

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
ІНСТИТУТ АГРОЕКОЛОГІЇ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

ДЕМОНСТАЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ

**ЕКОЛОГО – ЕКОНОМІЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ
І МОДЕЛЮВАННЯ В АГРОЕКОСИСТЕМ**

**ДОПОВІДАЧ: доктор економічних наук, старший
науковий співробітник, заступник завідувача
відділом інституціонального забезпечення
природокористування**

Мельник Петро Павлович

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ

- Сучасні підходи управління щодо оцінки впливу космічних та абіотичних чинників на стан природокористування в агроєкосистемі не забезпечують встановлення причинно-наслідкових зв'язків, які визначають основні причини його погіршення. Відсутні чіткі критерії гранично допустимих величин показників циклічності сонячної активності та геомагнітної збуреності. Методологія управління природокористуванням в агроєкосистемах із врахуванням космічних і абіотичних чинників значно не удосконалена, що впливає на збалансований розвиток аграрного виробництва. Тому актуального значення набуває обрана тема.

■ МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Мета роботи – розробити та обґрунтувати теоретико-методичні основи та практичні рекомендації щодо формування еколого-економічного управління в природокористуванні агроєкосистем в умовах впливу космічних і абіотичних чинників.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- з'ясувати сутність еколого-економічних основ управління в природокористуванні агроєкосистем;
- узагальнити теоретико-методологічні основи еколого-економічного управління в природокористуванні агроєкосистеми;
- обґрунтувати зональні особливості фаз сонячної активності у виробництві пшениці озимої;

- - визначити фази циклу сонячної активності та їхні коефіцієнти детермінації в зональному розрізі агроєкосистем;
- - встановити ймовірність зв'язку виробництва пшениці озимої з магнітним полем Землі;
- - визначити коефіцієнти детермінації між фазами циклу сонячної активності та врожайністю пшениці озимої;
- - розробити модель управління в природокористуванні агроєкосистем з урахуванням геомагнітного поля і сонячної активності;
- - сформулювати модель визначення економічного ефекту виробництва пшениці озимої в природокористуванні агроєкосистем, за умов дії фаз циклу сонячної активності;

- - визначити концептуальні підходи щодо становлення екологічного менеджменту в агроєкосистемах;
- - удосконалити методику визначення економічного ефекту хімічних засобів захисту рослин у природокористуванні агроєкосистем;
- - розробити заходи щодо запобігання негативного впливу фаз циклу сонячної активності на вирощування пшениці озимої;
- - удосконалити механізм системи еколого-економічного управління природокористуванням в агроєкосистемах.

- 
- **Об'єкт дослідження** – процес формування системи управління природокористуванням в агроєкосистемах з урахуванням впливу космічних і абіотичних чинників.
 - **Предмет дослідження** – сукупність теоретико-методологічних основ і практичних рекомендацій щодо управління в природокористуванні агроєкосистем під впливом космічних і абіотичних чинників природи.

НАУКОВА НОВИЗНА

вперше:

— розроблено нелінійну модель агроєкосистеми в глобальному просторі фаз циклу СА, сутність якої полягає в реалізації комплексу управлінських рішень, що запобігають негативному впливу космічних і абіотичних чинників на природокористування в агроєкосистемах, яка відіграє важливу роль у вивченні постійної мінливості стану фаз циклу СА, магнітного поля Землі при вирощуванні пшениці озимої в агроєкосистемах. Змінюючи свій стан, вони по-різному впливають на врожайність пшениці озимої;

□— розроблено методологію структурної основи побудови моделі еколого-економічного управління природокористуванням в агроєкосистемах, що включає фази росту, максимуму, спаду та фази мінімуму, а також відображає її компоненти в прийнятті управлінських рішень, які визначають цільове виконання поставлених завдань для суспільного виробництва;

- - визначено вплив фаз циклу СА на виробництво пшениці озимої у зональному розрізі України, які зумовлюють її динамічну зміну в просторово-часовому вимірі та проведення при необхідності, відповідного корегування еколого-економічних механізмів господарської діяльності залежно від негативної дії зовнішніх чинників.
- – запропоновано моделі до оцінки економічного ефекту виробництва пшениці озимої з урахуванням впливу фаз циклу СА у просторово-часовому вимірі виробництва. Це дає змогу суб'єкту господарювання виявити зміни урожайності в різних фазах циклу СА і визначити економічний ефект виробництва цієї культури;

■— встановлено оптимальний період формування врожайності пшениці озимої у розрізі зон України, що дає змогу кожній зоні визначити найсприятливіші умови для її виробництва, виходячи із фаз циклу СА. За допомогою такого підходу можна виявити циклічні зміни врожайності цієї культури, передбачити темпи її економічного зростання й своєчасно підвищити ефективність управління в період зміни фаз циклу СА.

