальнення, у сприятливі роки в Поліссі – 34,4 ц/га; Лісостепу – 39,8 ц/га і Степу – 41,1 ц/га, у посушливі роки – 21,3; 23,7 і 21,6 ц/га відповідно, а в перезволожені і холодні - 22,5; 26,6 і 24,0 ц/га (табл. 2.3). У середньому в екстремальні роки урожаї без застосування добрив були на 15–16 ц/га або приблизно на 40 % нижче, ніж у сприятливі. В умовах

виробництва навіть у сприятливі роки з використанням усіх засобів хімізації отримано зерна на 10 ц/га менше, ніж у дослідах без добрив. Внесення їх в одинарній нормі ( $N_{40}P_{40}K_{40}$ ) дозволяє одержати додатковий приріст, що складає стосовно неудобреного контролю в сприятливі роки для: Полісся 10,6 ц/га, Лісостепу 8,7 ц/га і Степу 12,7 ц/га, у посушливі роки – відповідно 9,8; 4,5 і 5,5 ц/га, у перезволожені і холодні - 8...10 ц/га зерна повсюдно. Подвоєння норми мінеральних добрив сприяло подальшому підвищенню приросту урожаю в середньому по Україні в сприятливі роки на 20 - 24 %, у посушливі - на 9 - 18 % . У той же час в окремих дослідах Лісостепу і Степу не отримано підвищення урожаю від подвоєння норм мінеральних добрив, особливо в посушливі роки. Внесення підстилкового гною в середньому 20 - 30 т/га забезпечило приріст урожаю в сприятливі роки в дослідах на: у Поліссі 5,9 ц/га, у Лісостепу 3,6 ц/га і в Степу 4,3 ц/га, у посушливі він складав 1,1–3,2 ц/га, у перезволожені і холодні – 0,5...2,0 ц/га. Застосування одного підстилкового гною в екстремальні роки не призвело до помітного підвищення урожаю[16].

У посушливі роки безпосереднє внесення підстилкового гною під озиму пшеницю знижувало приріст урожаю. У той же час внесення його під попередники озимої пшениці, а мінеральних - безпосередньо під неї сприяло одержанню такого ж урожаю зерна в сприятливі роки, як при прямій дії гною, а в посушливі, перезволожені і холодні - приблизно на 2,5 ц/га вище, ніж при прямій його дії. В ланці сівозміни з озимою пшеницею підстилковий гній найкраще вносити під її просапні попередники, що стабілізує урожай зерна і забезпечує більш високу її продуктивність. Пайова участь факторів попередника, погоди і добрив у формуванні урожаю зерна в умовах Полісся розподіляється так: при використанні оптимальних норм мінеральних добрив урожай змінюється за рахунок попередників на 10,2 %, погодних умов - на 28,8 % і застосування добрив - на 40,6 %. При спільній дії мінеральних добрив і підстилкового гною пайова участь погоди вже складала 74,8 %, а

добрив лише 16,4 %, у післядії гною і прямій дії мінеральних відповідно 61,4 і 34,2 % .

Судячи з кращих варіантів аналізованих дослідів, можна розраховувати на одержання урожаю зерна озимої пшениці у сприятливі роки в умовах Полісся - 48, Лісостепу - 52 і Степу - 57 ц/га, у посушливі роки в межах 30 - 37 ц/га, перезволожені і холодні - 34-40 ц/га, що приблизно на 30-33 % нижче, ніж у сприятливі. В умовах виробництва недобір зерна (у порівнянні з урожаями в дослідях наукових установ), складе приблизно 24 ц/га, найбільше відчутне в сприятливі роки, в екстремальні - 12 ц/га; хоча кількість внесених мінеральних добрив майже однакова в обох випадках[16

### **3 ХАРАКТЕРИСТИКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Фізіологічні процеси, що протікають в організмах рослин - фотосинтез, дихання, транспірація, живлення та інші, відбуваються за певних рівнів температури. Вимоги рослин до тепла змінюються в досить широких межах і визначаються трьома кардинальними точками: температурним мінімумом, нижче якого рослини не розвиваються, температурним оптимумом, тобто найсприятливішою температурою для розвитку рослин та температурним максимумом, за межами якого рослини існувати не можуть.

Фази вегетації означають настання чергового періоду росту і розвитку рослин, який пов'язаний з появою нових органів або морфологічних ознак у рослин, починаючи від проростання насіння і закінчуючи повним досяганням зерна [2].

Ріст - це необоротне збільшення розмірів рослин, що зумовлюється формуванням нових органів, клітин та окремих їх елементів.

Розвиток — це сукупність морфологічних та фізіологічних змін рослин на окремих етапах його життєвого циклу (онтогенезу), які обумовлені внутрішніми особливостями організму та впливом зовнішніх факторів.

Найбільшого значення набуло вивчення потреб зернових культур за фенологічними фазами та етапами органогенезу. Як видно з табл. 3.1 фази росту і розвитку озимої пшениці в Житомирській області проходять в майже в один період [5].

Таблиця 3.1 - Фази розвитку озимої пшениці в Житомирській області в весняно - літній період

Показник	Відновлення вегетації	Нижній вузол соломини	Коло- сіння	Цвітіння	Стиглість		
					молочна	вос- кова	повна
Новоград- Волинський район	25.03	13.05	5.06	12.06	27.06	13.07	23.07
Житомирський район	27.03	08.05	02.06	08.06	24.06	13.07	22.07
Овручський район	26.03	12.05	02.06	12.06	27.06	15.07	24.07

Озима пшениця належить до холодостійких культур. Середньодобові температури повітря по декадах наведені в табл. 3.2 і 3.3. Як видно з таблиць середньодобові температури повітря є оптимальними для росту і розвитку озимої пшениці в певний період вегетації.

Таблиця 3.2 - Середні температури повітря (°C) по декадах в Житомирській області за період відновлення вегетації-колосіння озимої пшениці

Показник	Березень			квітень			травень			чер- вень
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
Новоград- Волинський район	-0.4	1.0	3.4	6.7	8.3	10.9	13.1	14.9	15.1	16.6
Житомирський район	-0.7	0.7	3.1	6.5	8.1	10.5	12.8	14.7	15.1	16.5
Овручський район	-1.0	0.7	3.0	6.2	8.1	10.6	12.8	14.5	15.0	16.6

Потреба рослини в теплі за вегетаційний період характеризується сумами середніх за добу температур. Кожна рослина потребує для повного розвитку певну суму температур. Для визначення сум температур, необхідних для розвитку озимої пшениці, використовуються суми температур: активних і ефективних. Суми активних та ефективних температур мають екологічне значення, оскільки відображають зв'язок рослин з середовищем [8].

Таблиця 3.3- Середні температури повітря (°C) по декадах в Житомирській області за період колосіння-воскова стиглість

Показник	червень			липень		
	1	2	3	1	2	3
Новоград-Волинський район	16.6	17.6	17.4	19.2	18.8	19.7
Житомирський район	16.5	17.7	17.6	19.3	18.9	19.8
Овручський район	16.6	17.6	17.5	19.2	18.7	19.7

Рослини розвиваються тільки у тому випадку, якщо середня температура повітря досягає межі біологічного мінімуму біологічний мінімум для озимої пшениці +5°C.

Біологічний мінімум розвитку озимої пшениці змінюється протягом вегетації, і становить для формування генеративних органів озимої пшениці 10-12°C. Сніг, що випадає при від'ємних температурах на діяльну поверхню, утворює сніговий покрив. Сніговий покрив за фізичними властивостями має слабку теплопровідність, тому ґрунт, вкритий снігом, захищений від різких коливань температури. ця властивість дуже корисна для озимої пшениці, бо він є вирішальним фактором формування ґрунтового клімату взимку. Високі і стійкі врожаї озимої пшениці можливі тільки у випадку, коли запаси продуктивної вологи протягом всього вегетативного періоду зберігаються в межах оптимальних значень [10].

Таблиця 3.4 - Кількість опадів (мм) по декадах в Житомирській області за період відновлення вегетації-колосіння озимої пшениці

Показник	Березень	квітень			травень			Чер- вень
	3	1	2	3	1	2	3	1
середня Новоград- Волинський район	10	13	14	14	11	14	22	33
Житомирський район	10	15	15	14	12	13	29	32
Овручський район	11	13	13	15	17	16	22	23
Середня за період відновлення вегетації-колосіння	6	13	14	14	11	14	22	13
Новоград- Волинський район	5	15	15	14	12	13	29	3
Житомирський район	6	13	13	15	17	16	22	2
Овручський район								

Опади - це головне джерело поповнення вологи в ґрунті. вони відіграють важливу роль у розвитку озимої пшениці і формуванні врожаю. вплив опадів на озиму пшеницю залежить від інтенсивності і тривалості, а також від міри розвитку та їх стану. Як видно з табл. 3.4 і 3.5 найбільша кількість опадів випадає в літній період. Високі і стійкі врожаї озимої пшениці можливі тільки у випадку, коли запаси продуктивної вологи протягом всього вегетаційного періоду зберігаються в межах оптимальних значень.



Таблиця 3.5- Кількість опадів (мм) по декадах в Житомирській області за період колосіння –воскова стиглість озимої пшениці

Показник	червень			липень	
	1	2	3	1	2
Середня					
Новоград-Волинський район	33	26	27	25	32
Житомирський район	32	30	25	24	28
Овручський район	23	28	24	29	37
Середня за період колосіння – воскова стиглість озимої пшениці					
середня Новоград-Волинський район	20	26	27	25	6
Житомирський район	29	30	25	24	6
Овручський район	21	28	24	29	15

Таблиця 3.6- Запаси продуктивної вологи(мм)в різних шарах ґрунту під озиму пшеницю в Житомирській області.

Шар ґрунту, см	Весняно-літня вегетація											
	III	IV			V			VI			VII	
	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Новоград- Волинський район												
Сірий опідзолений легко суглинистий глейовий												
0-20	58	59	51	46	41	34	33	34	33	35	32	40
0-50	144	143	127	118	108	96	92	90	86	87	82	105
0-100	240	236	216	204	188	174	166	165	161	157	150	178

## Продовження таблиці 3.6

Житомирський район												
Сірий опідзолений легкосуглинковий												
0-20	41	42	38	36	26	22	23	23	24	27	22	
0-50	99	101	94	91	74	61	56	57	62	63	54	
0-100	168	187	183	181	157	135	123	121	129	126	113	
Овручський район												
Сірий опідзолений супіщаний крупнопиловатий												
0-20	48	53	49	46	42	36	32	31	29	30	29	33
0-50	122	130	125	117	110	93	79	72	71	69	66	81
0-100	228	238	225	217	207	181	157	147	145	137	129	158

Дружні сходи спостерігаються при запасах вологи в ґрунті в шарі 0-20 см не менше 25-30мм і не більше 60мм в період сівби. добре розвивається рослин при подальшому збереженні вологи в шарі 0-20см 25-60мм.

$W_{0-20} > 65$  мм - вже початок перезволоження, а менше 20мм-початок посушливих явищ [7].

Таблиця 3.7 - Характеристика атмосферного зволоження території за ГТК

Показ-ник	За період			За період із середньою добвою температурою повітря $\geq 10^{\circ}\text{C}$ .	Ймовірність (%)ГТК за період із середньою добвою температурою повітря рівною і вище $10^{\circ}\text{C}$ .				
	V-VI	VI-VII	VII-VIII		10	25	50	75	90
Середній									
Новоград-Волинський район	1.4	1.6	1.2	1.4	1.8	1.7	1.4	1.1	0.9
Житомирський район	1.5	1.5	1.4	1.5	2.1	1.8	1.4	1.1	0.8
Овручський район	1.3	1.5	1.5	1.4	2.0	1.8	1.4	1.1	0.8

Посушливим вважається період з гідротермічним коефіцієнтом нижчим 1.0.сухим-з гідротермічним коефіцієнтом нижче 0,5 ГТК<0,4-ознака дуже сильної посухи.ГТК = 0,4-0,5- сильної, ГТК=0,5-0,6-середньої.Якк бидно з табл. 3.7 коефіцієнт ГДК в Житомирській області в різні періоди межах від 1,3 до 1,6.

## **4 БАЗОВА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ АГРОКЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР А.М. ПОЛЬОВОГО**

Базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур А.М. Польового.

Однією з основних умов високої культури землеробства є найбільш повне використання кліматичних ресурсів. У цьому аспекті вивчення кліматичної забезпеченості формування урожаю сільськогосподарських культур з врахуванням особливостей мікроклімату конкретних територій має важливе наукове і практичне значення. При врахуванні впливу клімату на ефективність сільськогосподарського виробництва головним є визначення агрокліматичних ресурсів території, реалізоване шляхом їх агрокліматичного районування.

### 4.1 Концепція моделювання

Базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур заснована на концепції максимальної продуктивності рослин Х.Г. Тоомінга, результатах моделювання формування урожаю рослин А.М. Польового і методах оцінки мікрокліматичної мінливості елементів клімату у горбистому рельєфі Е.Н. Романової.

Базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів має блокову структуру і містить шість блоків :

- блок вхідної інформації;
- блок показників сонячної радіації і волого-температурного режиму з врахуванням експозиції схилів;

- блок функцій впливу фази розвитку і метеорологічних факторів на продукційний процес рослин;
- блок родючості ґрунту і забезпеченості рослин мінеральним живленням;
- блок агроекологічних категорій урожайності;
- блок узагальнюючих оцінюючих характеристик.

Розглянемо більш докладно ці блоки.

#### 4.2 Блок вхідної інформації

Цей блок складається із даних стандартних метеорологічних і агрометеорологічних спостережень і містить у собі всі необхідні для виконання розрахунків характеристики. Вони поділяються на три групи: Перша група – запаси продуктивної вологи у ґрунті, середньодекадна температура повітря, середня за декаду кількість годин сонячного сяйва, сума опадів за декаду, середній за декаду дефіцит насичення повітря, кількість днів у розрахунковій декаді.

Друга група – інформація про внесення доз азотних, фосфорних і калійних добрив, дані про оптимальні дози цих добрив, дані про внесення органічних добрив та їхній оптимальній дозі, рік внесення органічних добрив, бал ґрунтового бонітету.

Третя група – інформація про експозицію та крутість схилу, на якому розташоване поле, характеристика типу схилу і місця розташування поля на схилі.

Блок показників сонячної радіації і волого-температурного режиму з врахуванням експозиції поля

Для розрахунку інтенсивності сумарної сонячної радіації використовується формула С.І. Сівкова

$$Q_o^j = 12,66 \cdot (SS^j)^{1,31} + 315 \cdot (A^j + B^j)^{2,1}, \quad (4.1)$$

де  $Q_o$  – сумарна сонячна радіація, що приходиться на горизонтальну поверхню, кал/см<sup>2</sup>·д;

$SS$  – середня за декаду кількість годин сонячного сяйва;

$j$  – номер розрахункової декади;

$A$  і  $B$  – проміжні характеристики, що визначаються в залежності від широти місцевості та схилу Сонця.

Інтенсивність сумарної сонячної радіації з урахуванням експозиції і крутості схилу визначається за виразом

$$Q_{eks}^j = k_{eks}^{Q(j)} \cdot Q_o^j, \quad (4.2)$$

де  $Q_{eks}$  – сумарна сонячна радіація в залежності від експозиції і крутості схилу, кал/см<sup>2</sup>·д;

$k_{eks}^Q$  – коефіцієнт для перерахунку середньої за декаду сумарної сонячної радіації з горизонтальної поверхні для схилів різної крутості, відн. од.

Величина  $k_{eks}^Q$  визначається в залежності від широти місцевості, календарного місяця, експозиції і крутості схилу (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Поправки для розрахунку середньої за декаду сумарної сонячної радіації

Місяць						
Широта, град.	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Північний схил 200 44	0,86	0,91	0,92	0,91	0,87	0,75
46	0,85	0,90	0,92	0,91	0,86	0,75
48	0,85	0,90	0,92	0,91	0,86	0,75
50	0,84	0,90	0,91	0,90	0,85	0,75
52	0,83	0,89	0,91	0,90	0,85	0,75
Північний схил 100 44	0,93	0,95	0,96	0,96	0,94	0,89
46	0,93	0,95	0,96	0,96	0,94	0,89
48	0,93	0,95	0,96	0,96	0,94	0,89
50	0,92	0,94	0,96	0,96	0,94	0,88
52	0,92	0,94	0,96	0,96	0,94	0,88
Південний схил 200 44	1,07	1,02	0,99	1,01	1,05	1,15
46	1,07	1,02	0,99	1,01	1,06	1,15
48	1,08	1,03	1,0	1,01	1,06	1,16

Продовження таблиці 4.1

50	1,08	1,03	1,0	1,01	1,06	1,16
52	1,09	1,04	1,0	1,02	1,07	1,16
Південний схил 100 44	1,05	1,01	1,0	1,01	1,04	1,08
46	1,05	1,02	1,0	1,01	1,04	1,08
48	1,05	1,02	1,0	1,01	1,04	1,08
48	1,05	1,02	1,0	1,01	1,04	1,08
50	1,05	1,02	1,0	1,01	1,04	1,08
52	1,06	1,02	1,0	1,02	1,04	1,08

Для розрахунку температури повітря на схилі використовується вираз

$$T_{S\text{ eks}}^j = k_{\text{eks}}^{T(j)} \cdot T_S^j, \quad (4.3)$$

де  $T_{S\text{ eks}}$  – середньодекадна температура повітря на схилі, °С;

$k_{\text{eks}}^T$  – коефіцієнт для перерахунку температури повітря на схилі, відн.

од.;

$T_s$  – середньодекадна температура повітря на горизонтальній поверхні, °С.

Величина  $k_{\text{eks}}^T$  визначається в залежності від широти місцевості і крутості схилу:

а) північний схил

$$k_{\text{eks}}^{T(j)} = 1 - 0,003 \cdot (1 + 0,02\varphi) \cdot \beta_{kp}, \quad (4.4)$$



б) південний схил

$$k_{eks}^{T(j)} = 1 + 0,001 \cdot (1 + 0,007\varphi) \cdot \beta_{kp}, \quad (4.5)$$

в) східний і західний схили

$$k_{eks}^{T(j)} = 1 - 0,001 \cdot (1 - 0,005\varphi) \cdot \beta_{kp}, \quad (4.6)$$

г) північно-східний і північно-західний схили

$$k_{eks}^{T(j)} = 1 - 0,0025 \cdot (1 + 0,02\varphi) \cdot \beta_{kp} \quad (4.7)$$

д) південно-східний і південно-західний схили

$$k_{eks}^{T(j)} = 1 - 0,00085 \cdot (1 + 0,07\varphi) \cdot \beta_{kp}, \quad (4.8)$$

де  $\varphi$  – широта пункту, град;

$\beta_{kp}$  – крутість схилу, град.

Режим зволоження ґрунту з урахуванням експозиції схилу визначається двома способами:

– перший спосіб – при наявності даних про вологість ґрунту

$$W_{eks}^j = k_{eks}^{W(j)} W_o^j, \quad (4.9)$$

де  $W_o$  – запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту на горизонтальній поверхні, мм;

$W_{eks}$  – запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см на схилі, мм;

$k_{eks}^W$  – коефіцієнт для перерахунку запасів вологи на схилі, відн. од.

Величина  $k_{eks}^W$  визначається в залежності від зволоження місцевості, пори року, експозиції схилу і форми рельєфу (табл. 4.2);

– другий спосіб – при відсутності даних про вологість ґрунту визначається сума опадів з урахуванням факторів зволоження території, експозиції схилу та форми рельєфу

$$O_{S_{eks}}^j = k_{eks}^{O_s} \cdot O_s^j, \quad (4.10)$$

де  $O_{S_{eks}}$  – сума опадів за декаду з урахуванням схилу, мм;

$k_{eks}^{O_s}$  – коефіцієнт для перерахунку опадів на схилі, відн. од;

$O_s$  – сума опадів за декаду на горизонтальну поверхню.

Таблиця 4.2 – Поправки для розрахунку запасів продуктивної вологи

Форма рельєфу	Пора року			Середня величина
	весна	Літо	осінь	
а) Схили прямого та ввігнутого профілю				
Вершина	0,54	0,46	0,42	0,47
Північний схил:				
верхня частина	1,0	0,86	0,98	0,95
середня –"–	1,0	1,0	1,0	1,03
нижня –"–	1,5	1,49	1,08	1,36
підніжжя	2,0	1,50	1,60	1,70
Південний схил:				
верхня частина	0,45	0,41	0,37	0,41
середня –"–	0,62	0,50	0,48	0,53
нижня –"–	0,93	0,93	0,96	0,95

Продовження таблиці 4.2

підніжжя	1,22	1,20	1,14	1,19
Рівна місцевість	1,0	1,0	1,0	1,0
б) Схили випуклого профілю				
Водороздільне плато	1,0	1,0	1,0	1,0
Північний схил:				
верхня частина	0,95	0,97	0,98	0,97
середня –"–	1,03	1,0	1,0	1,01
нижня –"–	1,03	0,92	0,82	0,92
підніжжя	2,18	1,88	1,99	2,02
Південний схил:				
верхня частина	0,85	0,82	0,76	0,81
середня –"–	0,73	0,77	0,71	0,74
нижня –"–	0,78	0,72	0,66	0,72
підніжжя	1,22	1,18	1,14	1,18

Величина  $k_{eks}^{O_s}$  визначається в залежності від зволоження території, експозиції схилу і форми рельєфу (табл. 4.3).

Для розрахунку випаровуваності  $E_0$  використовується метод А.М. Алпатьяєва

Таблиця 4.3 – Поправки для розрахунку суми опадів в залежності від зволоження території, експозиції схилу та форми рельєфу

Зона зволоження	Північний схил				Південний схил			
	верхня час- тина	серед- ня час- тина	ниж- ня час- тина	підні жжя	верхня час- тина	середн я частин а	ниж- ня час- тина	підні жжя
Ґрунт типу «а»								
Надмірно зволожена	0,82	0,87	0,92	1,50	0,88	0,90	0,92	1,38
Достатньо зволожена	0,83	0,85	0,88	1,56	0,88	0,94	0,96	1,32
Слабко посушлива	0,84	0,88	0,90	1,48	0,90	0,94	0,96	1,26
Посушлива	0,88	0,92	0,95	1,25	0,93	0,96	0,98	1,19
Дуже посушлива	0,93	0,95	0,98	1,15	1,0	1,0	1,0	1,0
Суха	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ґрунт типу «б»								
Надмірно зволожена	0,86	0,89	0,90	1,37	0,92	0,96	0,98	1,28
Достатньо зволожена	0,88	0,90	0,92	1,33	0,94	0,97	0,99	1,14
Слабко посушлива	0,89	0,92	0,95	1,20	0,96	0,98	1,0	1,06

Продовження таблиці 4.3

Посушлива	0,95	0,97	0,89	1,15	0,98	1,0	1,0	1,02
Дуже посушлива	0,98	0,98	1,0	1,05	1,0	1,0	1,0	1,0
Суха	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Примітка:

Ґрунти типу «а»: підзолисті супіски, потужний чорнозем, типові і південні

чорноземи, світло-каштанові.

Ґрунти типу «б»: підзолисті суглинки, лучні та деградовані чорноземи,

терасовий чорнозем.

$$E_o^j = 0,65 \cdot DWW^j \cdot dv^j \cdot 0,75, \quad (4.11)$$

де  $DWW$  – середній за декаду дефіцит насичення повітря;

$dv$  – кількість днів у розрахунковій декаді.

Розрахунок випаровуваності з врахуванням експозиції схилу виконується за співвідношенням

$$E_{0eks}^j = k_{eks}^{E(j)} \cdot E_o^j, \quad (4.12)$$

де  $E_{0eks}$  – випаровуваність на схилі;

$k_{eks}^E$  – коефіцієнт для перерахування випаровуваності на схилі.

Сумарне випаровування визначається за формулою С.І. Харченко

$$E_{eks}^j = \frac{2W_{eks}^j + O_{S_{eks}}^j + P_{nor}^j}{1 + \frac{2W_{HB}}{E_{O_{eks}}^j}}, \quad (4.13)$$

де  $E_{eks}$  – сумарне випаровування на схилі;

$P_{nor}$  – норма вегетаційних поливів;

$W_{HB}$  – найменша вологоємність у шарі ґрунту 0-100 см;

$O_{S_{eks}}$  – сума опадів за декаду з урахуванням схилу;

$W_{eks}$  – запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту на схилі.

Величина коефіцієнта для перерахунку випаровуваності на схилі  $k_{eks}^E$  знаходиться в залежності від зволоження території, пори року, експозиції і крутості схилу (табл. 4.4).

За допомогою наступного співвідношення розраховується інфільтрація у нижні шари ґрунту

$$F_{ilt_{eks}}^j = W_{eks}^j + O_{S_{eks}}^j + P_{nor}^j - E_{eks}^j - W_{HB}, \quad (4.14)$$

де  $F_{ilt_{eks}}$  – інфільтрація в нижні шари ґрунту на схилі за декаду, мм.

Для розрахунку запасів продуктивної вологи на схилі використовується рівняння водного балансу

$$W_{eks}^{j+1} = W_{eks}^j + O_{S_{eks}}^j + P_{nor}^j - E_{eks}^j - F_{ilt_{eks}}^j \quad (4.15)$$

Таблиця 4.4 – Поправки для розрахунку випаровуваності

Зона зволоження	Експозиція та крутизна схилу							
	Північний схил				Південний схил			
	50	100	150	200	50	100	150	200
а) весна								
Достатньо зволожена	0,94	0,84	0,77	0,72	1,08	1,12	1,19	1,25
Слабо посушлива	0,92	0,87	0,76	0,69	1,05	1,11	1,17	1,20
Посушлива	0,91	0,82	0,75	0,66	1,05	1,10	1,17	1,19
Дуже посушлива	0,91	0,83	0,73	0,64	1,03	1,08	1,14	1,18

Примітка:

Зони зволоження визначаються на основі середньорічних даних про зволоження ґрунту:

- 1) надмірно зволожена 70–90 % ПВ;
- 2) достатньо зволожена 50–60 % ПВ;
- 3) слабо посушлива 40–50 % ПВ;
- 4) посушлива 30–40 % ПВ;
- 5) дуже посушлива 20–30 % ПВ;
- 6) суха < 20 % ПВ;

ПВ - повна вологоємність ґрунту, мм

### 4.3 Блок функцій впливу фази розвитку і метеорологічних факторів на продукційний процес рослин

В основі продукційного процесу рослин лежить фотосинтез. Його інтенсивність обумовлюється фазою розвитку рослин і умовами навколишнього середовища. Для розрахунку онтогенетичної кривої фотосинтезу використовується формула

$$\alpha_{\Phi}^j = \exp \left[ -a_{\Phi} \left( \frac{TS_2 - \Sigma t_1}{10} \right)^2 \right], \quad (4.16)$$

де величина  $\alpha_{\Phi}$  знаходиться за виразом

$$\alpha_{\Phi} = \frac{-100 \cdot \ln \alpha_{\Phi}^o}{(\Sigma t_1)^2}, \quad (4.17)$$

де  $\alpha_{\Phi}$  – онтогенетична крива фотосинтезу, відн. од.;

$\alpha_{\Phi}^o$  – початкове значення онтогенетичної кривої фотосинтезу, відн. од.;

$\Sigma t_{1_1}$  – сума ефективних температур повітря від сходів, при якій спостерігається максимальна інтенсивність фотосинтезу рослин, °С;

$TS_2$  – сума ефективних температур, °С.

Функція впливу температури повітря на продукційний процес рослин визначається як

$$\psi_{\Phi} = \begin{cases} 13,7 \cdot \sin(0,077 \cdot x_1^j) & \text{при } (T^j - T_{\Phi}) < T_{opt1}^j, \\ 1 & \text{при } T_{opt1} \leq (T^j - T_{\Phi}) \leq T_{opt2}^j, \\ 1,13 \cdot \cos(1,570 \cdot x_2^j) & \text{при } (T^j - T_{\Phi}) > T_{opt2}^j, \end{cases} \quad (4.18)$$



де  $\psi_{\phi}$  – температурна крива фотосинтезу, відн. од.;

$T$  – середньодекадна температура повітря, °C;

$T_{\phi}$  – середньодекадна температура повітря, при якій починається фотосинтез, °C;

$T_{opt1}$  – нижня межа температурного оптимуму для фотосинтезу, °C;

$T_{opt2}$  – верхня межа температурного оптимуму для фотосинтезу, °C.

У рівнянні (4.18) проміжні величини знаходяться за формулами

$$x_1^j = (T_s^j \cdot k_{eks}^T - T_{\phi}) / (T_{opt1}^j - T_{\phi}), \quad (4.19)$$

$$x_2^j = (T_s^j \cdot k_{eks}^T - T_{opt2}^j) / (T_{max} - T_{opt2}^j), \quad (4.20)$$

де  $T_{max}$  – середньодекадна температура повітря, при якій припиняється фотосинтез, °C;

$T_s$  – температура повітря на горизонтальній поверхні, °C;

$k_{eks}^T$  – коефіцієнт для перерахування температури повітря на схилі.

Значення нижньої і верхньої межі температурного оптимуму для фотосинтезу визначаються як функції часу.

Функція впливу вологості ґрунту на фотосинтез  $\gamma_{\phi}$  знаходиться як

$$\gamma_{\phi} = \begin{cases} -1,163 \cdot (x_3^j)^2 + 2,187 \cdot x_3^j & \text{при } W^j \cdot k_{eks}^W < W_{opt1}^j, \\ 1 & \text{при } W_{opt1}^j \leq W^j \cdot k_{eks}^W \leq W_{opt2}^j, \\ -0,654 + 3,824 \cdot x_4^j - 2,633 \cdot (x_4^j)^2 + 0,467 \cdot (x_4^j)^3 & \\ \text{при } W^j \cdot k_{eks}^W > W_{opt2}^j, \end{cases} \quad (4.21)$$

де  $W$  – запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту, мм;

$W_{opt1}$  – нижня межа оптимальних запасів вологи, мм;

$W_{opt2}$  – верхня межа оптимальних запасів вологи, мм.

$$x_3^j = W^j \cdot k_{eks}^W / W_{opt1}^j, \quad (4.22)$$

$$x_4^j = W^j \cdot k_{eks}^W / W_{opt2}^j, \quad (4.23)$$

де  $k_{eks}^W$  – коефіцієнт для перерахування запасів вологи на схилі, відн. од..

Функція впливу вологозабезпеченості посівів розглядається як сполучення двох функцій. Враховується функція впливу вологості ґрунту на продуктивність рослин (за даними про фактичні запаси вологи) і відношення сумарного випаровування посівів до випаровуваності з врахуванням експозиції і крутості схилів:

$$FW = \left( \gamma_{\Phi}^j \cdot \frac{E_{eks}^j}{E_{0\ eks}^j} \right)^{0,5}, \quad (4.24)$$

де  $FW$  – відносна вологозабезпеченість посівів, відн. од..

Аналогічно визначається узагальнена функція впливу термічного режиму і вологозабезпеченості  $FTW_1$  на фотосинтез:

$$FTW_1 = (\psi_{\Phi} FW)^{0,5} \quad (4.25)$$

До цієї функції вводиться корекція на рівень температури в сполученні з вологозабезпеченістю

$$FTW_2 = \begin{cases} FTW_1[1 + (1 - \Psi_\Phi)(1 - FW)] & \text{при } t_n < t_{opt1} \\ FTW_1 & \text{при } t_{opt1} \leq t_n \leq t_{opt2} \\ FTW_1[1 - (1 - \Psi_\Phi)(1 - FW)] & \text{при } t_n > t_{opt2} \end{cases} \quad (4.26)$$

4.4Блок родючості ґрунту і забезпеченості рослинмінеральним живленням

Родючість ґрунту характеризується вмістом у ній гумусу, що залежить від міри впливу ерозії ґрунту.

$$G_{umeks} = k_{er}^G \cdot G_{um}, \quad (4.27)$$

$$F_{Gum} = \frac{G_{umeks}}{G_{umopt}}, \quad (4.28)$$

де  $G_{um}$  – вміст гумусу у ґрунті, %;

$G_{umeks}$  – вміст гумусу у ґрунті на схилах з врахуванням ерозії, %;

$k_{er}^G$  – функція впливу ерозії ґрунту на вміст гумусу у ґрунті, відн. од;

$G_{umopt}$  – оптимальний для вирощування сільськогосподарської

культури вміст гумусу у ґрунті, %.

Функція впливу вмісту гумусу у ґрунті визначається за формулою О.С. Образцова для розрахунку забезпеченості рослин елементами мінерального живлення

$$FW_{Gum} = (F_{Gum})^{1,35} \cdot \exp[1,1 \cdot (1 - F_{Gum})], \quad (4.29)$$

де  $FW_{Gum}$  – функція впливу вмісту гумусу у ґрунті на формування урожаю, відн. од..

Значення функцій оптимальності азотного, фосфорного і калійного живлення розраховується за методом О.С. Образцова з деякими модифікаціями

$$F_N = \frac{N_m}{N_{opt}}, \quad (4.30)$$

$$FW_N^j = \left\{ (F_N)^{1,35} \cdot \exp[1,1 \cdot (1 - F_N)] \right\} \cdot k_{ef}^j, \quad (4.31)$$

де  $N_m$  – внесена доза азотних добрив, кг/га;

$N_{opt}$  – оптимальна доза азотних добрив, необхідна для одержання максимального урожаю, кг/га;

$FW_N$  – функції впливу забезпеченості азотом, відн. од.;

$k_{ef}$  – коефіцієнт ефективності добрив в залежності від вологості ґрунту, відн. од.

Аналогічно визначаються функції впливу забезпеченості фосфором  $FW_P$  і калієм  $FW_K$ .

Вплив режиму зволоження ґрунту на ефективність добрив враховується за виразом:

$$k_{ef}^j = \begin{cases} 1 & \text{при } \frac{W_{eks}^j}{W_{optl}^j} \geq 0,85, \\ 0,8 & \text{при } 0,70 < \frac{W_{eks}^j}{W_{optl}^j} < 0,85, \\ 0,6 & \text{при } \frac{W_{eks}^j}{W_{optl}^j} \leq 0,70, \end{cases} \quad (4.32)$$

Аналогічно визначається співвідношення дози органічних добрив до їх оптимальної величини і розрачується функція впливу внесення органічних добрив з врахуванням року внесення добрив

$$F_{Org} = \frac{O_{rg}}{O_{rg\ opt}}, \quad (4.33)$$

$$FW_{Org}^j = \left\{ (F_{Org})^{1,35} \cdot \exp[1,1 \cdot (1 - F_{Org})] \right\} \cdot k_{Org}^g \cdot k_{ef}^j \quad (4.34)$$

де  $FW_{Org}$  – функція впливу внесення органічних добрив на урожай;

$O_{rg}$  – внесена доза органічних добрив, т/га;

$O_{rg\ opt}$  – оптимальна для вирощування сільськогосподарської культури

доза внесення органічних добрив, т/га;

$k_{Org}^g$  – коефіцієнт впливу року внесення органічних добрив, відн. од.

Узагальнена функція впливу родючості ґрунту і внесення мінеральних та органічних добрив розрачується за принципом Лібіха

$$FWM_{ef}^j = \min \{FW_{Org}^j, FW_N^j, FW_P^j, FW_K^j\}, \quad (4.35)$$

де  $FWM_{ef}$  – функція впливу ефективної родючості на урожай, відн. од.

#### 4.5 Блок агроекологічних категорій урожайності

Визначення величини різних агроекологічних категорій урожайності здійснюється з врахуванням внесених модифікацій, із залученням більш повної інформації і наповненням цих категорій новим змістом. Збільшення потенційної урожайності загальної біомаси за декаду визначається в залежності від інтенсивності фотосинтетично активної радіації (ФАР) і біологічних особливостей культури з врахуванням зміни здатності рослин до фотосинтезу протягом вегетації [11].

$$\frac{\Delta ПУ^j}{\Delta t} = \alpha_{\Phi}^j \frac{\eta \cdot Q_{\text{фар}}^j \cdot k_{\text{eks}}^{Q^j} \cdot d\nu^j}{q}, \quad (4.36)$$

де  $\frac{\Delta ПУ}{\Delta t}$  – приріст потенційної урожайності загальної біомаси за декаду,

г/м<sup>2</sup>;

$\alpha_{\Phi}$  – онтогенетична крива фотосинтезу, відн. од.;

$\eta$  – КПД посівів, відн. од.;

$Q_{\text{фар}}$  – середньодекадна за добу сума ФАР, кал/см<sup>2</sup> доба;

$k_{\text{eks}}^{Q^j}$  – коефіцієнт для перерахування середньої за декаду сумарної сонячної радіації з горизонтальної поверхні для схилів різної експозиції і крутості, відн. од.;

$q$  – калорійність.

Приріст метеорологічно-можливої урожайності загальної біомаси являє собою приріст потенційної урожайності, який буде обмежений впливом волого-температурного режиму:

$$\frac{\Delta MMU^j}{\Delta t} = \frac{\Delta ПУ^j}{\Delta t} \cdot FTW_2, \quad (4.37)$$

де  $\frac{\Delta MMU}{\Delta t}$  – приріст метеорологічно-можливої урожайності загальної біомаси за декаду, г/м<sup>2</sup>;

$FTW_2$  – узагальнена функція впливу волого-температурного режиму з корекцією на сполучення різних екстремальних умов, відн. од.

Формування дійсно можливої урожайності загальної біомаси обмежується рівнем природної родючості ґрунту:

$$\frac{\Delta ДМУ^j}{\Delta t} = \frac{\Delta MMU^j}{\Delta t} B_{nl} F_{Gum}, \quad (4.38)$$

де  $\frac{\Delta ДМУ}{\Delta t}$  – приріст дійсно можливої урожайності загальної біомаси за декаду, г/м<sup>2</sup>;

$B_{nl}$  – бал ґрунтового бонітету, відн. од.

Одержання рівня господарської урожайності загальної біомаси обмежується реально існуючим рівнем культури землеробства й ефективністю внесених мінеральних і органічних добрив:

$$\frac{\Delta UB^j}{\Delta t} = \frac{\Delta ДМУ^j}{\Delta t} k_{земл} FWM_{ef}^j, \quad (4.39)$$

де  $\frac{\Delta UB}{\Delta t}$  – приріст урожайності загальної біомаси у виробництві, г/м<sup>2</sup>;

$k_{земл}$  – коефіцієнт, що характеризує рівень культури землеробства і господарської діяльності, відн. од.;

$FWM_{ef}$  – функція ефективності внесення органічних і мінеральних добрив в залежності від умов вологозабезпеченості декад вегетації, відн. од.

Різні агроекологічні категорії врожаю зерна при його стандартній 14 %-ій вологості визначаються за виразом

$$ПУ_{зерна} = ПУ \cdot K_{зосп}^{ПУ} 1,14 \cdot 0,1 \quad (4.40)$$

де  $ПУ_{зерна}$  – потенційний урожай зерна, ц/га;

$K_{зосп}^{ПУ}$  – частка зерна в загальній масі потенційного урожаю, відн. од., яка визначається в залежності від розмірів урожаю загальної біомаси.

Аналогічно визначаються відповідно метеорологічно-можливий  $ММУ_{зерна...}$  дійсно можливий  $ДМУ_{зерна}$  і урожай у виробництві  $UB_{зерна}$  зерна.

#### 4.6 Блок узагальнених оціночних характеристик

Аналіз різноманітних агроекологічних категорій врожайності ( $ПУ$ ,  $ММУ$ ,  $ДМУ$ ,  $UB$ ), а також їхніх співвідношень і відмінностей дозволяє судити про природні й антропогенні ресурси сільського господарства, а також про



ефективність господарського використання цих ресурсів стосовно вирощування сільськогосподарських культур.

Розглянемо п'ять узагальнених характеристик:

1. Ступінь сприятливості метеорологічних умов вирощування культури характеризує співвідношення метеорологічно-можливої урожайності і потенційної урожайності

$$K_m = \text{ММУ}_{\text{зерна}} / \text{ПУ}_{\text{зерна}}, \quad (4.41)$$

де  $K_m$  – коефіцієнт сприятливості метеорологічних умов, відн. од.

2. Сприятливість ґрунтових умов показує відношення дійсно можливої урожайності до метеорологічно-можливої урожайності

$$K_z = \text{ДМУ}_{\text{зерна}} / \text{ММУ}_{\text{зерна}}, \quad (4.42)$$

де  $K_z$  – коефіцієнт сприятливості ґрунтових умов, відн. од.

3. Співвідношення урожайності у виробництві і метеорологічно можливої урожайності встановлює ефективність використання агрокліматичних ресурсів. Якщо це співвідношення розраховується за середніми багаторічними даними, то воно відображає ефективність використання агрокліматичних ресурсів

$$K_{\text{акл}} = \text{УВ}_{\text{зерна}} / \text{ММУ}_{\text{зерна}}, \quad (4.43)$$

де  $K_{акл}$  – коефіцієнт ефективності використання агрокліматичних ресурсів, відн. од.

4. При реальних ґрунтових умовах співвідношення урожайності у виробництві і дійсно можливої урожайності можна розглядати як показник досконалої агротехнології

$$K_{земл} = UB_{зерна} / ДМУ_{зерна}, \quad (4.44)$$

де  $K_{земл}$  – коефіцієнт ефективності використання існуючих агрометеорологічних і ґрунтових умов (характеризує рівень культури землеробства з погляду ефективності господарського використання існуючого комплексу агрометеорологічних і ґрунтових умов), відн. од.

5. Величина відношення урожайності у виробництві до потенційної урожайності характеризує рівень реалізації агроекологічного потенціалу

$$K_{аек.пот} = UB_{зерна} / ПУ_{зерна}, \quad (4.45)$$

де  $K_{аек.пот}$  – коефіцієнт реалізації агроекологічного потенціалу, відн. од.

Підвищення рівня  $UB_{зерна}$  і доведення його до  $ДМУ_{зерна}$  вимагає ретельного дотримання всіх засобів агротехніки, виконання їх у повній відповідності з агрометеорологічними умовами на конкретному полі. Це є першочерговою задачею програмування урожаїв, спрямованого на усунення дії різноманітних господарських факторів, які знаходяться у мінімумі.

Наближення  $ДМУ_{зерна}$  до  $ММУ_{зерна}$  вимагає виконання різноманітних заходів для підвищення родючості ґрунту. Різниця між  $ММУ_{зерна}$  і  $ПУ_{зерна}$

компенсується за рахунок меліоративних заходів, а також внаслідок правильного підбору сортів і культур, що краще пристосовані до особливостей конкретного клімату. Підвищення рівня  $ПУ_{зерна}$  забезпечується головним чином шляхом селекції нових сортів, які будуть мати більш високий рівень урожайності за рахунок ефективного використання сонячної радіації.

Формули дозволяють визначити основні агроекологічні категорії урожайності сільськогосподарських культур для різних елементів рельєфу, що формуються під впливом ґрунтово-кліматичних умов і мікрокліматичних особливостей досліджуваних територій та виконати для цих територій оцінку агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур [11].

## 5 АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

При оцінці агрокліматичних умов формування урожаю озимої пшениці в агрокліматичних районах Житомирської області ми розглянули як ключових три адміністративних району, характерних для агрокліматичної зони:

- в Новоград-Волинському природно-сільськогосподарському районі – Новоград-Волинському адміністративний район;
- в Житомирському – Житомирський адміністративний район;
- в Овручському-Овручський адміністративний район;

Зупинимось більш детально на оцінці агрокліматичних умов формування озимої пшениці у районах.

### 5.1 Вплив агрокліматичних умов на динаміку приросту агроекологічних категорій урожайності у Новоград-Волинському районі

Як видно на рис. 5.1 на фазу відновлення вегетації сума ФАР за декаду складає 6,51-7,21 кДж/см<sup>2</sup>, а величина приростів ПУ складає 135.21 г/м<sup>2</sup> дек. Від фазивідновлення вегетації до колосіння і сума ФАР за декаду постійно збільшується від 7,21 до 9,1 кДж/см<sup>2</sup> за декаду. Це привело до того, що прирости ПУ за цей міжфазний період постійно зростають від 135.21 до 344.09 г/м<sup>2</sup> дек. У фазу колосіння прирости ПУ досягають свого максимуму. В подальшому по мірі настання фази молочна та воскова стиглість відбувалось старіння рослин, що обумовило зниження приростів ПУ. У фазу молочної стиглості прирости зменшились до 198-287 г/м<sup>2</sup> дек. і до фази повної стиглості прирости ПУ зменшились до 14.56 г/м<sup>2</sup> дек.

Приріст ПУ обмежується впливом вологотемпературного режиму посівів.

В перші декади вегетації відновлення вегетації - колосіння сумарне випаровування посівів озимої пшениці (рис. 5.2) складає 8,4-13,0 мм, випаровуваність знаходиться в межах 15,5-34,1 мм. Найбільше значення випаровування було в період наростання рослинної маси в міжфазний період відновлення вегетації - колосіння, коли воно збільшилось від 13 до 18,6 мм за декаду. Випаровуваність в цей період значно зростає від до 20,1 мм. Період відновлення вегетації - колосіння являється критичним по відношенню до вологи и для підтримання оптимальної вологозабезпеченості необхідно високі запаси вологи у ґрунті. Найбільш значні величини випаровуваності спостерігаються в період колосіння – молочно-воскової стиглості, вони досягли 34,2 мм. До фази воскової стиглості сумарне випаровування озимої пшениці зменшилось до 1,1 мм., значення випаровуваності знизилось до 3,4 мм. Відносна вологозабезпеченість посівів на початкових фазах була достатньо висока, хоча і від декади до декади знижувалась. В період відновлення вегетації - колосіння вона була найбільша і складала 0,95-0,43 відн.од. В період максимального наростання відносної маси від відновлення вегетації до колосіння вона знижувалась від 0,75-0,43 відн.од. В наступний період відбувалось незначне погіршення вологозабезпеченості (до 0,31-0,32 відн.од.).

Температурний режим в період вегетації (рис. 5.3) був близький до нижньої межі оптимальних температур для фотосинтезу. В період відновлення вегетації - колосіння середня температура повітря складала 3,4-16,6 °С і знаходилась в нижній границі оптимальних температур. В період відновлення вегетації - колосіння температура не значно вийшла (на 0,06-0,43) за нижню межу оптимальних температур. В період колосіння і молочної стиглості температура повітря дорівнювала нижній межі оптимальних температур і складала 16,6-17,6 °С. В період після настання

молочної стиглості до воскової і повної стиглості вона перевищила оптимальну на 0,9-1,3 °С.

Таких хід волого температурного режиму визначив прирости ММУ озимої пшениці. Як видно на рис. 5.3, в період відновлення вегетації - колосіння прирости ММУ складають 43.9-221.8 г/м<sup>2</sup> за декаду. В наступний прирости ММУ збільшились, максимальними вони були близько до колосіння. В VI-VII декадах вони склали 261.5-585.6 г/м<sup>2</sup> за декаду. В період після колосіння прирости ММУ знизились. Від фази колосіння до молочно-воскової стиглості прирости змінились від 193.8 до 30.3 г/м<sup>2</sup> за декаду. В фазу воскової і повної стиглості прирости ММУ були мінімальними.

Прирости ДМУ лімітуються балом родючості ґрунтів. За рахунок цього рівень приростів ДМУ загальної та сухої біомаси буде суттєво нижчим в порівнянні з ММУ. В період сходів прирости ДМУ (рис. 5.4) склали 27.1 г/м<sup>2</sup> за декаду. На. В фазу колосіння вони склали 141.7-176.5 г/м<sup>2</sup> за декаду. В подальшому з настанням фази молочної та воскової стиглості прирости ДМУ знизились до 18.7 г/м<sup>2</sup> за декаду і на фазу повної стиглості він склав 5.8 г/м<sup>2</sup> за декаду.