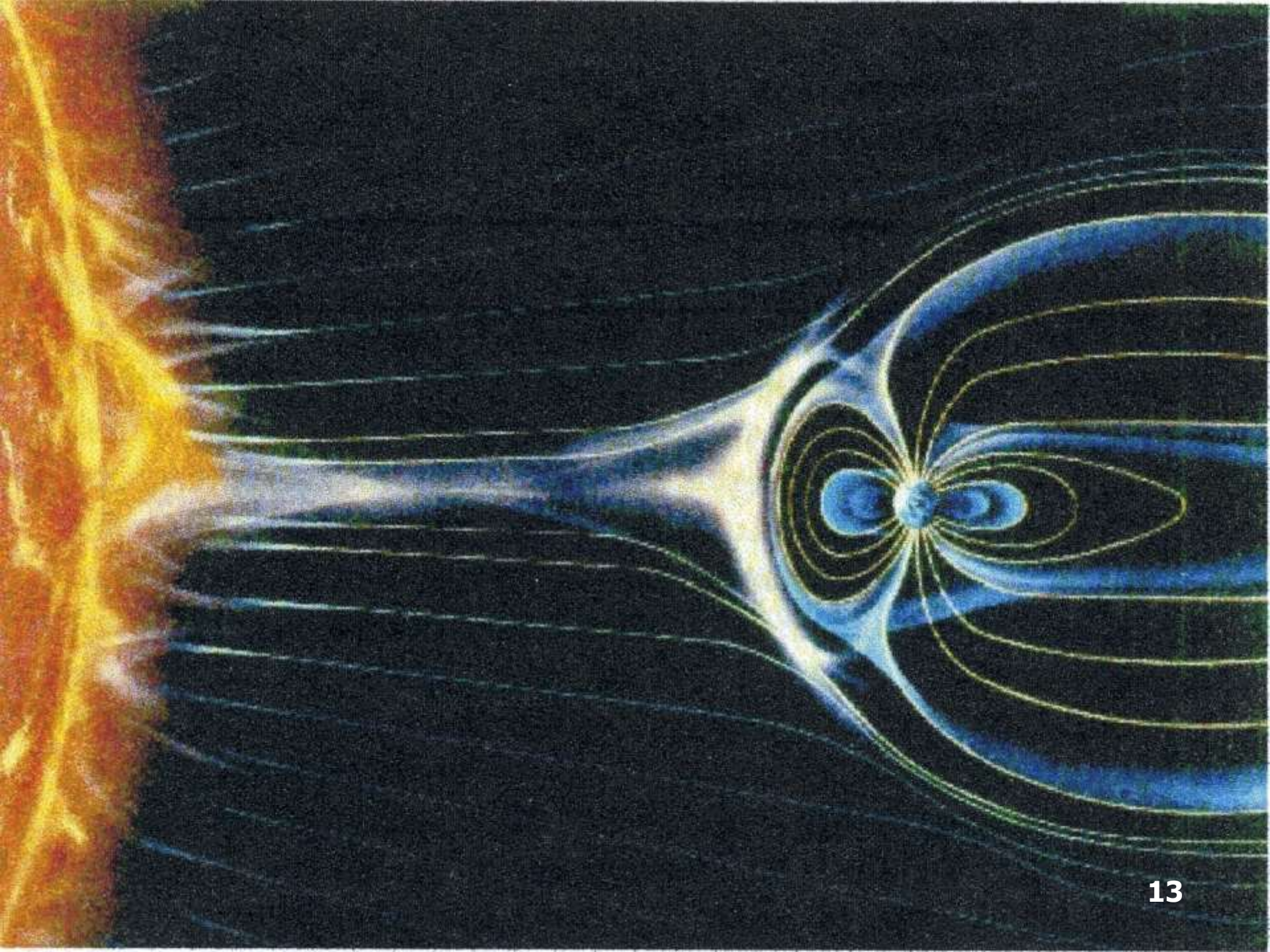
удосконалено:

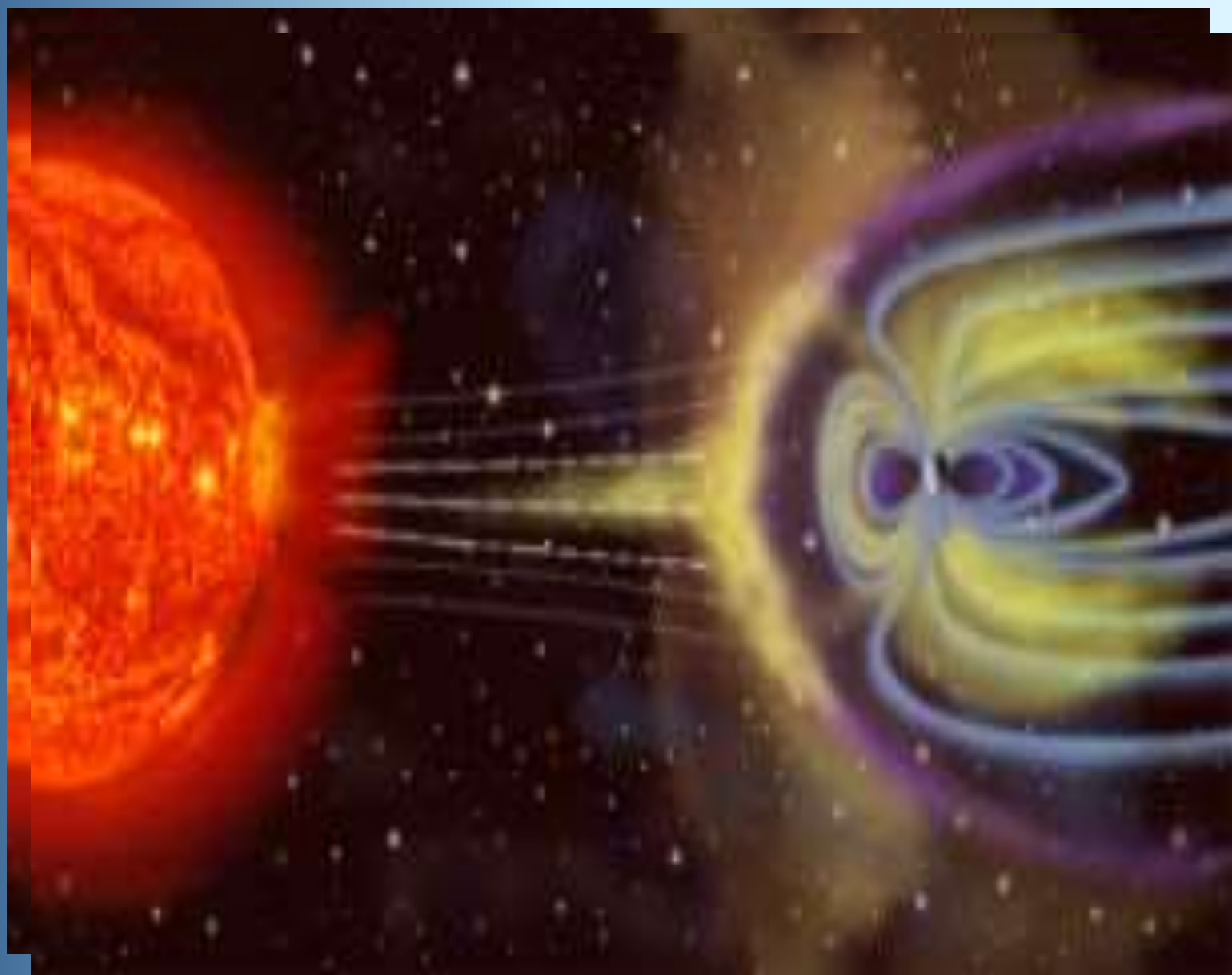
- - методичний підхід до формування компонентів для переходу до еколого-економічного управління в природокористуванням агроєкосистем, який, на відміну від нинішніх підходів, визначає його пріоритетну роль, обґрунтовує способи розв'язання комплексу проблем у галузях сільськогосподарського виробництва
- - теоретико-методологічні засади прийняття управлінських рішень в природокористуванні агроєкосистем з урахуванням циклічності космічних факторів і магнітного поля Землі у несприятливі періоди вирощування пшениці озимої, що дає змогу суб'єкту господарювання підвищити ефективність системи еколого-економічного управління в розв'язанні виробничих завдань;

- - науково-методичні підходи до визначення впливу фаз циклу СА на динаміку показників в природокористуванні агроєкосистем. Такий підхід дає можливість обґрунтувати стан розвитку фаз циклу СА та їхній глобальний вплив на просторово-часове виробництво пшениці озимої в агроєкосистемах;
- - механізм системи еколого-економічного управління з компонентами космічного механізму, що включає оцінку формування фаз циклу СА, систему моніторингу, систему державного і регіонального контролю за розвитком і наслідками дії фаз циклу СА в природокористуванні агроєкосистем та їхню еколого-економічну оцінку. Це сприяє зростанню ефективності системи еколого-економічного управління в зональному природокористуванні агроєкосистем.