Урожай у виробництві визначається загальним рівнем культури землеробства, який прийнятий в даному регіоні і дозами ефективності внесення мінеральних і органічних добрив. При заданому рівні культури землеробства (0,49 відн.од.) і розрахованої ефективності внесення органічних і мінеральних добрив, яка дорівнює 0,33 відн.од. динаміка приростів УВ приведена на рис. 5.5. В період відновлення вегетації вона змінюється від 13.1 до 18,9 г/м<sup>2</sup> за декаду. Максимальне значення приростів УВ спостерігається в середині періоду відновлення вегетації – колосіння. Значення приростів УВ в цей період досягає 77.9 г/м<sup>2</sup> за декаду. В період колосіння відбувається деяке зниження приростів УВ до 60.7 г/м<sup>2</sup> за декаду. В подальшому при настанні фази воскової і повної стиглості прирости УВ знизились до 8.0 г/м<sup>2</sup> за декаду.

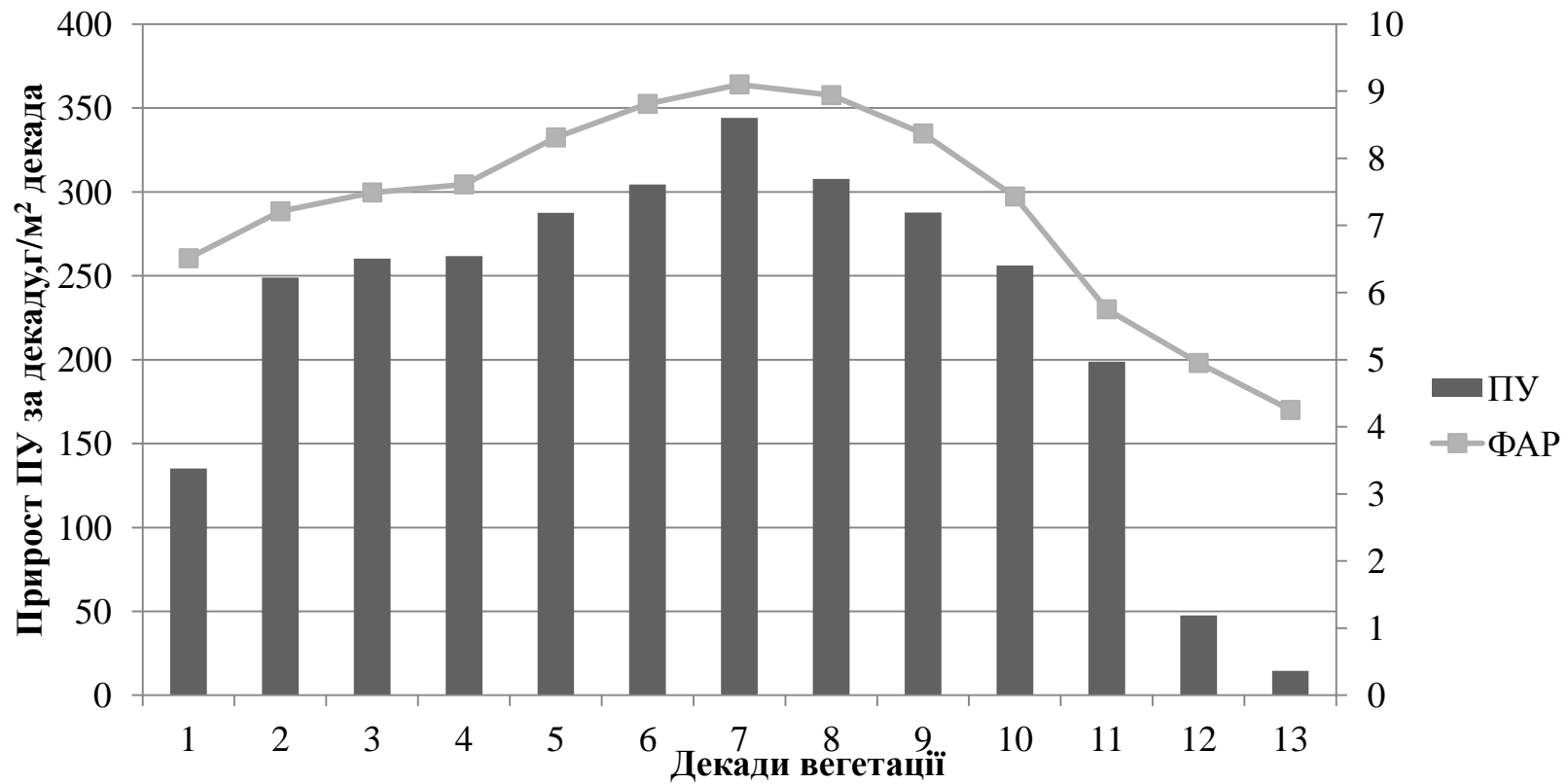


Рисунок 5.1 – Динаміка декадних приростів ПУ озимої пшениці та сум ФАР у I агрокліматичному районі

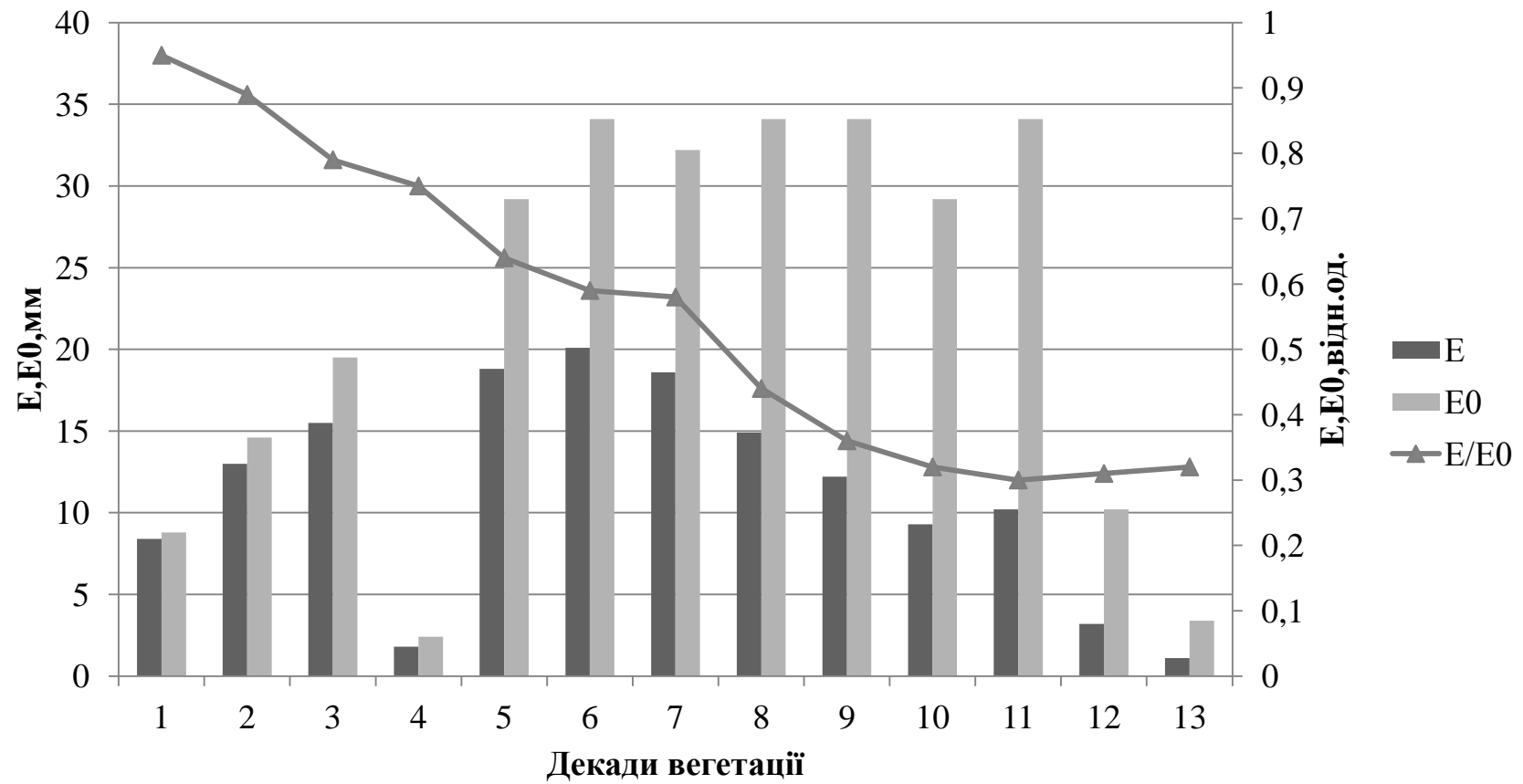


Рисунок 5.2-Динаміка характеристик водного режиму посівів озимої пшениці у I агрокліматичному районі:

E- випаровування; E0-випаровуваність; E/E0-відносна вологозабезпеченість.



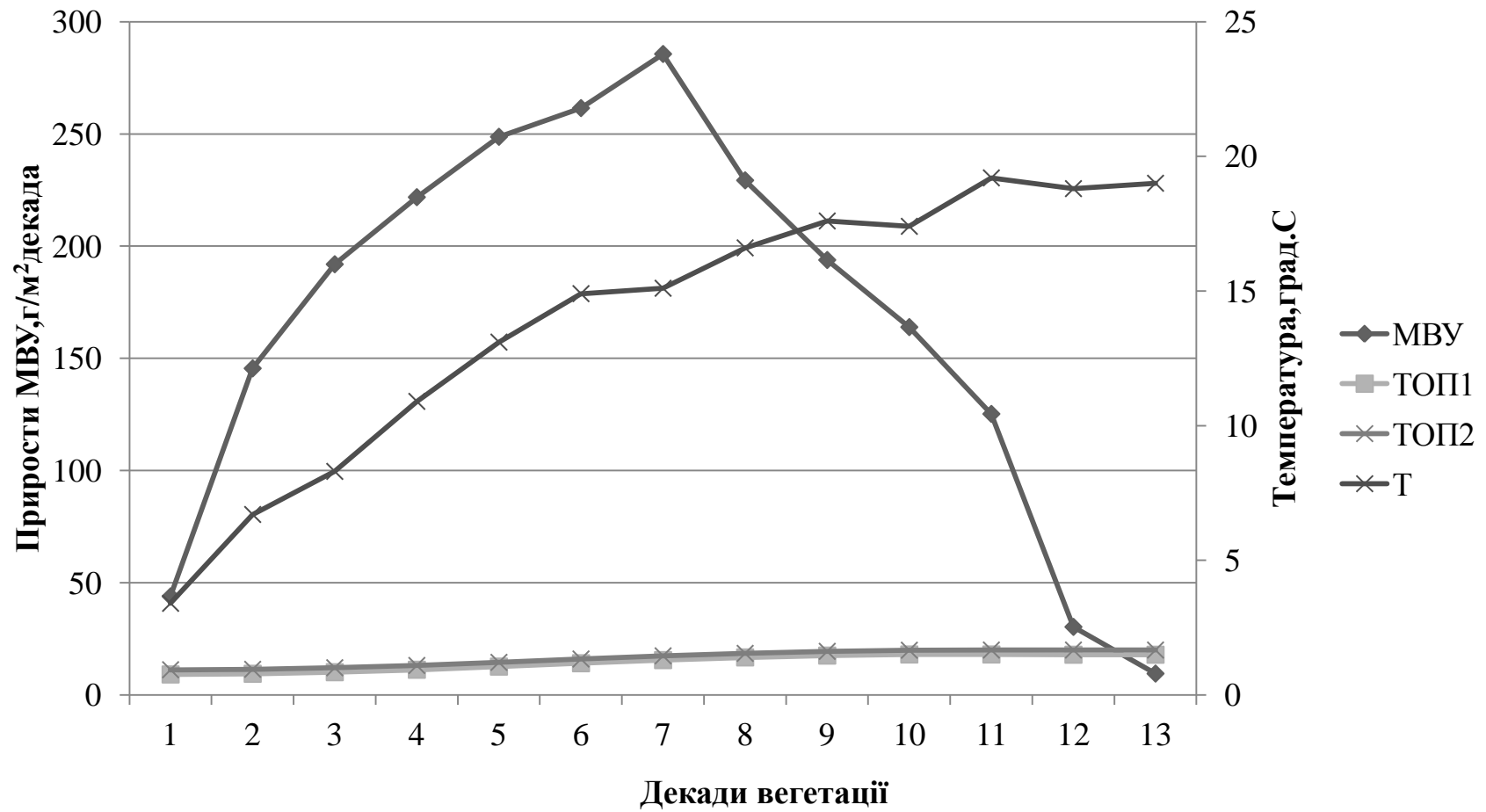


Рисунок 5.3-Динаміка характеристик термічного режиму та приростів ММУ озимої пшениці в I агрокліматичному районі:ТОП1 і ТОП2- нижня та верхня оптимальна межа температури для фотосинтезу;Т-температура повітря

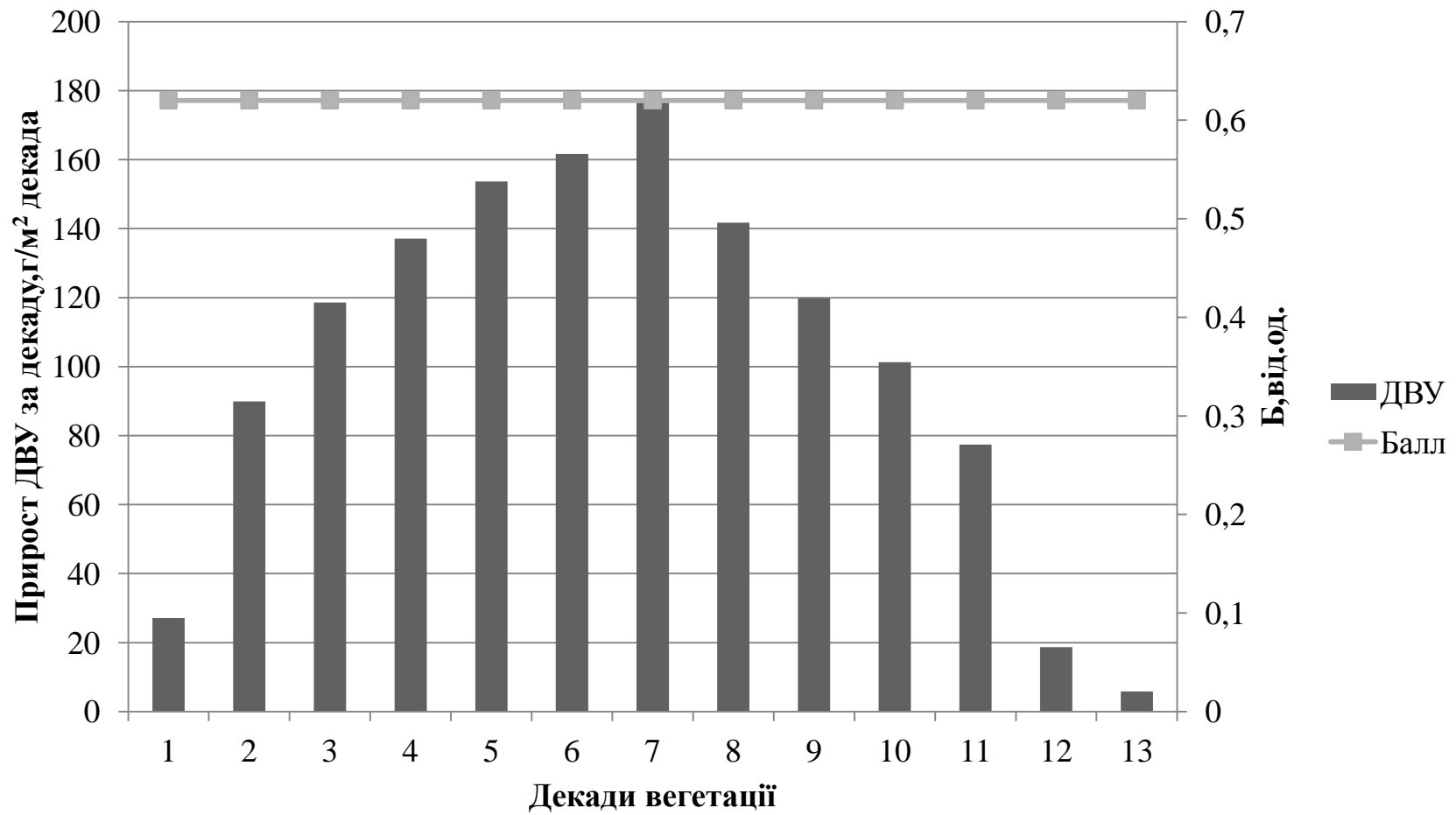


Рисунок 5.4-Динаміка приростів ДМУ озимої пшениці уІ агрокліматичному районі:Б-бал родючості

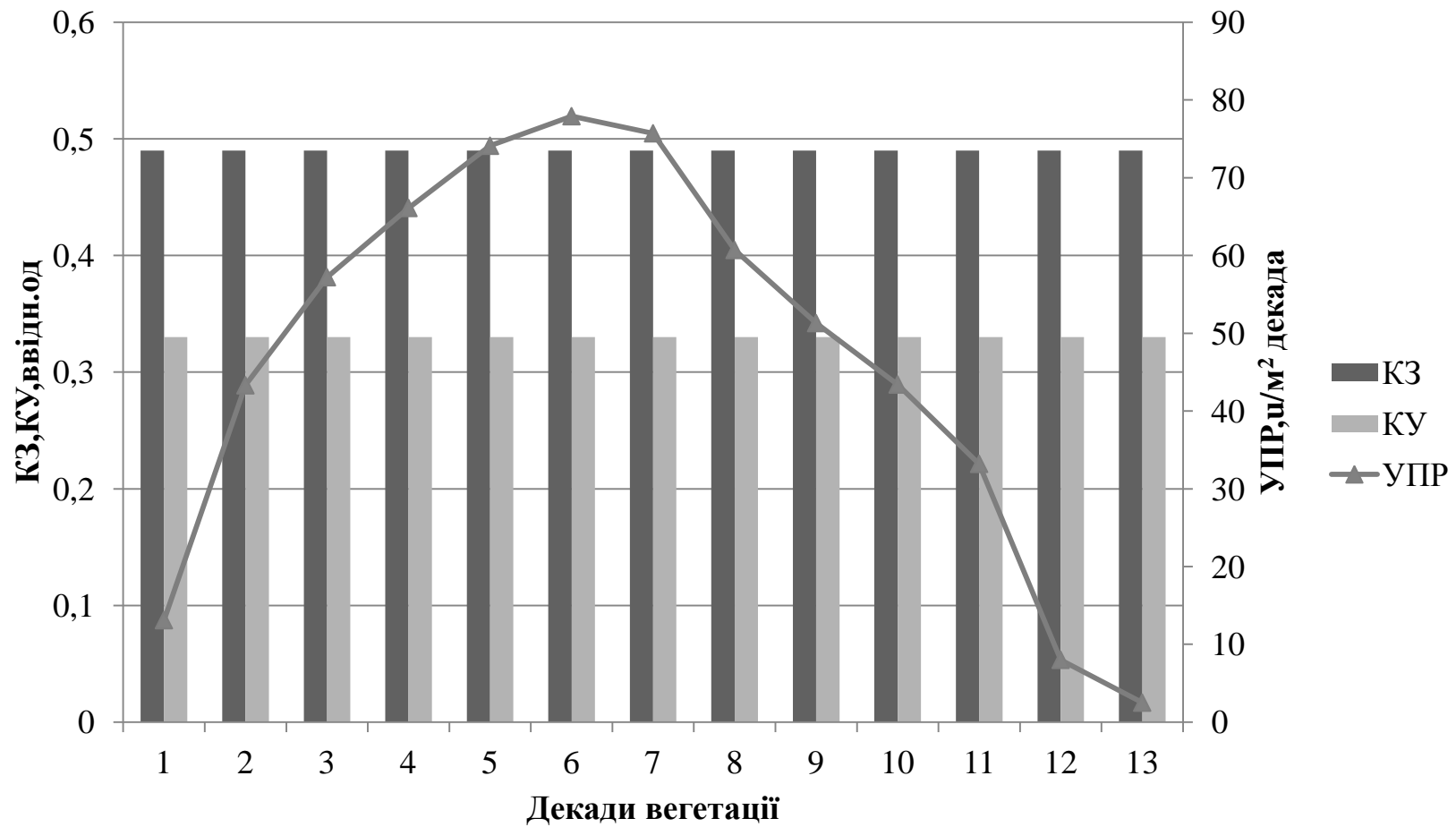


Рисунок 5.5-Динаміка приростів УВ озимої пшениці у І агрокліматичному районі: КУ-ефективність внесення мінеральних та органічних добрив; КЗ-рівень культури землеробства

## 5.2 Вплив агрокліматичних умов на динаміку приросту агроекологічних категорій урожайності у Житомирському районі

При оптимальній забезпеченості рослин вологою, теплом та мінеральним ґрунтовим живленням максимальний приріст фітомаси озимої пшениці визначається приходом ФАР за період розвитку та коефіцієнтом її використання. Динаміка приростів потенційної урожайності озимої пшениці та хід декадних сум ФАР за період відновлення вегетації– колосіння наведені на рис. 5.6.

Як видно з даних рис. 5.6 на фазувідновлення вегетації рівень суми ФАР за декаду складає  $6,56 \text{ кДж/см}^2$ . Від фазувідновлення вегетації– колосіння сума ФАР за декаду постійно зростає від  $7,23$  до  $8,92 \text{ кал/см}^2$ . Зменшення суми ФАР за декаду спостерігається, у наступних періодах вегетації озимої пшениці і перед настанням повної стиглості ці величини досягають значення  $4,5 \text{ кал/см}^2$ .

Приріст ПУ в період відновлення вегетації складає  $90,4 \text{ г/м}^2 \text{ дек.}$  Після фазувідновлення вегетації– колосіння спостерігається постійне зростання приростів ПУ від декади до декади від  $199$  до  $245 \text{ г/м}^2 \text{ дек.}$  У фазу колосіння приріст ПУ досягає свого максимуму ( $273,6 \text{ г/м}^2 \text{ дек.}$ ). В подальшому з настанням фаз молочної та воскової стиглості спостерігається старіння рослин, що обумовлює зниження приростів ПУ на фоні достатньо високих сум ФАР за декаду. У фазу молочної стиглості прирости ПУ зменшились до  $204$ – $158 \text{ г/м}^2 \text{ дек}$  і до кінця вегетації склали  $38 \text{ г/м}^2 \text{ дек.}$  Рівень приростів ПУ лімітується фактором тепла та вологи. Ці два фактори визначають наступну агроекологічну категорію урожайності – ММУ.

Сумарне випаровування посівів озимої пшениці (рис. 5.7) у перші декади вегетації( відновлення вегетації– колосіння) складає  $7,0$  –  $14,6 \text{ мм.}$ , випаровуваність знаходиться у межах  $7,3$  –  $34,1 \text{ мм.}$  Найбільш значне випаровування спостерігалось у період наростання рослинної маси в

міжфазний період, коли його значення збільшувалось від 17,9 до 20,1 мм. за декаду. Випаровуваність в цей період зросла дуже значно від 24,4 до 34,1 мм. Період колосіння являється критичним по відношенню до вологи та для підтримання оптимальної вологозабезпеченості необхідні великі запаси вологи у ґрунті. Найбільш значні величини випаровуваності спостерігалося в період колосіння – молочна стиглість – воскова стиглість, вони досягали 34,1 мм. На фазу воскової стиглості сумарне випаровування озимої пшениці знизилось до 3,0 мм, а значення випаровуваності знизилось до 10,2 мм.

Відношення сумарного випаровування до випаровуваності ( $E/E_0$ ) характеризує вологозабезпеченість посівів.

Відносна вологозабезпеченість посівів на початку вегетації була достатньо висока, хоча і від декади до декади знижувалась. В період відновлення вегетації – колосіння вона була найбільш високою і складала 0,96-0,43 відн.од. В період максимального розвитку озимої пшениці в фазу цвітіння вона знизилась 0,37 відн.од. В наступні періоди відбувалось незначне зменшення вологозабезпеченості до 0,30 відн.од.

Температурний режим в період вегетації (рис. 5.8) був близький до нижньої межі оптимальних температур для фотосинтезу. В період відновлення вегетації – нижній вузол соломини середнє значення температури повітря складало 3,1-12,8 °С і знаходилось в межах між нижньою та верхньою межею оптимальних температур. В період нижній вузол соломини – колосіння температура незначно вийшла (на 0,2-0,9 °С) за нижню межу оптимальних температур та змінилась від 12,8 до 16,5 °С. В період цвітіння – молочної - воскової стиглості та до настання повної стиглості температура продовжувала знаходитись за нижньою межею оптимальних температур, перевищуючи оптимальну температуру на 0,3-1,3 °С.

Таких хід вологотемпературного режиму визначає приріст ММУ озимої пшениці. Як видно з рис. 5.8, в період відновлення вегетації – нижній вузол соломини прирости ММУ складала 29,3 г/м<sup>2</sup> за декаду. В подальшому в період колосіння - цвітіння прирости ММУ зростають та досягають

максимального значення 224,6 г/м<sup>2</sup>. В період IV-V декад вони складають 173,9-198 г/м<sup>2</sup> за декаду. В період цвітіння прирости ММУ знизилась. Від фази цвітіння до молочно-воскової стиглості прирости ММУ змінились від 157,9 до 97,6 г/м<sup>2</sup> за декаду. У фазу повної стиглості прирости ММУ досягли мінімального значення 23,5 г/м<sup>2</sup> за декаду.

Прирости ДМУ лімітуються балом родючості ґрунту. За рахунок цього рівень приростів в ДМУ загальної та сухої маси буде значно нижчим в порівнянні з ММУ. В період відновлення вегетації-нижній вузол соломини прирости ДМУ складала 18,1 г/м<sup>2</sup> за декаду (рис. 5.9). На фазу нижній вузол соломини цей приріст збільшився до 122,3 г/м<sup>2</sup> та в подальшому до VII декади (початок фази колосіння) прирости ДМУ зростали від 127,9 до 138,8 г/м<sup>2</sup> за декаду. Починаючи з VII декади прирости ДМУ поступово зменшуються. В фазу цвітіння він склав 97,6 г/м<sup>2</sup> за декаду. В наступні фази молочної та воскової зрілості приріст ДМУ знизився до 60,3 г/м<sup>2</sup> за декаду. І на фазу повної стиглості він склав 14,5 г/м<sup>2</sup> за декаду.

Урожай у виробництві визначається загальним рівнем культури землеробства, який прийнятий в даному регіоні та дозами і ефективністю внесення мінеральних та органічних добрив. При заданому рівні культури землеробства (0,49) та розрахунковою ефективністю внесення органічних і мінеральних добрив – 0,33 відн.од. динаміка приростів УВ приведена на рис. 5.10. В період відновлення вегетації-нижній вузол соломини вона змінилась від 8,7 до 59,0 г/м<sup>2</sup> за декаду. Максимальне значення приросту УВ спостерігалось в кінці між фазного періоду нижній вузол соломини – колосіння. Значення приросту УВ в цей період досягло значення 61,6 г/м<sup>2</sup> за декаду. В період цвітіння відбувалось деяке зниження приросту УВ до 59,5 – 41,8 г/м<sup>2</sup>. В подальшому при настанні фаз молочної та воскової стиглості прирости УВ знизилась до 25,9 г/м<sup>2</sup> за декаду.

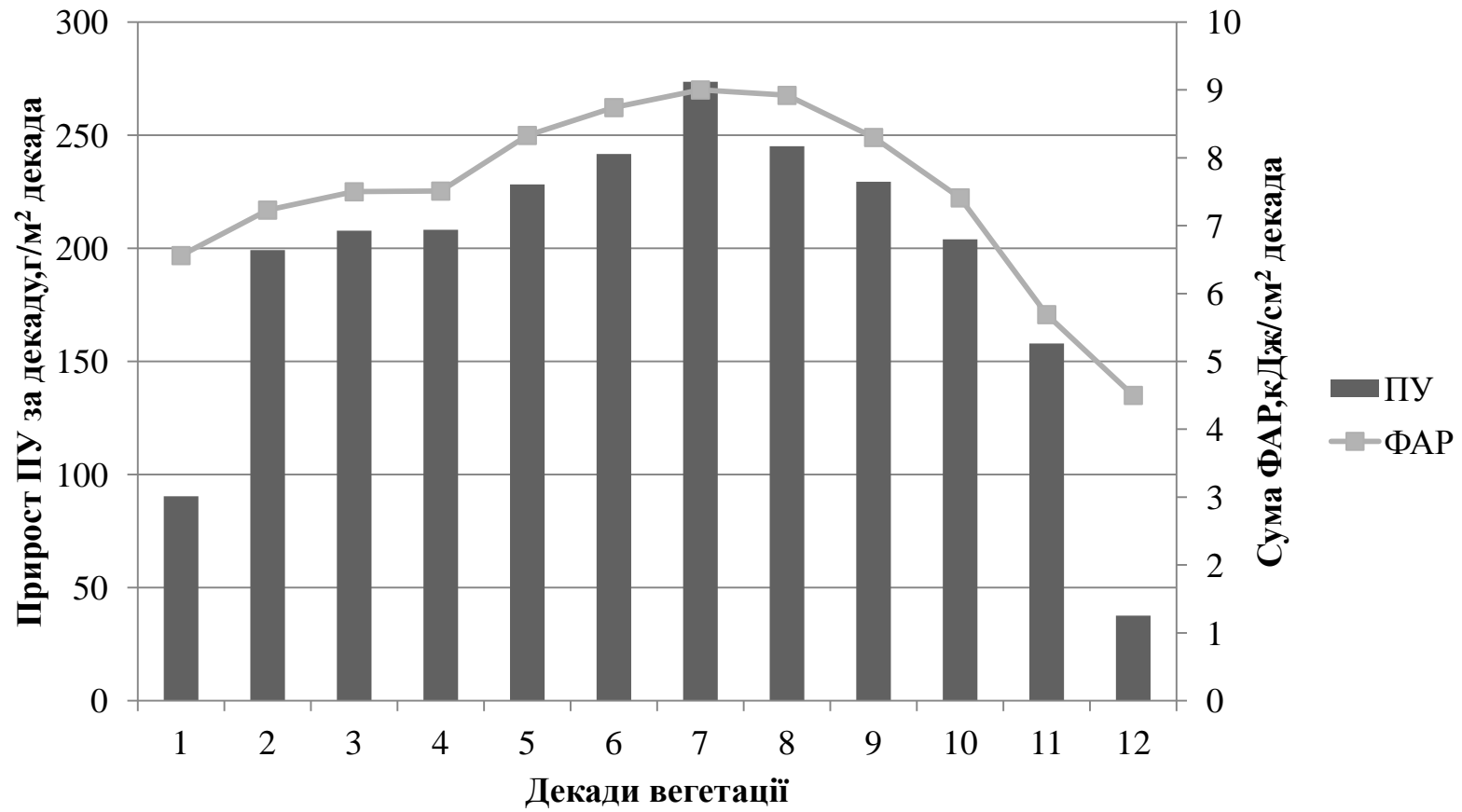


Рисунок 5.6-Динаміка декадних приростів ПУ озимої пшениці та сум ФАР у II агрокліматичному районі

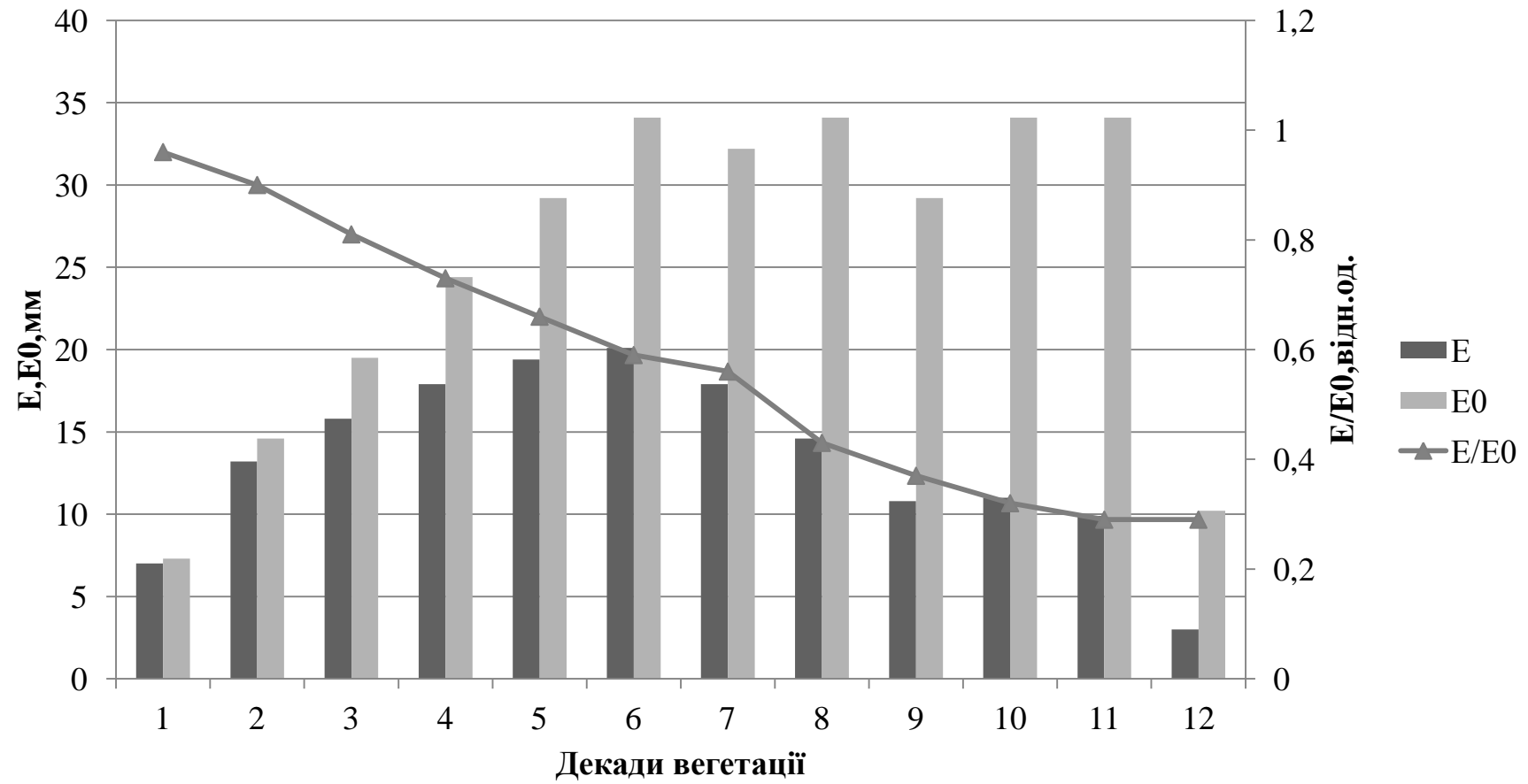


Рисунок 5.7-Динаміка характеристик водного режиму посівів озимої пшениці у II агрокліматичному районі: E-випаровування; E0-випаровуваність; E/E0-відносна вологозабезпеченість



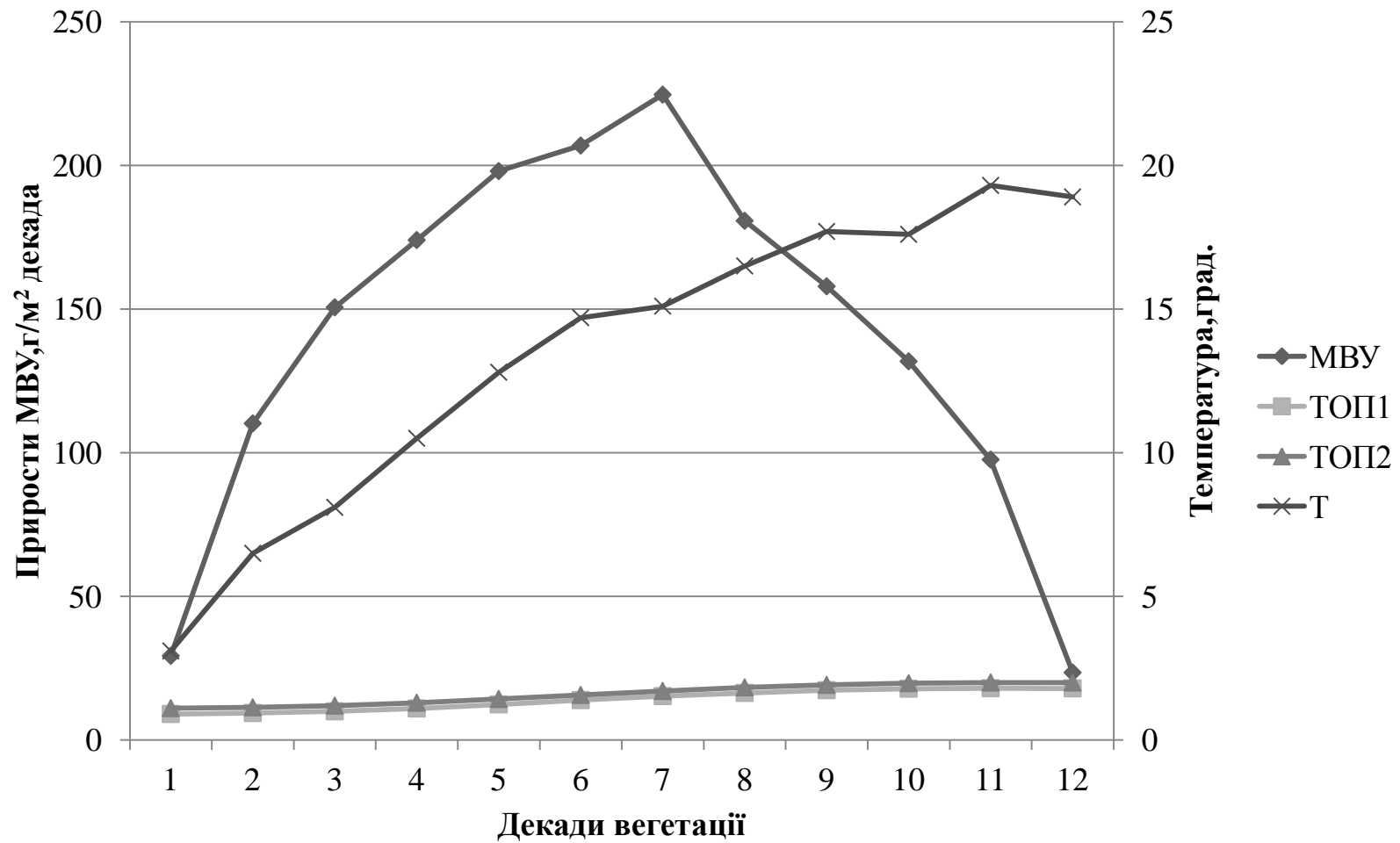


Рисунок 5.8-Динаміка характеристик термічного режиму та приростів ММУ озимої пшениці в II агрокліматичному районі:ТОП1 і ТОП2- нижня та верхня оптимальна межа температури для фотосинтезу;Т-температура повітря.

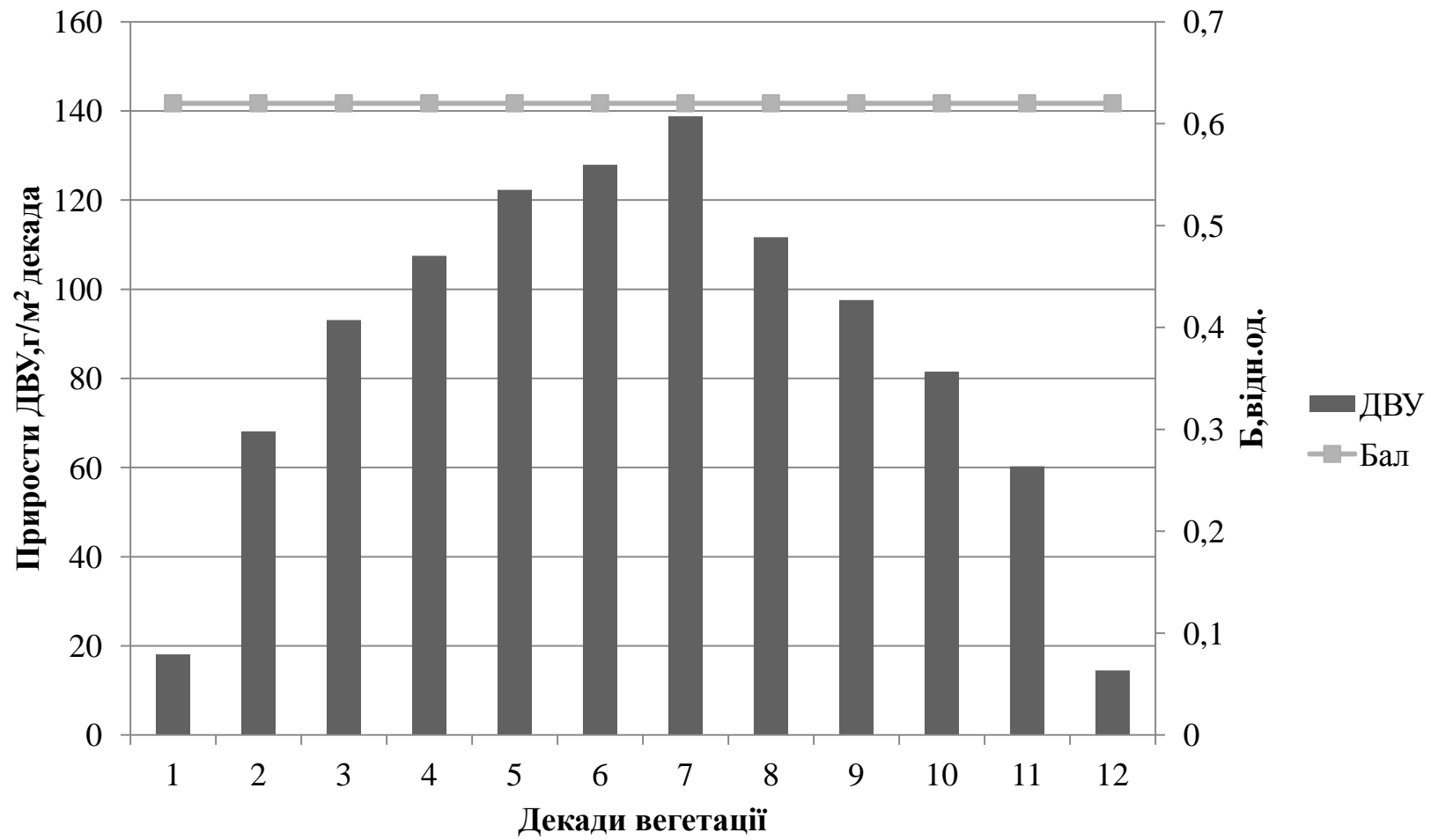


Рисунок 5.9-Динаміка приростів ДМУ озимої пшениці уІІ агрокліматичному районі:Б-бал родючості.

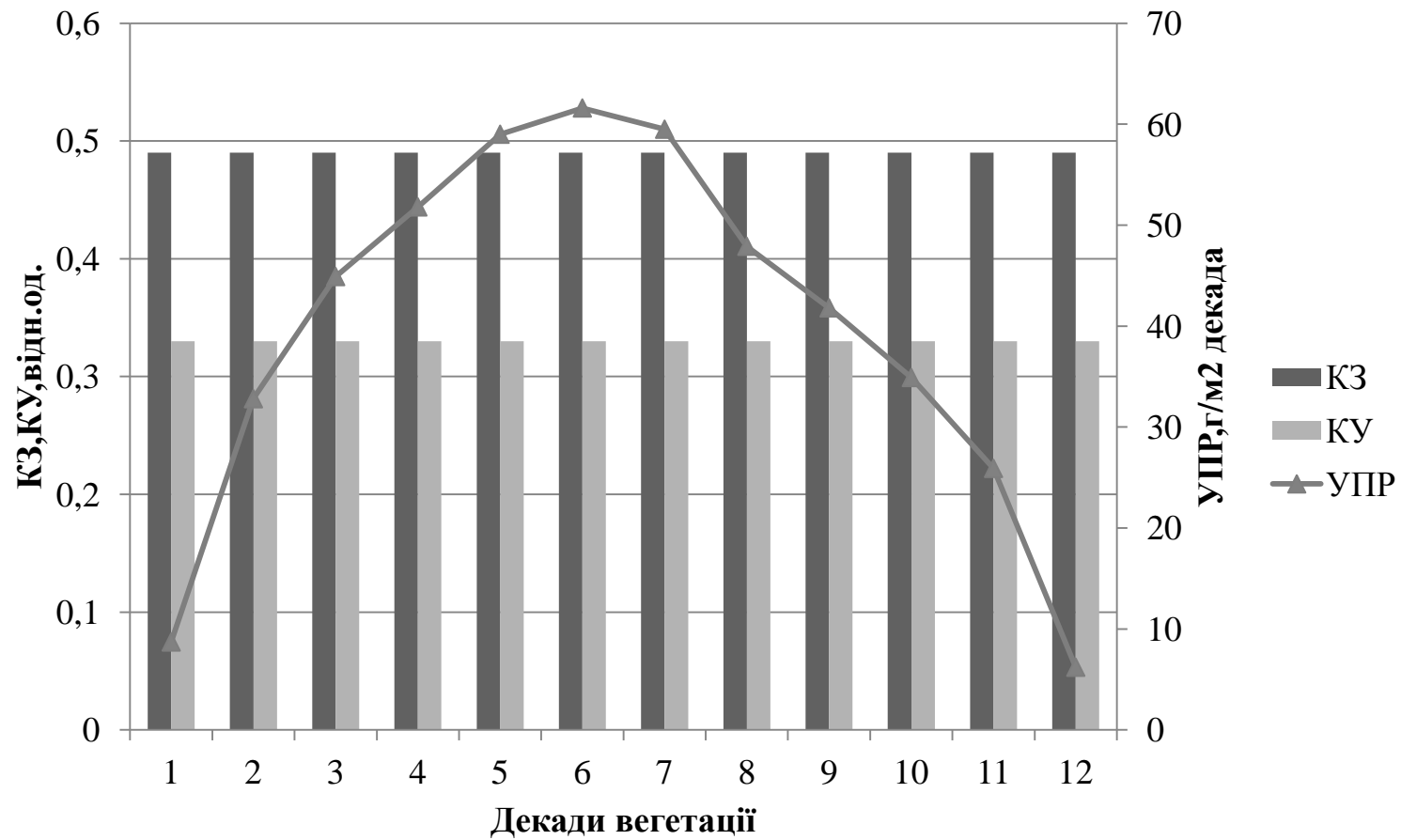


Рисунок 5.10-Динаміка приростів УВ озимої пшениці уІІ агрокліматичному районі:КУ-ефективність внесення мінеральних та органічних добрив;КЗ-рівень культури землеробства.

### 5.3. Вплив агрокліматичних умов на динаміку приросту агроекологічних категорій урожайності у Овручському районі

При оптимальній забезпеченості рослин вологою, теплом та мінеральним ґрунтовим живленням максимальний приріст фітомаси озимої пшениці визначається приходом ФАР за період розвитку та коефіцієнтом її використання. Динаміка приростів потенційної урожайності озимої пшениці та хід декадних сум ФАР за період відновлення вегетації– колосіння наведені на рис. 5.11.

Як видно з даних рис. 5.11 на фазувідновлення вегетації рівень суми ФАР за декаду складає  $6,57 \text{ кДж/см}^2$ . Від фазувідновлення вегетації– колосіння сума ФАР за декаду постійно зростає від  $7,2$  до  $8,9 \text{ кДж/см}^2$ . Зменшення суми ФАР за декаду спостерігається, також, у наступних періодах вегетації озимої пшениці і перед настанням повної стиглості ці величини досягають значення  $4,3 \text{ кДж/см}^2$ .

Приріст ПУ в період відновлення вегетації складає  $118 \text{ г/м}^2$  дек. Після фазувідновлення вегетації– колосіння спостерігається постійне зростання приростів ПУ від декади до декади від  $118$  до  $265 \text{ г/м}^2$  дек. У фазу колосіння приріст ПУ досягає свого максимуму ( $296 \text{ г/м}^2$  дек). В подальшому з настанням фаз молочної та воскової стиглості спостерігається старіння рослин, що обумовлює зниження приростів ПУ на фоні достатньо високих сум ФАР за декаду. У фазу молочної стиглості прирости ПУ зменшились до  $222$ – $172 \text{ г/м}^2$  дек і до кінця вегетації склали  $90 \text{ г/м}^2$  дек. Рівень приростів ПУ лімітується фактором тепла та вологи. Ці два фактори визначають наступну агроекологічну категорію урожайності – ММУ.

Сумарне випаровування посівів озимої пшениці (рис. 5.12) у перші декади вегетації (відновлення вегетації– колосіння) складає  $8,4$  –  $12,9 \text{ мм.}$ , випаровуваність знаходиться у межах  $8,8$  –  $34,1 \text{ мм.}$  Найбільш значне випаровування спостерігалось у період наростання рослинної маси в міжфазний період, коли його значення збільшувалось від  $15,4$  до  $19,2 \text{ мм.}$  за

декаду. Випаровуваність в цей період зросла дуже значно від 19,5 до 29,2 мм. Період колосіння являється критичним по відношенню до вологи та для підтримання оптимальної вологозабезпеченості необхідні великі запаси вологи у ґрунті. Найбільш значні величини випаровуваності спостерігалося в період колосіння – молочна стиглість – воскова стиглість, вони досягали 32,2 – 34,1 мм. На фазу воскової стиглості сумарне випаровування озимої пшениці знизилось до 7,3мм, а значення випаровуваності знизилось до 23,9 мм.

Відношення сумарного випаровування до випаровуваності ( $E/E_0$ ) характеризує вологозабезпеченість посівів.

Відносна вологозабезпеченість посівів на початку вегетації була достатньо висока, хоча і від декади до декади знижувалась. В період відновлення вегетації – колосіння вона була найбільш високою і складала 0,95-0,88 відн.од. В період максимального розвитку озимої пшениці в фазу цвітіння вона знизилась від 0,56 до 0,4 відн.од. В наступні періоди відбувалось незначне зменшення вологозабезпеченості від 0,30 до 0,31 відн.од.

Температурний режим в період вегетації (рис. 5.13) був близький до нижньої межі оптимальних температур для фотосинтезу. В період відновлення вегетації – нижній вузол соломини середнє значення температури повітря складало 3,0-12,8 °С і знаходилось в межах між нижньою та верхньою межею оптимальних температур. В період нижній вузол соломини – колосіння температура незначно вийшла (на 0,2-0,7 °С) за нижню межу оптимальних температур та змінилась від 12,8 до 15,0 °С. В період цвітіння – молочної - воскової стиглості та до настання повної стиглості температура продовжувала знаходитись за нижньою межею оптимальних температур, перевищуючи оптимальну температуру на 0,2-1,2 °С.

Таких хід вологотемпературного режиму визначає приріст ММУ озимої пшениці. Як видно з рис. 5.8, в період відновлення вегетації – нижній вузол соломини прирости ММУ складала 38,2 г/м<sup>2</sup> за декаду. В подальшому

в період колосіння - цвітіння прирости ММУ зростають та досягають максимального значення  $242,6 \text{ г/м}^2$ . В період IV-V декад вони складають  $189,2\text{-}214 \text{ г/м}^2$  за декаду. В період цвітіння прирости ММУ знизилась. Від фази цвітіння до молочно-воскової стиглості прирости ММУ змінились від  $242,6$  до  $191,1 \text{ г/м}^2$  за декаду. У фазу повної стиглості прирости ММУ досягли мінімального значення  $57,3 \text{ г/м}^2$  за декаду.

Прирости ДМУ лімітуються балом родючості ґрунту. За рахунок цього рівень приростів в ДМУ загальної та сухої маси буде значно нижчим в порівнянні з ММУ. В період відновлення вегетації-нижній вузол соломини прирости ДМУ складала  $23,6 \text{ г/м}^2$  за декаду (рис. 5.14). На фазу нижній вузол соломини цей приріст збільшився до  $108,6 \text{ г/м}^2$  та в подальшому до VII декади (початок фази колосіння) прирости ДМУ зростали від  $139,4$  до  $149,9 \text{ г/м}^2$  за декаду. Починаючи з VII декади прирости ДМУ поступово зменшуються. В фазу цвітіння він склав  $118,1 \text{ г/м}^2$  за декаду. В наступні фази молочної та воскової зрілості приріст ДМУ знизився до  $65,3 \text{ г/м}^2$  за декаду. І на фазу повної стиглості він склав  $35,4 \text{ г/м}^2$  за декаду.

Урожай у виробництві визначається загальним рівнем культури землеробства, який прийнятий в даному регіоні та дозами і ефективністю внесення мінеральних та органічних добрив. При заданому рівні культури землеробства ( $0,49$ ) та розрахунковою ефективністю внесення органічних і мінеральних добрив –  $0,33$  відн.од. динаміка приростів УВ приведена на рис. 4.15. В період відновлення вегетації-нижній вузол соломини вона змінилась від  $11,4$  до  $63,8 \text{ г/м}^2$  за декаду. Максимальне значення приросту УВ спостерігалось в кінці між фазного періоду нижній вузол соломини – колосіння. Значення приросту УВ в цей період досягло значення  $67,2 \text{ г/м}^2$  за декаду. В період цвітіння відбувалось деяке зниження приросту УВ до  $64,2$  –  $50,6 \text{ г/м}^2$ . В подальшому при настанні фаз молочної та воскової стиглості прирости УВ знизилась до  $36,7 \text{ г/м}^2$  за декаду.

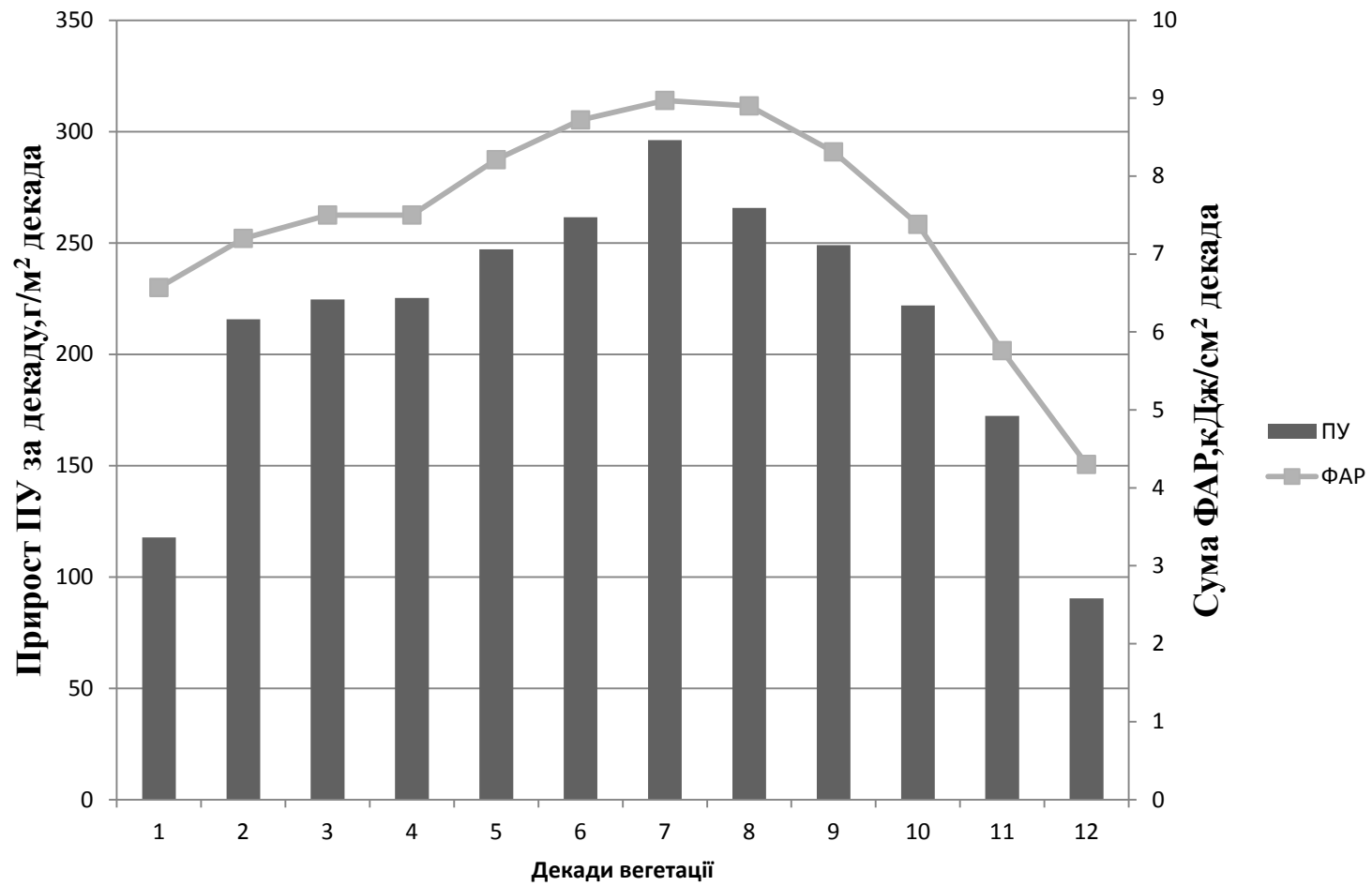


Рисунок 5.11-Динаміка декадних приростів ПУ озимої пшениці та сум ФАР у III агрокліматичному районі

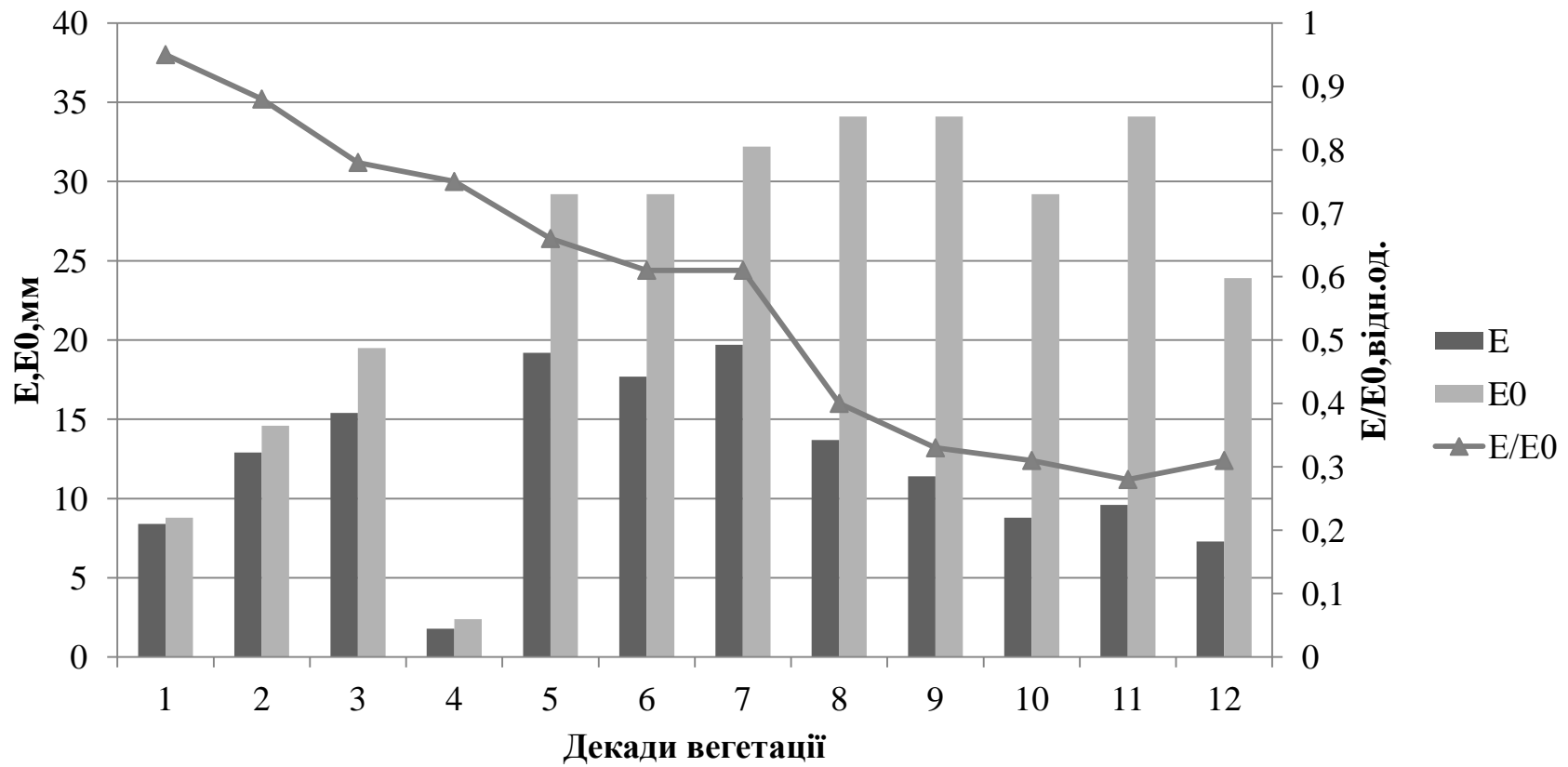


Рисунок 5.12-Динаміка характеристик водного режиму посівів озимої пшениці у III агрокліматичному районі:

E- випаровування; E0-випаровуваність; E/E0-відносна вологозабезпеченість.



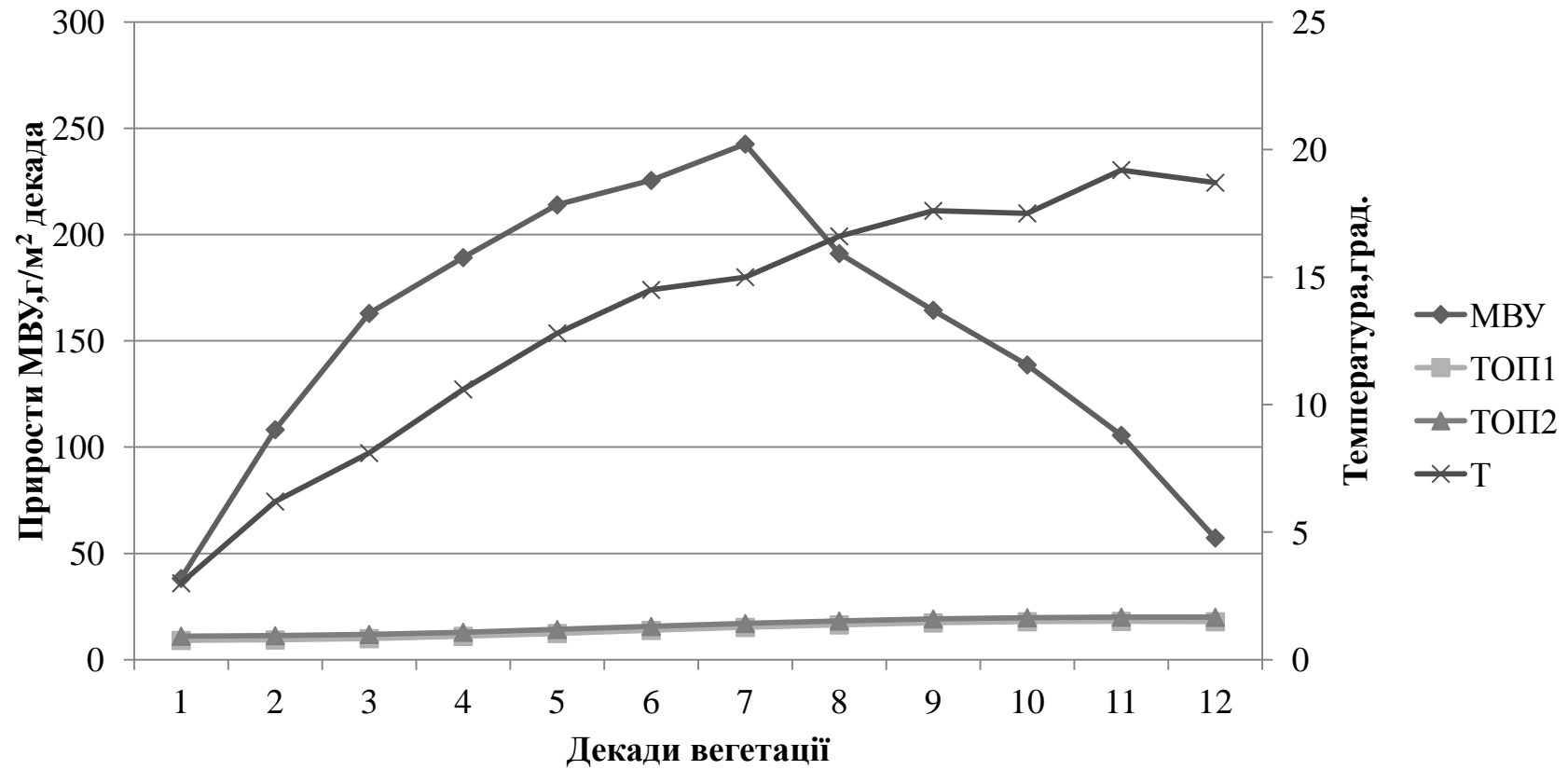


Рисунок 5.13-Динаміка характеристик термічного режиму та приростів ММУ озимої пшениці в III агрокліматичному районі:ТОП1 і ТОП2- нижня та верхня оптимальна межа температури для фотосинтезу;Т-температура повітря.

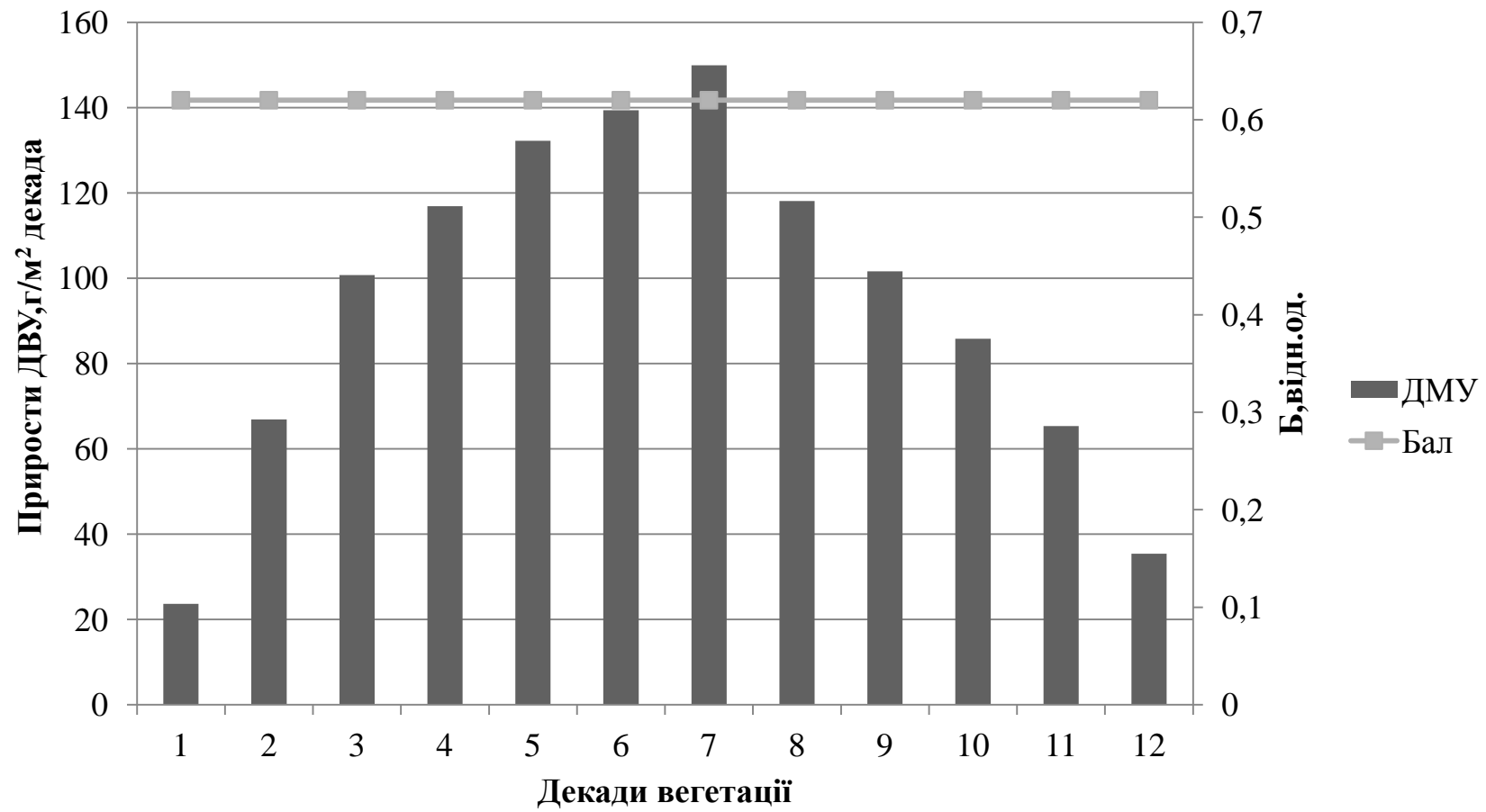


Рисунок 5.14-Динаміка приростів ДМУ озимої пшениці у Шагрокліматичному районі: Б-бал родючості.

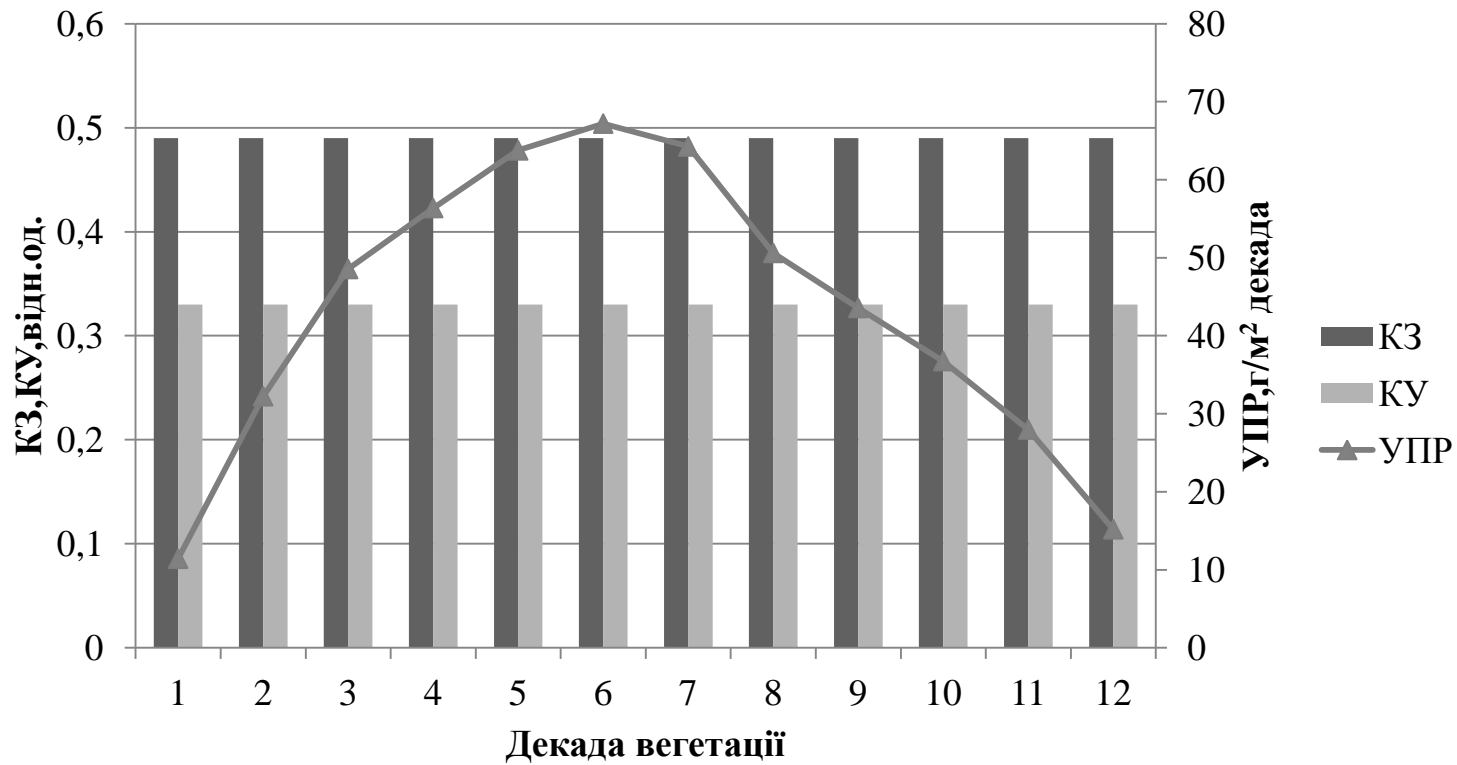


Рисунок 5.15-Динаміка приростів УВ озимої пшениці уІІІ агрокліматичному районі:КУ-ефективність внесення мінеральних та органічних добрив;КЗ-рівень культури землеробства.

## 5.4 Оцінка продуктивності агрокліматичних ресурсів території Житомирської області для озимої пшениці

### 5.4.1 Ґрунтові та агрокліматичні ресурси формування озимої пшениці

На основі виконаних розрахунків була зроблена оцінка узагальнюючих характеристик ґрунтово-кліматичних умов формування озимої пшениці та її продуктивності.

Ґрунтові ресурси Житомирської області представлені сірими опідзоленими легкосуглинковими, сірими опідзоленими легкосуглинковими глейовими та сірими опідзоленими супіщаними крупнопилюватими. Рівень родючості ґрунтів області має певну диференціацію. Розглянуті агрокліматичні райони мають достатньо високий рівень родючості ґрунту. Бал родючості складає від 0,62 відн.од. (табл. 5.1). Дози внесення мінеральних та органічних добрив однакові для всіх районів. Азотні добрива вносяться у дозах 89 кг(д.в.)/га, фосфатні та калійні – 83кг(д.в.)/га. Норма внесення органічних добрив складає 89т/га.

В табл. 5.1 представлені узагальнені показники ґрунтових та агрокліматичних ресурсів вирощування озимої пшениці в Житомирській області: тривалість вегетаційного періоду, сума ФАР, сума опадів, сумарне випаровування, потреба рослин у воді, дефіцит вологи та ГТК. З таблиці видно, що тривалість вегетаційного періоду озимої пшениці Новоград-Волинський район складає 111 діб, Житомирський район -109, а Овручський район -114 діб.

Сума ефективних температур за вегетаційний період по досліджуваним територіям Житомирщини коливається в межах від 940<sup>0</sup>С у Житомирському районі до 987<sup>0</sup>С у Овручському та Новоград-Волинському районі-364<sup>0</sup>С.

Важливим фактором для життєдіяльності рослин являється не лише тепло, а й волога. Зволоження характеризується кількістю опадів.

Кількість опадів на території Житомирської області за вегетаційний період коливається від 243 до 281 мм. Найменша сума опадів спостерігається у Житомирському і Овручському районі і складає 243 мм, найбільша – складає 281 мм у Новоград-Волинському районі.

Проте, зволоження території залежить не тільки від кількості опадів, а й від того, скільки їх витрачається на випаровування та стік, тобто від ГТК – гідротермічного коефіцієнту – показника, який враховує одночасно надходження вологи у вигляді опадів та сумарні її витрати на випаровування. Гідротермічний коефіцієнт по агрокліматичним районам Житомирської області змінюється від 1,56 відн.од. у Овручському районі до 1,82 відн.од. у Новоград-Волинському районі а в Житомирському становив-1,64 відн.од.

Відносна потреба озимої пшениці у воді в період вегетації коливається від 432 до 440 мм.

Сумарне випаровування за період вегетації коливається від 244 до 248 мм. Найбільше сумарне випаровування спостерігається у Новоград-Волинському та Житомирських районах – 248 мм. Ця величина найменша у Овручському районі – 244 мм.

Таблиця 5.1 - Узагальнені характеристики ґрунтових та агрокліматичних ресурсів вирощування озимої пшениці в Житомирській області

№ пп	Загальні показники за період вегетації	Райони		
		Новоград- Волинський	Житомирський	Овручський
1	Бал родючості ґрунту, відн.од.	0,62	0,62	0,62
2	Внесення азотного добрива (N), кг(д.в.)/га	0,89	0,89	0,89
3	Внесення фосфатного добрива (P), кг(д.в.)/га	0,83	0,83	0,83
4	Внесення калійного добрива (K), кг(д.в.)/га	0,83	0,83	0,83
5	Внесення органічного добрива (навоз), т/га	0,89	0,89	0,89
6	Сума ефективних температур вище 5 °С	964	940	987
7	Сума ФАР, Дж/см <sup>2</sup> за період	100282	98596	101579
8	Тривалість вегетаційного періоду, діб	111	109	114
9	Сума опадів, мм	281	243	243
10	Потреба рослин у воді, мм	436	432	440
11	Сумарне випаровування, мм	248	248	244
12	Дефіцит вологи, мм	-14	14	27
13	ГТК, відн.од.	1,82	1,64	1,56

Аналіз максимальних приростів врожаю на рівні ПУ (табл. 5.2) показує, що вони найбільш високі в Житомирській області, у Новоград-Волинському районі ( $344 \text{ г/м}^2$  декада). У решті досліджуваних районів цей показник коливається в межах  $274 - 296 \text{ г/м}^2$  декада.

Вологотемпературний режим приводить до зниження приростів на рівні МВУ до  $286 \text{ г/м}^2$  декада (у Новоград-Волинському районі),  $225 \text{ г/м}^2$  декада у Житомирському і  $243$  у Овручських районах.

Лімітуючий вплив родючості ґрунту приводить до зниження максимальних приростів біомаси на рівні ДВУ, а внесені дози мінеральних та органічних добрив корегують прирости на рівню ПУ. Таким чином на рівні ДВУ величина приростів коливається в межах  $177 - 139 \text{ г/м}^2$  декада (Новоград-Волинський та Житомирський райони). Важливим показником продуктивності фітоценозів являється коефіцієнт господарської ефективності врожаю  $K_{\text{хоз}}$ , який показує відношення кількості сухої фітомаси господарської частини врожаю до маси загальної сухої маси.

Аналізуючи показник  $K_{\text{хоз}}$ , (табл. 5.2) видно, що по усіх агрокліматичним районам та для усіх рівнів урожайності ця величина має однакове значення і складає для озимої пшениці –  $0,60$  відн. од.

Величини ПУ всієї сухої маси (табл. 5.2.) характеризується наступними показниками: у Новоград-Волинському районі складає  $2955 \text{ г/м}^2$ , для решти районів коливається в межах  $2323 - 2588 \text{ г/м}^2$ .

Таблиця 5.2 - Узагальнені характеристики фотосинтетичної продуктивності озимої пшениці в Житомирській області

№ пп	Загальні показники за період вегетації	Райони		
		Новоград-Волинський	Житомирський	Овручський
1	Максимальні прирости врожаю на рівні ПУ, г/м <sup>2</sup> декада	344	274	296
2	Максимальні прирости врожаю на рівні МВУ, г/м <sup>2</sup> декада	286	225	243
3	Максимальні прирости врожаю на рівні ДВУ, г/м <sup>2</sup> декада	177	243	150
4	Максимальні прирости врожаю на рівні УП, г/м <sup>2</sup> декада	78	62	67
5	K <sub>хоз.</sub> для ПУ, відн.од.	0,60	0,60	0,60
6	K <sub>хоз.</sub> для МВУ, відн.од	0,60	0,60	0,60
7	K <sub>хоз.</sub> для ДВУ, відн.од	0,60	0,60	0,60
8	K <sub>хоз.</sub> для УП, відн.од	0,60	0,60	0,60
9	ПУ всієї сухої біомаси, г/м <sup>2</sup>	2955	2323	2588
10	МВУ всієї сухої біомаси, г/м <sup>2</sup>	2151	1685	1838
11	ДВУ всієї сухої біомаси, г/м <sup>2</sup>	1329	1041	1136
12	УП всієї сухої біомаси, г/м <sup>2</sup>	607	475	518



Урожай всієї сухої біомаси на рівні МВУ складає  $2151 \text{ г/м}^2$  у Новоград-Волинському районі, що є максимальним значення серед усіх районів. На решті території цей показник значно менший, і коливається від  $1838\text{--}1685 \text{ г/м}^2$  відповідно в Овручському та Житомирських районах.

Величина ДВУ всієї сухої маси складає  $1329 - 1136 \text{ г/м}^2$  для Новоград-Волинського та Овручського районів,  $1041 \text{ г/м}^2$  для Житомирського.

Описуючи урожай у виробництві (УП) всієї сухої біомаси, можна відмітити, що найбільше значення характерне для Новоград-Волинського району, де рівень УП всієї біомаси складає  $607 \text{ г/м}^2$ . У Овручському районі це ця величина знижується до  $518 \text{ г/м}^2$ . У Житомирському районі УП всієї сухої біомаси знаходиться на найнижчому рівні –  $475 \text{ г/м}^2$ .

#### 5.4.2 Агроекологічні категорії урожайності

Характер розподіл потенційного урожаю (ПУ) озимої пшениці по території Житомирської області неоднорідний. Урожай коливається в межах  $83 - 107 \text{ ц/га}$ . По величині ПУ можна виділити лише один райони. Як видно з табл. 5.3, найбільше значення ПУ озимої пшениці спостерігається у Новоград-Волинському районі. ПУ тут  $107 \text{ ц/га}$ . На решті території області значення ПУ дещо нижче, де величина ПУ коливається в межах  $83 - 93 \text{ ц/га}$ .

Як видно з табл. 5.3, розподіл МВУ по території Житомирської області відрізняється від розподілу ПУ та є більш неоднорідний. Найбільше значення МВУ ( $86 \text{ ц/га}$ ) спостерігається у північно-західних районах області (Новоград-Волинський агрокліматичний район).

Таблиця 5.3 - Узагальнені характеристики агрокліматичних умов формування та продуктивності озимої пшениці в Житомирській області

№ пп	Загальні показники за період вегетації	Райони		
		Новоград-Волинський	Житомирський	Овручський
1	ПУ зерна, ц/га	107	83	93
2	ММУ зерна, ц/га	86	66	73
3	ДМУ зерна, ц/га	58	45	49
4	УВ зерна, ц/га	29	22	24
5	Оцінка ступеня сприятливості кліматичних умов, відн.од.	0,80	0,80	0,78
6	Оцінка рівня використання агрокліматичних ресурсів, відн.од.	0,33	0,33	0,33
7	Оцінка рівня реалізації агроекологічного потенціалу, відн.од.	0,36	0,42	0,37
8	Оцінка рівня господарського використання метеорологічних та ґрунтових ресурсів, відн.од.	0,49	0,49	0,49

значення МВУ (66 – 73 ц/га) у Житомирському та Овручському районах.

Розподілення ДВУ озимої пшениці по території Житомирської області представлено в табл. 5.3, найбільші значення ДВУ характерні для Новоград-Волинського району, значення ДВУ тут 58 ц/га. Трохи нижчі показники ДВУ (45 – 49 ц/га) спостерігаються у Житомирському та Овручському районах

По території Житомирщини розподілення УП характеризується меншою різноманітністю. Значення УП по області коливається від 22 до 29 ц/га. Найвищі значення УП спостерігаються у Новоград-Волинському районі і становить 29 ц/га.

#### 5.4.3. Комплексна оцінка агрокліматичних ресурсів Житомирщини

Ступінь сприятливості кліматичних умов (СКУ) для озимої пшениці по території області розподілена рівномірно. З табл. 5.3 видно, що найбільші значення (0,80) спостерігаються у Новоград-Волинському та Житомирському районах. Ступінь сприятливості кліматичних умов знижується у Овручському районі до 0,78 відн. од.

Описуючи оцінку рівня використання агрокліматичних ресурсів ( $C_0$ ) для озимої пшениці, з табл. 5.3 видно, що по території області розподілена рівномірно рівень  $C_0$  рівний 0,33 відн. од.

З табл. 5.3 видно, що найвищий рівень реалізації агроекологічного потенціалу для озимої пшениці 0,36– 0,42 відн. од. у Новоград-Волинському та Житомирському районах області. У Овручському районі цей показник дещо нижчий і складає 0,37 відн. од.

Описуючи рівень господарського використання ресурсів для озимої пшениці, з табл. 5.3 видно, що по території області розподілена рівномірно рівень господарського використання ресурсів рівний 0,49 відн. од.

## ВИСНОВКИ

1. Вивчена базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур.
2. Вивчені особливості фізико-географічних Житомирської області.
3. Підготовлена база даних для виконання розрахунків з метою оцінки агроекологічних умов вирощування озимої пшениці в умовах Житомирської області.
4. Для агрокліматичного районування в Житомирській області модифікована модель оцінки агрокліматичних ресурсів формування врожаїв озимої пшениці : визначені параметри моделі та функції впливу агрокліматичних показників території на продуктивність озимої пшениці.
5. Оцінена щодакна динаміка показників приростів агроекологічних категорій врожайності під впливом радіаційного, теплового та водного режимів для території Житомирської області.
6. За допомогою математичної моделі виконана агрокліматична оцінка агрокліматичних ресурсів продуктивності території Житомирської області, яка включає оцінку рівнів ПВ, ММВ, ДМВ та УВ озимої пшениці . Також виконана комплексна оцінку ступеню сприятливих кліматичних умов вирощуванню озимої пшениці .

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрометеорологічні вимірювання: Підручник./ Вольвач О.В., Вольвач В.В.; Одеськ.Держ.Екологічний Університет.-Одеса:Вид-во ТЕС,2013.-123с.
2. Азізов З.М. Терміни посіву озимої пшениці / Зернове господарство-2004-№ 6 С.23-24.
3. Атлас. Географія України. 8-9 клас. Київ, 1999.-4с.
4. Грунтознавство: Підручник./ А.М.Польовий, А.І.Гуцал, О.О.Дронова; МОН України; Одеськ.Держ.Екологічний Університет.-Одеса:Екологія,2013.-342с
5. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Озима пшениця // Рослинництво: Підручник. – К.: Аграрна освіта, 2001. – с. 183 – 210.
6. Животков Л.О., Бірюков С.В., Бабаянець Л.Т. та ін.. Озимі зернові культури. К.: Урожай, 1993. – 288 с.
7. Екологічні основи землеробства та сільськогосподарська радіоекологія: Конспект лекцій . /Свидерська, С.М. ; Одеськ.Держ.Екологічний Університет.-Одес, ТЕС, 2013.-186с.
8. Екологія рослин з основами ботаніки та фізіології :Конспект лекцій . /Разумова С.Т. ; Одеськ.Держ.Екологічний Університет.-Одеса:Екологія,2013.-200с.
9. Карповський Ю.В. [та ін. ]. Житомирщина. Довідник-путівник. Київ, 1974.-23с.
10. Кашурка Д.М. Зимостійкість, морозостійкість і врожай озимих Аграрна наука-2007-№ 1-СЛ 7-18.
11. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроecosystem. Підручник./ А.М.Польовий; Одеськ.Держ.Екологічний Університет.-Одеса:Екологія,2013.-315с.

12. Основи агрометеорології: Підручник/Польовий А.М., Божко Л.Ю., Вольвач О.В.; Одеськ. Держ. Екологічний Університет. - Одеса: Вид-во ТЕС, 2013. - 250с.
13. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Ситов В.М., Ярмольська О.Є. Практикум з сільськогосподарської метеорології. - Одеса, 2001. - 400с.
14. Польовий А.М., Кульбіда Н.І., Адаменко Т.І., Трофімова В.І. Моделювання впливу змін клімату на формування продуктивності озимої пшениці в Україні. – Санкт-Петербург, Гидрометеоиздат, 2005, с. 191-218.
15. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Дронова О.О. Оцінка впливу кліматичних змін на сільське господарство України. Укр. г/мет. ж-л, 2011, №8, с. 84-91.
16. Природа Житомирщини. Київ, 1984. - 56с.
17. Саричев О. М. Азотні добрива і врожай / Землеробство-2007-№ 4-С32. 40. Суднов Н. П. Умови харчування зернових при зрошенні / Зернове господарство - 2005 - № 3 - С. 14 - 22.
18. Сільськогосподарська метеорологія: Підручник./Польовий А.М.; Одеськ. Держ. Екологічний Університет. - Одеса: Вид-во ТЕС, 2013. - 522с.
19. Уланова Е.С. Методи агрометеорологічних прогнозів. – Л.: Гидрометеоиздат, 1959.
20. Уланова Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1975.
21. Федотов П. М. Підвищення зимостійкості озимих / Зернове господарство - 2004 - № 3 - С. 2 - 4.
22. Чемерис Л.А., Адаменко Т.І. Агрокліматичний довідник по Житомирській області. Довідникове видання. - Кам'янець-Подільський: ТОВ "Друкарня "Рута", 2012. - 106с.

## **ДОДАТКИ**

Новоград-Волыньск           SR  
 13 85 25 3 50.36  
 03.4 06.7 08.3 10.9 13.1 14.9 15.1 16.6 17.6 17.4 19.2 18.8 19.0 16.6  
 07.7 08.9 09.1 08.5 09.0 09.1 09.2 09.3 09.4 09.6 09.1 08.6 08.4 06.6  
 07.0 14.0 14.0 11.0 14.0 22.0 33.0 26.0 27.0 25.0 32.0 28.0 28.0 21.0  
 6 10 10 10 10 10 11 10 10 10 10 03 01 00  
   00.000  0.000  00.000  00.000  00.000  0.000  00.000  00.000  00.000  
   00.000  0.000  00.000  00.000  00.000  
 03.000  03.000  04.000  0.500  06.000  07.000  06.000  07.000  07.000  
 06.000  07.000  07.000  7.000  05.900  
 01.000  01.000  01.000  01.000  01.000  01.000  00.750  00.750  00.750  
 00.750  00.750  00.750  00.750  00.750  
 250.000000  05.000000  500.000000  0.7000000  963.000000  0.150000  
 010.000000  
   000.500000  038.000000  000.600000  05.000000  25.000000  0.1400000  
 2.000000  
   0.000000  240.000000  1.000000  
 090.00000  120.000000  40.000000  60.000000  40.000000  60.000000  
 30.000000  
   40.000000  0.000000  0.618000



\*\*\*\*\*  
\*

A G R O K L I M A T I C H E S K A J M O D E L  
S A X A R N A J S W E K L A  
( U K R A I N A )

\*\*\*\*\*  
\*

W X O D N A J I N F O R M A Z I J

\*\*\*\*\*  
\*

Новоград-Волынс  
13 85 25 3 50.36  
Sredn.za dekadu tempratura vozduxa (grad. C):  
3.4 6.7 8.3 10.9 13.1 14.9 15.1 16.6 17.6 17.4 19.2 18.8 19.0  
Sredn.za dekadu chislo chasov solnechn.sijnij:  
7.7 8.9 9.1 8.5 9.0 9.1 9.2 9.3 9.4 9.6 9.1 8.6 8.4  
Summa osadkov za dekadu (mm):  
7.0 14.0 14.0 11.0 14.0 22.0 33.0 26.0 27.0 25.0 32.0 28.0 28.0  
Chislo dney v raschetnoy dekade :  
6 10 10 10 10 10 11 10 10 10 10 3 1  
Norma vegetazionnogo poliva (mm):  
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000  
0.000 0.000 0.000 0.000  
Sredn.za dekadu defizit vlagnosti vozduxa (mb):  
3.000 3.000 4.000 0.500 6.000 7.000 6.000 7.000 7.000  
6.000 7.000 7.000 7.000  
Koeffizient vlagopotrebnosi (dolj ot naim.vlagoem.):  
1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 0.750 0.750 0.750  
0.750 0.750 0.750 0.750

-----  
--

M A S S I V " I N F " - parametri modeli :  
250.000000 5.000000 500.000000 0.700000 963.000000 0.150000  
10.000000  
0.500000 38.000000 0.600000 5.000000 25.000000 0.140000  
2.000000  
0.000000 240.000000 1.000000

-----  
--

M A S S I V " U D O B R " - vnesenie udobreniy :  
90.000000 120.000000 40.000000 60.000000 40.000000 60.000000  
30.000000  
40.000000 0.000000 0.618000

\*\*\*\*\*  
\*

R E S U L T A T R A S C H E T O V

\*\*\*\*\*  
\*

P R I R O S T Y R O G A J (gramm(sux.m.)/metr\*2)

-----  
-

idekicyti PY i MBY i DBY i YPR i

-----  
-

i 1i 6i	135.205i	43.897i	27.129i	13.079i
i 2i 16i	248.931i	145.457i	89.893i	43.339i
i 3i 26i	260.297i	191.903i	118.596i	57.178i
i 4i 36i	261.761i	221.844i	137.100i	66.099i
i 5i 46i	287.551i	248.702i	153.698i	74.101i
i 6i 56i	304.431i	261.504i	161.609i	77.915i
i 7i 67i	344.089i	285.641i	176.526i	75.651i
i 8i 77i	307.702i	229.273i	141.691i	60.722i
i 9i 87i	287.680i	193.819i	119.780i	51.332i
i 10i 97i	256.062i	163.877i	101.276i	43.402i
i 11i107i	198.840i	125.235i	77.395i	33.168i
i 12i110i	47.482i	30.279i	18.712i	8.019i
i 13i111i	14.561i	9.460i	5.846i	2.505i

-----  
-

\*\*\*\*\*  
\*

S U M M A R N I E X A R A K T E R I S T I K I

\*\*\*\*\*  
\*

ball pochvennogo plodorodij ( OTN.ED.)= 0.618  
 pot.yrogai(vsj cyxaj massa(g/m-2) = 2954.592  
 METEOROL.vozm.yrogai(vsj cyxaj massa(g/m-2) = 2150.893  
 deistv.vozm.yrogai(vsj cyxaj massa(g/m-2) = 1329.252  
 yrogai v proizvodstve(vsj cyx mas(g/m-2) = 606.512  
 PY zerna (14% VLAGI, zentner/ga) = 106.847  
 MVY zerna (14% VLAGI, zentner/ga) = 85.561  
 DVY zerna (14% VLAGI, zentner/ga) = 57.684  
 YRkoz zerna (14% VLAGI, zent/ga) = 28.513  
 oz.stepeni blagoprijtn.klimat.uslowiy (CBY) = 0.801  
 oz.urovnj ispolzovaniy agroklim.resursov(co) = 0.333  
 oz.urovnj realizazii agroekopotenziala (cd) = 0.356  
 oz.KULTURI ZEML.(XOZ.ISP.METEO.POCHV.USL (Ca)= 0.494  
 summa FAR(kkal/sm\*2 za vegetazionniy period = 23.968  
 prodolgjitelnost vegetazionnogo perioda = 111.000  
 srednj temperatura za vegetazionniy period = 13.680  
 summa osadkov za vegetazionniy period = 281.000  
 GTK za vegetazionniy period = 1.851  
 Potrebnost vo wlage za vegetaz. period(mmm) = 435.577  
 Summarnoe isparenje za vegetaz.period(mmm) = 248.372  
 Defizit wlagi za vegetazionniy period(mmm) = -13.750  
 Defizit tepla za vegetazionniy period(grad) = 0.000  
 funkcij vlijnij temperaturi na Kkoz = 0.634  
 Kkoz1 (dlj PY) za vegetazionniy period = 0.317  
 Kkoz2 (dlj MVY) za vegetazionniy period = 0.349  
 Kkoz3 (dlj DVY) za vegetazionniy period = 0.381  
 Kkoz4 (dlj YRkoz) za vegetazionniy period = 0.412

-----  
--

SOLNECHAJ RADIAZIJ I TEMPERATURA

=====

-----  
--

idek icyt i afl i taudn i q i IntFAR i ts i ts1 i ts2  
i

-----  
--

i 1	i 6	i 0.70	i 16.12	i 429.22	i 0.231	i 3.40	i 0.00	i 0.00
i 2	i 16	i 0.71	i 16.13	i 467.94	i 0.251	i 6.70	i 1.70	i 17.00
i 3	i 26	i 0.73	i 16.04	i 472.41	i 0.255	i 8.30	i 3.30	i 50.00
i 4	i 36	i 0.78	i 15.80	i 447.67	i 0.246	i 10.90	i 5.90	i 109.00
i 5	i 46	i 0.84	i 15.44	i 455.24	i 0.256	i 13.10	i 8.10	i 190.00
i 6	i 56	i 0.91	i 14.95	i 445.96	i 0.258	i 14.90	i 9.90	i 289.00
i 7	i 67	i 0.97	i 14.33	i 431.34	i 0.261	i 15.10	i 10.10	i 400.10
i 8	i 77	i 1.00	i 13.60	i 411.68	i 0.262	i 16.60	i 11.60	i 516.10
i 9	i 87	i 0.99	i 12.81	i 388.29	i 0.263	i 17.60	i 12.60	i 642.10
i 10	i 97	i 0.94	i 11.90	i 364.23	i 0.265	i 17.40	i 12.40	i 766.10
i 11	i 107	i 0.84	i 10.86	i 314.44	i 0.251	i 19.20	i 14.20	i 908.10
i 12	i 110	i 0.76	i 10.09	i 276.70	i 0.238	i 18.80	i 13.80	i 949.50
i 13	i 111	i 0.74	i 9.83	i 263.78	i 0.233	i 19.00	i 14.00	i 963.50

afl-ontogeneticheskej krivaj fotosinteza (otn.edinizi):

taudn-prodolgitelnost svetlogo vremeni sutok (chasi):

q - summarnaj radiacij za sutki (kal/((sm\*2)\*sutki)):

IntFAR-intensivnost FAR (kal/((sm\*2)\*minutu)):

ts-srednj za dekadu temperatura vozduxa:

ts1-srednj effektivnaj temperatura za dekadu:

ts2-summa effektivnix temperatur:

-----  
-----

X A R A K T E R I S T I K I      W O D N O G O  
R E G I M A      P O C H V I

=====  
=

-----  
--

ipericyti os i filt i eakt i epot i w0 i

-----  
--

i 1i	6i	7.0i	0.0i	8.4i	8.8i	221.4i	i
i 2i	16i	14.0i	0.0i	13.0i	14.6i	199.9i	i
i 3i	26i	14.0i	0.0i	15.5i	19.5i	181.5i	i
i 4i	36i	11.0i	0.0i	1.8i	2.4i	163.1i	i
i 5i	46i	14.0i	0.0i	18.8i	29.2i	146.4i	i
i 6i	56i	22.0i	0.0i	20.1i	34.1i	137.6i	i
i 7i	67i	33.0i	0.0i	18.6i	32.2i	103.6i	i
i 8i	77i	26.0i	0.0i	14.9i	34.1i	82.1i	i
i 9i	87i	27.0i	0.0i	12.2i	34.1i	71.3i	i
i 10i	97i	25.0i	0.0i	9.3i	29.2i	63.9i	i
i 11i	107i	32.0i	0.0i	10.2i	34.1i	65.3i	i
i 12i	110i	28.0i	0.0i	3.2i	10.2i	68.3i	i
i 13i	111i	28.0i	0.0i	1.1i	3.4i	71.7i	i

eakt-summarnoe isparenje za dekadu (mm):

epot-isparjemost za dekadu (mm):

w0-raschitannie zapasi vlagi v sloe 0-100sm (mm):

eakt/epot-otnoschenie isparenij k isparjemosti (otn.ed.)

-----  
--

-----  
--

X A R A K T E R I S T I K I      W O D N O G O  
R E G I M A      P O C H V I (po XARCHENKO)

=====  
=

```

-----
--
ipericyti  eakt  i  epot i  otnl  i eakXR i eXR      i otnXR  i

```

```

-----
-----
i  1i  6i   8.4i   8.8i   0.96i   25.6i   30.9i       0.83  i
i  2i 16i   13.0i  14.6i   0.89i   35.5i   47.9i       0.74  i
i  3i 26i   15.5i  19.5i   0.80i   32.4i   48.5i       0.67  i
i  4i 36i    1.8i   2.4i   0.74i   29.4i   45.5i       0.65  i
i  5i 46i   18.8i  29.2i   0.64i   30.7i   46.4i       0.66  i
i  6i 56i   20.1i  34.1i   0.59i   30.8i   45.3i       0.68  i
i  7i 67i   18.6i  32.2i   0.58i   32.4i   47.9i       0.68  i
i  8i 77i   14.9i  34.1i   0.44i   20.2i   41.2i       0.49  i
i  9i 87i   12.2i  34.1i   0.36i   14.1i   38.3i       0.37  i
i 10i 97i    9.3i  29.2i   0.32i   11.0i   35.4i       0.31  i
i 11i107i  10.2i  34.1i   0.30i    8.9i   29.5i       0.30  i
i 12i110i   3.2i  10.2i   0.31i    2.3i    7.5i       0.30  i
i 13i111i   1.1i   3.4i   0.33i    0.7i    2.3i       0.31  i

```

eakt-summarnoe isparenje za dekadu (mm):

epot-isparjemość za dekadu (mm):

w0-raschitannie zapasi vlazi v sloe 0-100sm (mm):

eakt/epot-otnoschenie isparenij k isparjemości (otn.ed.)

```

-----
-----
--
OPTIMALNIE  TEMPERATURI  I  WLAGJNOST  POCHVI

```

```

-----
-----
idekicyti  ts  i TOP1 i TOP2  ksifl  i  W0  i Wop1 i Wop2 i gamf  i

```

```

-----
--
i  1i  6i 3.40 i 9.07 i11.09 i 0.10  i  221.i 250.i 250.i 0.00  i  1.00  i
i  2i 16i 6.70 i 9.42 i11.43 i 0.33  i  200.i 250.i 250.i 0.00  i  1.00  i
i  3i 26i 8.30 i10.09 i12.07 i 0.57  i  182.i 250.i 250.i 0.00  i  1.00  i
i  4i 36i10.90 i11.22 i13.16 i 0.87  i  163.i 250.i 250.i 0.00  i  1.00  i
i  5i 46i13.10 i12.63 i14.53 i 0.99  i  146.i 250.i 250.i 0.00  i  1.00  i
i  6i 56i14.90 i14.13 i16.00 i 1.00  i  138.i 250.i 250.i 0.00  i  1.00  i
i  7i 67i15.10 i15.53 i17.37 i 0.93  i  104.i 188.i 250.i 0.00  i  0.92  i
i  8i 77i16.60 i16.66 i18.50 i 0.97  i   82.i 188.i 250.i 0.00  i  0.81  i
i  9i 87i17.60 i17.51 i19.38 i 0.99  i   71.i 188.i 250.i 0.00  i  0.74  i
i 10i 97i17.40 i17.95 i19.89 i 0.94  i   64.i 188.i 250.i 0.00  i  0.68  i
i 11i107i19.20 i18.00 i20.04 i 1.00  i   65.i 188.i 250.i 0.00  i  0.69  i
i 12i110i18.80 i17.92 i19.99 i 1.00  i   68.i 188.i 250.i 0.00  i  0.71  i
i 13i111i19.00 i17.88 i19.97 i 1.00  i   72.i 188.i 250.i 0.00  i  0.74  i

```

TOP1-nignjj graniza temperaturunogo optimuma

TOP2-verxnjj graniza temperaturunogo optimuma

ksifl-funkzij vlijnij temperaturiri na fotosintez (ot.ed.)

Wop1-nignjj graniza optimuma vlgnosti pochvi

Wop2-verxnjj graniza optimuma vlgnosti pochvi

gamf-funkzij vlijnij vlag.n.pochvi na fotosintez (ot.ed.)

```

-----
--

```

## POKAZATELI I FUNKZII VLIJNIJ

```

-----
--
iper  icyt  i   ksifl  i   gamfi  Eakt/EPot  i   otwlagi  Ftw1  i   Ftw2  i
-----
--
i  1  i   6  i  0.100  i   1.000i  0.957      i   0.957i  0.304i  0.325  i
i  2  i  16  i  0.332  i   1.000i  0.888      i   0.888i  0.538i  0.584  i
i  3  i  26  i  0.574  i   1.000i  0.797      i   0.797i  0.682i  0.737  i
i  4  i  36  i  0.866  i   1.000i  0.744      i   0.744i  0.824i  0.848  i
i  5  i  46  i  0.994  i   1.000i  0.643      i   0.643i  0.865i  0.865  i
i  6  i  56  i  1.000  i   1.000i  0.589      i   0.589i  0.859i  0.859  i
i  7  i  67  i  0.928  i   0.922i  0.579      i   0.579i  0.813i  0.830  i
i  8  i  77  i  0.971  i   0.808i  0.437      i   0.437i  0.736i  0.745  i
i  9  i  87  i  0.988  i   0.735i  0.358      i   0.358i  0.674i  0.674  i
i 10  i  97  i  0.942  i   0.681i  0.317      i   0.317i  0.619i  0.640  i
i 11  i 107  i  1.000  i   0.691i  0.299      i   0.299i  0.630i  0.630  i
i 12  i 110  i  1.000  i   0.714i  0.311      i   0.311i  0.638i  0.638  i
i 13  i 111  i  1.000  i   0.738i  0.327      i   0.327i  0.650i  0.650  i
otwlag=(gamf*(Eakt/EPot)*otnXR(j))**0.333
Ftw1-obobschen.funkz. vlijnij temperaturi i uvlagnenij
Ftw2- Ftw1 s uchetom smjgchenij nizkimi temperaturami
i ugestochenij visokimi temperaturami
-----
--

```

## XARAKTERISTIKI POCHVENNOGO PLODORODIJ

```

=====
idekicyti obnk i obpk i obkk i OBORG  i AGROiKOEf.kult.zem.irad,Wt/m2
-----
-----
i  1i  6i  0.89  i  0.83  i  0.83  i  0.89  i  0.89  ii  0.60  i   309.39  i
i  2i 16i  0.89  i  0.83  i  0.83  i  0.89  i  0.89  ii  0.60  i   336.93  i
i  3i 26i  0.89  i  0.83  i  0.83  i  0.89  i  0.89  ii  0.60  i   342.23  i
i  4i 36i  0.89  i  0.83  i  0.83  i  0.89  i  0.89  ii  0.60  i   329.13  i
i  5i 46i  0.89  i  0.83  i  0.83  i  0.89  i  0.89  ii  0.60  i   342.62  i
i  6i 56i  0.89  i  0.83  i  0.83  i  0.89  i  0.89  ii  0.60  i   346.48  i
i  7i 67i  0.89  i  0.83  i  0.83  i  0.89  i  0.89  ii  0.60  i   349.68  i
i  8i 77i  0.89  i  0.83  i  0.83  i  0.89  i  0.89  ii  0.60  i   351.62  i
i  9i 87i  0.89  i  0.83  i  0.83  i  0.89  i  0.89  ii  0.60  i   352.22  i
i 10i 97i  0.89  i  0.83  i  0.83  i  0.89  i  0.89  ii  0.60  i   355.47  i
i 11i107i 0.89  i  0.83  i  0.83  i  0.89  i  0.89  ii  0.60  i   336.37  i
i 12i110i 0.89  i  0.83  i  0.83  i  0.89  i  0.89  ii  0.60  i   318.65  i
i 13i111i 0.89  i  0.83  i  0.83  i  0.89  i  0.89  i  0.60  i   311.82  i
obespechennost udobrenijmi:
obnk-azotnimi
obpk-fosfornimi

```

obkk-kaliynimi  
oborg-organicheskimi

-----  
-----  
-----  
-----

Житомир SR

12 87 27 3 50.17  
 03.1 06.5 08.1 10.5 12.8 14.7 15.1 16.5 17.7 17.6 19.3 18.9  
 07.7 08.9 09.1 08.5 09.0 09.1 09.2 09.3 09.4 09.6 09.1 08.6  
 06.0 15.0 15.0 14.0 12.0 13.0 29.0 32.0 30.0 25.0 24.0 28.0  
 5 10 10 10 10 10 11 10 10 10 10 03  
 00.000 0.000 00.000 00.000 00.000 00.000 0.000 00.000 00.000 00.000  
 00.000 0.000 00.000  
 03.000 3.000 04.000 05.000 6.000 07.000 06.000 07.000 06.000  
 07.000 07.000 07.000  
 01.000 01.000 01.000 01.000 01.000 01.000 00.750 00.750 00.750  
 00.750 00.750 00.750  
 250.000000 05.000000 494.000000 0.7000000 987.000000 0.120000  
 010.000000  
 000.500000 035.000000 000.600000 05.000000 25.000000 0.140000  
 2.000000  
 0.000000 240.000000 1.000000  
 090.00000 120.000000 40.000000 60.000000 40.000000 60.000000  
 30.000000  
 40.000000 0.000000 0.618000

\*\*\*\*\*  
\*

A G R O K L I M A T I C H E S K A J M O D E L  
S A X A R N A J S W E K L A  
( U K R A I N A )

\*\*\*\*\*  
\*

W X O D N A J I N F O R M A Z I J

\*\*\*\*\*  
\*

Житомир SR  
12 87 27 3 50.17

Sredn.za dekadu tempratura vozduxa (grad. C):

3.1 6.5 8.1 10.5 12.8 14.7 15.1 16.5 17.7 17.6 19.3 18.9

Sredn.za dekadu chislo chasov solnechn.sijnij:

7.7 8.9 9.1 8.5 9.0 9.1 9.2 9.3 9.4 9.6 9.1 8.6

Summa osadkov za dekadu (mm):

6.0 15.0 15.0 14.0 12.0 13.0 29.0 32.0 30.0 25.0 24.0 28.0

Chislo dney v raschetnoy deкаде :

5 10 10 10 10 10 11 10 10 10 10 3

Norma vegetazionnogo poliva (mm):

0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000  
0.000 0.000 0.000

Sredn.za dekadu defizit vlagnosti vozduxa (mb):

3.000 3.000 4.000 5.000 6.000 7.000 6.000 7.000 6.000  
7.000 7.000 7.000

Koeffizient vlagopotrebnosi (dolj ot naim.vlagoem.):

1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 0.750 0.750 0.750  
0.750 0.750 0.750

-----  
--

M A S S I V " I N F " - parametri modeli :

250.000000 5.000000 494.000000 0.700000 987.000000 0.120000  
10.000000

0.500000 35.000000 0.600000 5.000000 25.000000 0.140000

2.000000

0.000000 240.000000 1.000000

-----  
--

M A S S I V " U D O B R " - vnesenie udobreniy :

90.000000 120.000000 40.000000 60.000000 40.000000 60.000000  
30.000000

40.000000 0.000000 0.618000

\*\*\*\*\*  
\*

R E S U L T A T R A S C H E T O V

\*\*\*\*\*  
\*

P R I R O S T Y R O G A J (gramm(sux.m.)/metr\*2)

-----  
-  
idekicyti PY i MBY i DBY i YPR i

-----  
-  
i 1i 5i 90.371i 29.321i 18.120i 8.736i

i 2i 15i 199.210i 110.241i 68.129i 32.846i



i 3i 25i	207.716i	150.637i	93.093i	44.882i
i 4i 35i	208.192i	173.987i	107.524i	51.840i
i 5i 45i	228.176i	197.905i	122.305i	58.966i
i 6i 55i	241.609i	206.879i	127.851i	61.640i
i 7i 66i	273.586i	224.559i	138.778i	59.474i
i 8i 76i	245.090i	180.677i	111.659i	47.852i
i 9i 86i	229.377i	157.920i	97.594i	41.824i
i 10i 96i	203.992i	131.812i	81.460i	34.910i
i 11i106i	157.879i	97.631i	60.336i	25.857i
i 12i109i	37.583i	23.453i	14.494i	6.211i

-

\*\*\*\*\*  
\*

### S U M M A R N I E X A R A K T E R I S T I K I

\*\*\*\*\*  
\*

ball pochvennogo plodorodij ( OTN.ED.)= 0.618  
 pot.yrogai (vsj cyxaj massa (g/m-2) = 2322.780  
 METEOROL.vozm.yrogai (vsj cyxaj massa (g/m-2) = 1685.022  
 deistv.vozm.yrogai (vsj cyxaj massa (g/m-2) = 1041.344  
 yrogai v proizvodstve (vsj cyx mas (g/m-2) = 475.039  
 PY zerna (14% VLAGI, zentner/ga) = 82.932  
 MVY zerna (14% VLAGI, zentner/ga) = 66.178  
 DVY zerna (14% VLAGI, zentner/ga) = 44.616  
 YRkoz zerna (14% VLAGI, zent/ga) = 22.049  
 oz.stepeni blagoprijtn.klimat.usloviy (CBY) = 0.798  
 oz.urovnj ispolzovaniy agroklim.resursov (co) = 0.333  
 oz.urovnj realizazii agroekopotenziala (cd) = 0.422  
 oz.KULTURI ZEML.(XOZ.ISP.METEO.POCHV.USL (Ca)= 0.494  
 summa FAR(kkal/sm\*2 za vegetazionniy period = 23.565  
 prodolgjitelnost vegetazionnogo perioda = 109.000  
 srednjy temperatura za vegetazionniy period = 13.622  
 summa osadkov za vegetazionniy period = 243.000  
 GTK za vegetazionniy period = 1.637  
 Potrebnost vo vlage za vegetaz. period(mm) = 432.184  
 Summarnoe isparenje za vegetaz.period(mm) = 247.999  
 Defizit vlage za vegetazionniy period(mm) = 14.097  
 Defizit tepla za vegetazionniy period(grad) = 47.200  
 funkcij vlijnij temperaturi na Kkoz = 0.626  
 Kkoz1 (dlj PY) za vegetazionniy period = 0.313  
 Kkoz2 (dlj MVY) za vegetazionniy period = 0.345  
 Kkoz3 (dlj DVY) za vegetazionniy period = 0.376  
 Kkoz4 (dlj YRkoz) za vegetazionniy period = 0.407

--

### SOLNECHAJ RADIAZIY I TEMPERATURA

=

idek icyt i afl i taudn i q i IntFAR i ts i ts1 i ts2  
i

i 1 i 5 i 0.70 i 16.10 i 430.34i 0.232 i 3.10 i 0.00 i 0.00i  
 i 2 i 15 i 0.71 i 16.10 i 468.74i 0.252 i 6.50 i 1.50 i 15.00i

i	3	i	25	i	0.73	i	15.99	i	472.92	i	0.256	i	8.10	i	3.10	i	46.00	i
i	4	i	35	i	0.77	i	15.74	i	447.88	i	0.247	i	10.50	i	5.50	i	101.00	i
i	5	i	45	i	0.84	i	15.37	i	455.12	i	0.257	i	12.80	i	7.80	i	179.00	i
i	6	i	55	i	0.90	i	14.88	i	445.46	i	0.260	i	14.70	i	9.70	i	276.00	i
i	7	i	66	i	0.96	i	14.25	i	430.40	i	0.262	i	15.10	i	10.10	i	387.10	i
i	8	i	76	i	1.00	i	13.52	i	410.27	i	0.263	i	16.50	i	11.50	i	502.10	i
i	9	i	86	i	0.99	i	12.72	i	386.44	i	0.263	i	17.70	i	12.70	i	629.10	i
i	10	i	96	i	0.94	i	11.81	i	362.00	i	0.266	i	17.60	i	12.60	i	755.10	i
i	11	i	106	i	0.84	i	10.75	i	312.00	i	0.251	i	19.30	i	14.30	i	898.10	i
i	12	i	109	i	0.76	i	9.97	i	274.26	i	0.238	i	18.90	i	13.90	i	939.80	i

afl-ontogeneticheskej krivaj fotosinteza (otn.edinizi):

taudn-prodolgitelnost svetlogo vremeni sutok(chasi):

q - summarnaj radiacij za sutki(kal/((sm\*2)\*sutki)):

IntFAR-intensivnost FAR(kal/((sm\*2)\*minutu)):

ts-srednj za dekadu temperatura vozduxa:

ts1-srednj effektivnaj temperatura za dekadu:

ts2-summa effektivnix temperatur:

-----  
-----

X A R A K T E R I S T I K I          W O D N O G O  
R E G I M A      P O C H V I

=====

=

-----

ipericyti    os    i    filt    i    eakt    i    epot    i    w0    i

-----

i	1	i	5	i	6.0	i	0.0	i	7.0	i	7.3	i	224.5	i
i	2	i	15	i	15.0	i	0.0	i	13.2	i	14.6	i	203.3	i
i	3	i	25	i	15.0	i	0.0	i	15.8	i	19.5	i	185.3	i
i	4	i	35	i	14.0	i	0.0	i	17.9	i	24.4	i	169.5	i
i	5	i	45	i	12.0	i	0.0	i	19.4	i	29.2	i	150.5	i
i	6	i	55	i	13.0	i	0.0	i	20.1	i	34.1	i	133.3	i
i	7	i	66	i	29.0	i	0.0	i	17.9	i	32.2	i	98.4	i
i	8	i	76	i	32.0	i	0.0	i	14.6	i	34.1	i	82.7	i
i	9	i	86	i	30.0	i	0.0	i	10.8	i	29.2	i	73.6	i
i	10	i	96	i	25.0	i	0.0	i	11.0	i	34.1	i	65.5	i
i	11	i	106	i	24.0	i	0.0	i	9.9	i	34.1	i	60.7	i
i	12	i	109	i	28.0	i	0.0	i	3.0	i	10.2	i	64.9	i

eakt-summarnoe isparenje za dekadu(mm):

epot-isparjemost za dekadu(mm):

w0-raschitannie zapasi vlagi v sloe 0-100sm (mm):

eakt/epot-otnoschenie isparenij k isparjemosti(otn.ed.)

-----

--

X A R A K T E R I S T I K I          W O D N O G O  
R E G I M A      P O C H V I (po XARCHENKO)

=====

=

-----

ipericyti    eakt    i    epot    i    otn1    i    eakXR    i    eXR    i    otnXR    i

-----

i	1	i	5	i	7.0	i	7.3	i	0.96	i	21.5	i	25.8	i	0.83	i
i	2	i	15	i	13.2	i	14.6	i	0.90	i	36.2	i	48.0	i	0.75	i
i	3	i	25	i	15.8	i	19.5	i	0.81	i	33.0	i	48.5	i	0.68	i

i	4i	35i	17.9i	24.4i	0.73i	29.8i	45.5i	0.65	i
i	5i	45i	19.4i	29.2i	0.66i	31.0i	46.4i	0.67	i
i	6i	55i	20.1i	34.1i	0.59i	30.3i	45.2i	0.67	i
i	7i	66i	17.9i	32.2i	0.56i	31.1i	47.7i	0.65	i
i	8i	76i	14.6i	34.1i	0.43i	20.1i	41.0i	0.49	i
i	9i	86i	10.8i	29.2i	0.37i	14.6i	38.1i	0.38	i
i	10i	96i	11.0i	34.1i	0.32i	11.3i	35.2i	0.32	i
i	11i	106i	9.9i	34.1i	0.29i	8.6i	29.2i	0.29	i
i	12i	109i	3.0i	10.2i	0.29i	2.2i	7.4i	0.29	i

eakt-summarnoe isparenje za dekadu(mm):

epot-isparjemost za dekadu(mm):

w0-raschitannie zapasi vlagi v sloe 0-100sm (mm):

eakt/epot-otnoschenie isparenij k isparjemosti(otn.ed.)

--

OPTIMALNIE TEMPERATURI I WLAGJNOST POCHVI

idekicyti	ts	i	TOP1	i	TOP2	iksifl	i	W0	i	Wop1	i	Wop2	i	gamf	i		
i	1i	5i	3.10	i	9.07	i	11.09	i	0.10	i	225.i	250.i	250.i	0.00	i	1.00	i
i	2i	15i	6.50	i	9.38	i	11.38	i	0.30	i	203.i	250.i	250.i	0.00	i	1.00	i
i	3i	25i	8.10	i	9.99	i	11.97	i	0.55	i	185.i	250.i	250.i	0.00	i	1.00	i
i	4i	35i	10.50	i	11.03	i	12.98	i	0.83	i	170.i	250.i	250.i	0.00	i	1.00	i
i	5i	45i	12.80	i	12.38	i	14.28	i	0.99	i	151.i	250.i	250.i	0.00	i	1.00	i
i	6i	55i	14.70	i	13.85	i	15.72	i	1.00	i	133.i	250.i	250.i	0.00	i	1.00	i
i	7i	66i	15.10	i	15.27	i	17.12	i	0.95	i	98.i	188.i	250.i	0.00	i	0.90	i
i	8i	76i	16.50	i	16.43	i	18.28	i	0.98	i	83.i	188.i	250.i	0.00	i	0.81	i
i	9i	86i	17.70	i	17.35	i	19.22	i	1.00	i	74.i	188.i	250.i	0.00	i	0.75	i
i	10i	96i	17.60	i	17.88	i	19.80	i	0.96	i	66.i	188.i	250.i	0.00	i	0.69	i
i	11i	106i	19.30	i	18.03	i	20.04	i	1.00	i	61.i	188.i	250.i	0.00	i	0.65	i
i	12i	109i	18.90	i	17.99	i	20.03	i	1.00	i	65.i	188.i	250.i	0.00	i	0.69	i

TOP1-nignjj graniza temperaturnogo optimuma

TOP2-verxnjj graniza temperaturnogo optimuma

ksifl-funkzij vlijnij temperaturi na fotosintez(ot.ed.)

Wop1-nignjj graniza optimuma vlgnosti pochvi

Wop2-verxnjj graniza optimuma vlgnosti pochvi

gamf-funkzij vlijnij vlag.n.pochvi na fotosintez(ot.ed.)

-----

POKAZATELI I FUNKZII VLIJNIJ

iper	icyt	i	ksifl	i	gamfi	Eakt/EPot	i	otwlagi	Ftw1	i	Ftw2	i
------	------	---	-------	---	-------	-----------	---	---------	------	---	------	---

i	1	i	5	i	0.100	i	1.000i	0.958	i	0.958i	0.305i	0.324	i
i	2	i	15	i	0.296	i	1.000i	0.902	i	0.902i	0.510i	0.553	i
i	3	i	25	i	0.548	i	1.000i	0.812	i	0.812i	0.671i	0.725	i
i	4	i	35	i	0.829	i	1.000i	0.733	i	0.733i	0.806i	0.836	i
i	5	i	45	i	0.986	i	1.000i	0.663	i	0.663i	0.867i	0.867	i
i	6	i	55	i	1.000	i	1.000i	0.588	i	0.588i	0.856i	0.856	i
i	7	i	66	i	0.949	i	0.898i	0.555	i	0.555i	0.808i	0.821	i
i	8	i	76	i	0.980	i	0.812i	0.428	i	0.428i	0.737i	0.737	i
i	9	i	86	i	1.000	i	0.752i	0.369	i	0.369i	0.688i	0.688	i
i	10	i	96	i	0.962	i	0.693i	0.322	i	0.322i	0.632i	0.646	i
i	11	i	106	i	1.000	i	0.655i	0.290	i	0.290i	0.618i	0.618	i
i	12	i	109	i	1.000	i	0.688i	0.293	i	0.293i	0.624i	0.624	i

otwlag=(gamf\*(Eakt/EPot)\*otnXR(j))\*0.333

Ftw1-obobschen.funkz. vlijnij temperaturi i uvlagnenij

Ftw2- Ftw1 s uchetom smjgchenij nizkimi temperaturami

i ugestochenij visokimi temperaturami

-----  
 -----  
 KARAKTERISTIKI POCHVENNOGO PLODORODIJ  
 =====

=  
 idekicyti obnk i obpk i obkk i OBORG i AGRO iKOEf.kult.zem.irad,Wt/m2  
 -----

-----  
 i 1i 5i 0.89 i 0.83 i 0.83 i 0.89 i 0.89 ii 0.60 i 310.57 i  
 i 2i 15i 0.89 i 0.83 i 0.83 i 0.89 i 0.89 ii 0.60 i 338.23 i  
 i 3i 25i 0.89 i 0.83 i 0.83 i 0.89 i 0.89 ii 0.60 i 343.61 i  
 i 4i 35i 0.89 i 0.83 i 0.83 i 0.89 i 0.89 ii 0.60 i 330.51 i  
 i 5i 45i 0.89 i 0.83 i 0.83 i 0.89 i 0.89 ii 0.60 i 344.03 i  
 i 6i 55i 0.89 i 0.83 i 0.83 i 0.89 i 0.89 ii 0.60 i 347.83 i  
 i 7i 66i 0.89 i 0.83 i 0.83 i 0.89 i 0.89 ii 0.60 i 350.89 i  
 i 8i 76i 0.89 i 0.83 i 0.83 i 0.89 i 0.89 ii 0.60 i 352.63 i  
 i 9i 86i 0.89 i 0.83 i 0.83 i 0.89 i 0.89 ii 0.60 i 353.02 i  
 i 10i 96i 0.89 i 0.83 i 0.83 i 0.89 i 0.89 ii 0.60 i 356.17 i  
 i 11i106i 0.89 i 0.83 i 0.83 i 0.89 i 0.89 ii 0.60 i 337.04 i  
 i 12i109i 0.89 i 0.83 i 0.83 i 0.89 i 0.89 ii 0.60 i 319.49 i

obespechennost udobrenijmi:

obnk-azotnimi

obpk-fosfornimi

obkk-kaliynimi

oborg-organicheskimi  
 -----

Овруч SR

12 86 26 3 50.36

03.0 06.2 08.1 10.6 12.8 14.5 15.0 16.6 17.6 17.5 19.2 18.7

07.7 08.9 09.1 08.5 09.0 09.1 09.2 09.3 09.4 09.6 09.1 08.6

06.0 13.0 13.0 15.0 17.0 16.0 22.0 23.0 28.0 24.0 29.0 37.0

6 10 10 10 10 10 11 10 10 10 10 07

00.000 0.000 00.000 00.000 00.000 0.000 00.000 00.000 00.000

00.000 0.000 00.000

03.000 03.000 04.000 0.500 06.000 06.000 06.000 07.000 07.000

06.000 07.000 07.000

01.000 01.000 01.000 01.000 01.000 01.000 00.750 00.750 00.750

00.750 00.750 00.750

250.000000 05.000000 494.000000 0.7000000 987.000000 0.130500 010.000000

000.500000 034.000000 000.600000 05.000000 25.000000 0.1400000 2.000000

0.000000 240.000000 1.000000

090.00000 120.000000 40.000000 60.000000 40.000000 60.000000 30.000000

40.000000 0.000000 0.618000

\*\*\*\*\*  
\*

A G R O K L I M A T I C H E S K A J M O D E L  
P S H E N I Z A  
( U K R A I N A )

\*\*\*\*\*  
\*

W X O D N A J I N F O R M A Z I J

\*\*\*\*\*  
\*

Овруч SR  
12 86 26 3 50.36  
Sredn.za dekadu tempstratura vozduxa (grad. C):  
3.0 6.2 8.1 10.6 12.8 14.5 15.0 16.6 17.6 17.5 19.2 18.7  
Sredn.za dekadu chislo chasov solnechn.sijnij:  
7.7 8.9 9.1 8.5 9.0 9.1 9.2 9.3 9.4 9.6 9.1 8.6  
Summa osadkov za dekadu (mm):  
6.0 13.0 13.0 15.0 17.0 16.0 22.0 23.0 28.0 24.0 29.0 37.0  
Chislo dney v raschetnoy dekade :  
6 10 10 10 10 10 11 10 10 10 10 7  
Norma vegetazionnogo poliva (mm):  
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000  
0.000 0.000 0.000  
Sredn.za dekadu defizit vlagnosti vozduxa (mb):  
3.000 3.000 4.000 0.500 6.000 6.000 6.000 7.000 7.000  
6.000 7.000 7.000  
Koeffizient vlagopotrebnosi (dolj ot naim.vlagoem.):  
1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 0.750 0.750 0.750  
0.750 0.750 0.750

```

-----
--
M A S S I V " I N F " - parametri modeli :
250.000000  5.000000 494.000000  0.700000 987.000000  0.130500
10.000000
0.500000  34.000000  0.600000  5.000000  25.000000  0.140000  2.000000
  0.000000 240.000000  1.000000
-----

```

```

--
M A S S I V " U D O B R " - vnesenie udobreniy :
 90.000000 120.000000 40.000000 60.000000 40.000000 60.000000
30.000000
 40.000000  0.000000  0.618000

```

```

*****
*
```

R E S U L T A T R A S C H E T O V

```

*****
*
```

P R I R O S T Y R O G A J (gramm(sux.m.)/metr\*2)

```

-----
-
idekicyti  PY      i  MBY      i  DBY      i  YPR      i
-----
-
i 1i 6i  117.671i  38.219i  23.619i  11.387i
i 2i 16i 215.727i 108.220i 66.880i 32.244i
i 3i 26i 224.551i 162.954i 100.706i 48.552i
i 4i 36i 225.268i 189.203i 116.927i 56.373i
i 5i 46i 247.117i 213.980i 132.240i 63.756i
i 6i 56i 261.554i 225.507i 139.363i 67.190i
i 7i 67i 296.188i 242.628i 149.944i 64.259i
i 8i 77i 265.680i 191.085i 118.091i 50.608i
i 9i 87i 249.028i 164.424i 101.614i 43.547i
i 10i 97i 221.958i 138.746i 85.745i 36.746i
i 11i107i 172.306i 105.604i 65.263i 27.969i
i 12i114i 90.422i 57.306i 35.415i 15.177i
-----
-

```

```

*****
*
```

S U M M A R N I E X A R A K T E R I S T I K I

```

*****
*
```

```

ball pochvennogo plodorodij ( OTN.ED.)= 0.618
pot.yrogai(vsj cyxaj massa(g/m-2) = 2587.470
METEOROL.vozm.yrogai(vsj cyxaj massa(g/m-2) = 1837.875
deistv.vozm.yrogai(vsj cyxaj massa(g/m-2) = 1135.807
yrogai v proizvodstve(vsj cyx mas(g/m-2) = 517.810
  PY zerna (14% VLAGI, zentner/ga) = 93.099
  MVY zerna (14% VLAGI, zentner/ga) = 72.741
  DVY zerna (14% VLAGI, zentner/ga) = 49.041
  YRxoZ zerna (14% VLAGI, zent/ga) = 24.220
oz.stepeni blagoprijtn.klimat.uslowiy (CBY) = 0.781
oz.urovnj ispolzovaniy agroklim.resursov(co) = 0.333
oz.urovnj realizazii agroekopotenziala (cd) = 0.365
oz.KULTURI ZEML.(XOZ.ISP.METEO.POCHV.USL (Ca)= 0.494

```

summa FAR(kkal/sm\*2 za vegetazionniy period = 24.278  
 prodolgjitelnost vegetazionnogo perioda = 114.000  
 srednjy temperatura za vegetazionniy period = 13.657  
 summa osadkov za vegetazionniy period = 243.000  
 GTK za vegetazionniy period = 1.561  
 Potrebnost vo vlage za vegetaz. period(mm) = 440.236  
 Summarnoe isparenje za vegetaz.period(mm) = 244.127  
 Defizit vlage za vegetazionniy period(mm) = 27.164  
 Defizit tepla za vegetazionniy period(grad) = 0.100  
 funkcij vlijnij temperaturi na Kxoz = 0.631  
 Kxoz1 (dlj PY) za vegetazionniy period = 0.316  
 Kxoz2 (dlj MVY) za vegetazionniy period = 0.347  
 Kxoz3 (dlj DVY) za vegetazionniy period = 0.379  
 Kxoz4 (dlj YRxoz) za vegetazionniy period = 0.410

--

## SOLNECHAJ RADIAZIJ I TEMPERATURA

--

 idek icyt i afl i taudn i q i IntFAR i ts i ts1 i ts2  
 i

i	1	i	6	i	0.70	i	16.12	i	429.38	i	0.231	i	3.00	i	0.00	i	0.00	i	
i	2	i	16	i	0.71	i	16.13	i	467.86	i	0.251	i	6.20	i	1.20	i	12.00	i	
i	3	i	26	i	0.73	i	16.02	i	472.03	i	0.255	i	8.10	i	3.10	i	43.00	i	
i	4	i	36	i	0.77	i	15.77	i	446.97	i	0.246	i	10.60	i	5.60	i	99.00	i	
i	5	i	46	i	0.83	i	15.39	i	454.17	i	0.256	i	12.80	i	7.80	i	177.00	i	
i	6	i	56	i	0.90	i	14.90	i	444.48	i	0.259	i	14.50	i	9.50	i	272.00	i	
i	7	i	67	i	0.96	i	14.26	i	429.38	i	0.261	i	15.00	i	10.00	i	382.00	i	
i	8	i	77	i	1.00	i	13.53	i	409.22	i	0.262	i	16.60	i	11.60	i	498.00	i	
i	9	i	87	i	0.99	i	12.72	i	385.39	i	0.263	i	17.60	i	12.60	i	624.00	i	
i	10	i	97	i	0.94	i	11.81	i	360.98	i	0.265	i	17.50	i	12.50	i	749.00	i	
i	11	i	107	i	0.85	i	10.75	i	311.07	i	0.251	i	19.20	i	14.20	i	891.00	i	
i	12	i	114	i	0.74	i	9.69	i	266.90	i	0.239	i	18.70	i	13.70	i	986.90	i	

afl-ontogeneticheskaj krivaj fotosinteza (otn.edinizi):

taudn-prodolgjitelnost svetlogo vremeni sutok(chasi):

q - summarnaj radiazij za sutki(kal/((sm\*2)\*sutki)):

IntFAR-intensivnost FAR(kal/((sm\*2)\*minutu)):

ts-srednjy za dekadu temperatura vozduxa:

ts1-srednjy effektivnaj temperatura za dekadu:

ts2-summa effektivnix temperatur:

--

 X A R A K T E R I S T I K I W O D N O G O  
 R E G I M A P O C H V I

ipericyti os i filt i eakt i epot i w0 i

i	1i	6i	6.0i	0.0i	8.4i	8.8i	220.5i	i
i	2i	16i	13.0i	0.0i	12.9i	14.6i	198.1i	i
i	3i	26i	13.0i	0.0i	15.4i	19.5i	179.1i	i

i 4i 36i	15.0i	0.0i	1.8i	2.4i	165.4i	i
i 5i 46i	17.0i	0.0i	19.2i	29.2i	151.8i	i
i 6i 56i	16.0i	0.0i	17.7i	29.2i	137.2i	i
i 7i 67i	22.0i	0.0i	17.9i	32.2i	96.0i	i
i 8i 77i	23.0i	0.0i	13.7i	34.1i	75.1i	i
i 9i 87i	28.0i	0.0i	11.4i	34.1i	67.4i	i
i 10i 97i	24.0i	0.0i	8.8i	29.2i	60.8i	i
i 11i107i	29.0i	0.0i	9.6i	34.1i	61.1i	i
i 12i114i	37.0i	0.0i	7.3i	23.9i	69.9i	i

eakt-summarnoe isparenje za dekadu(mm):

epot-isparjemost za dekadu(mm):

w0-raschitannie zapasi vlagi v sloe 0-100sm (mm):

eakt/epot-otnoschenie isparenij k isparjemosti(otn.ed.)

-----  
-----

--

X A R A K T E R I S T I K I            W O D N O G O  
R E G I M A    P O C H V I (po XARCHENKO)

=====

--

ipericyti	eakt	i	epot	i	otnl	i	eakXR	i	eXR	i	otnXR	i
-----------	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-------	---

--

i 1i 6i	8.4i		8.8i		0.96i		25.5i		30.9i		0.82	i
i 2i 16i	12.9i		14.6i		0.88i		35.4i		47.9i		0.74	i
i 3i 26i	15.4i		19.5i		0.79i		31.9i		48.4i		0.66	i
i 4i 36i	1.8i		2.4i		0.74i		28.8i		45.4i		0.63	i
i 5i 46i	19.2i		29.2i		0.66i		30.5i		46.3i		0.66	i
i 6i 56i	17.7i		29.2i		0.60i		30.6i		45.1i		0.68	i
i 7i 67i	17.9i		32.2i		0.56i		31.1i		47.6i		0.65	i
i 8i 77i	13.7i		34.1i		0.40i		18.9i		40.9i		0.46	i
i 9i 87i	11.4i		34.1i		0.33i		13.3i		38.0i		0.35	i
i 10i 97i	8.8i		29.2i		0.30i		10.4i		35.1i		0.30	i
i 11i107i	9.6i		34.1i		0.28i		8.3i		29.1i		0.29	i
i 12i114i	7.3i		23.9i		0.30i		4.9i		16.6i		0.29	i

eakt-summarnoe isparenje za dekadu(mm):

epot-isparjemost za dekadu(mm):

w0-raschitannie zapasi vlagi v sloe 0-100sm (mm):

eakt/epot-otnoschenie isparenij k isparjemosti(otn.ed.)

-----

-----



## OPTIMALNIE TEMPERATURI I WLAGNOST POCHVI

-----  
 -----  
 idekicyti ts i TOP1 i TOP2 ksifl i W0 i Wop1 i Wop2 i gamf i  
 -----  
 -----

i	1i	6i	3.00	i	9.07	i	11.09	i	0.10	i	220.i	250.i	250.i	0.00	i	1.00	i
i	2i	16i	6.20	i	9.31	i	11.32	i	0.24	i	198.i	250.i	250.i	0.00	i	1.00	i
i	3i	26i	8.10	i	9.93	i	11.92	i	0.55	i	179.i	250.i	250.i	0.00	i	1.00	i
i	4i	36i	10.60	i	10.99	i	12.94	i	0.85	i	165.i	250.i	250.i	0.00	i	1.00	i
i	5i	46i	12.80	i	12.35	i	14.25	i	0.99	i	152.i	250.i	250.i	0.00	i	1.00	i
i	6i	56i	14.50	i	13.80	i	15.67	i	1.00	i	137.i	250.i	250.i	0.00	i	1.00	i
i	7i	67i	15.00	i	15.21	i	17.06	i	0.94	i	96.i	188.i	250.i	0.00	i	0.89	i
i	8i	77i	16.60	i	16.40	i	18.24	i	0.99	i	75.i	188.i	250.i	0.00	i	0.76	i
i	9i	87i	17.60	i	17.32	i	19.19	i	1.00	i	67.i	188.i	250.i	0.00	i	0.71	i
i	10i	97i	17.50	i	17.87	i	19.78	i	0.96	i	61.i	188.i	250.i	0.00	i	0.66	i
i	11i	107i	19.20	i	18.04	i	20.04	i	1.00	i	61.i	188.i	250.i	0.00	i	0.66	i
i	12i	114i	18.70	i	17.88	i	19.97	i	1.00	i	70.i	188.i	250.i	0.00	i	0.73	i

TOP1-nignjj graniza temperaturnogo optimuma

TOP2-verxnjj graniza temperaturnogo optimuma

ksifl-funkzij vlijnij temperaturi na fotosintez(ot.ed.)

Wop1-nignjj graniza optimuma vlgnosti pochvi

Wop2-verxnjj graniza optimuma vlagnosti pochvi

gamf-funkzij vlijnij vlag.n.pochvi na fotosintez(ot.ed.)

-----  
 --

## POKAZATELI I FUNKZII VLIJNIJ

-----  
 -----  
 iper icyt i ksifl i gamfi Eakt/EPot i otwlagi Ftw1 i Ftw2 i  
 -----  
 -----

i	1	i	6	i	0.100	i	1.000i	0.955	i	0.955i	0.304i	0.325	i
i	2	i	16	i	0.239	i	1.000i	0.882	i	0.882i	0.456i	0.502	i
i	3	i	26	i	0.554	i	1.000i	0.788	i	0.788i	0.667i	0.726	i
i	4	i	36	i	0.849	i	1.000i	0.743	i	0.743i	0.813i	0.840	i
i	5	i	46	i	0.990	i	1.000i	0.657	i	0.657i	0.866i	0.866	i
i	6	i	56	i	1.000	i	1.000i	0.604	i	0.604i	0.862i	0.862	i
i	7	i	67	i	0.945	i	0.886i	0.557	i	0.557i	0.805i	0.819	i
i	8	i	77	i	0.991	i	0.763i	0.403	i	0.403i	0.719i	0.719	i
i	9	i	87	i	1.000	i	0.707i	0.334	i	0.334i	0.660i	0.660	i
i	10	i	97	i	0.955	i	0.655i	0.300	i	0.300i	0.608i	0.625	i
i	11	i	107	i	1.000	i	0.658i	0.282	i	0.282i	0.613i	0.613	i
i	12	i	114	i	1.000	i	0.726i	0.304	i	0.304i	0.634i	0.634	i

otwlag=(gamf\*(Eakt/EPot)\*otnXR(j))\*\*0.333

Ftw1-obobschen.funkz. vlijnij temperaturi i uvlagnenij

Ftw2- Ftw1 s uchetom smjgchenij nizkimi temperaturami

i ugestochenij visokimi temperaturami

-----  
 --

## XARAKTERISTIKI POCHVENNOGO PLODORODIJ

```
=====
=
```

```
idekicyti obnk i obpk i obkk i OBORG i AGRO iKOEf.kult.zem.irad,Wt/m2
```

```
-----
--
```

i	1i	6i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.60	i	309.36	i
i	2i	16i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.60	i	336.95	i
i	3i	26i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.60	i	342.33	i
i	4i	36i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.60	i	329.26	i
i	5i	46i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.60	i	342.77	i
i	6i	56i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.60	i	346.58	i
i	7i	67i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.60	i	349.67	i
i	8i	77i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.60	i	351.45	i
i	9i	87i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.60	i	351.92	i
i	10i	97i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.60	i	355.21	i
i	11i	107i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.60	i	336.30	i
i	12i	114i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.60	i	320.13	i

obespechennost udobrenijmi:

obnk-azotnimi

obpk-fosfornimi

obkk-kaliynimi