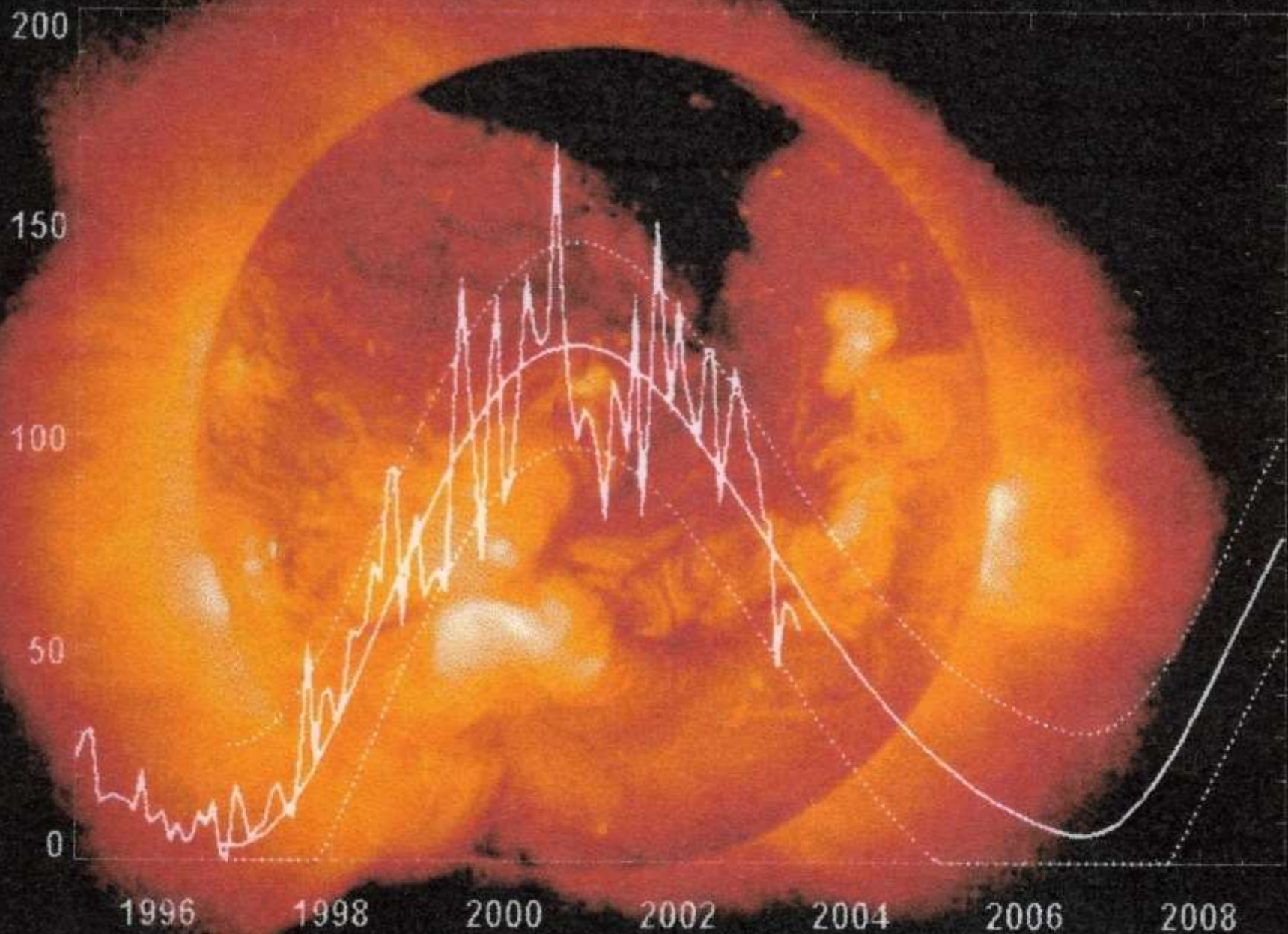
набуло подальшого розвитку:

- – методичний підхід до проведення послідовного конструювання системи еколого-економічного управління в природокористуванні агроєкосистем, який, на відміну від нинішніх підходів, визначає його пріоритетну роль, обґрунтовує вирішення комплексу проблем щодо оптимального ведення сільськогосподарського виробництва;
- - принципи управління природокористування в екстремальних умовах дії СА, що дає змогу здійснювати контроль за розвитком основних біологічних організмів, задіяних у процесі виробництва, ефективно приймати управлінські рішення стосовно реалізації заходів щодо забезпечення сталого розвитку галузей агроєкосистем особливо в період тривалої негативної дії СА на природокористування у агроєкосистемах.

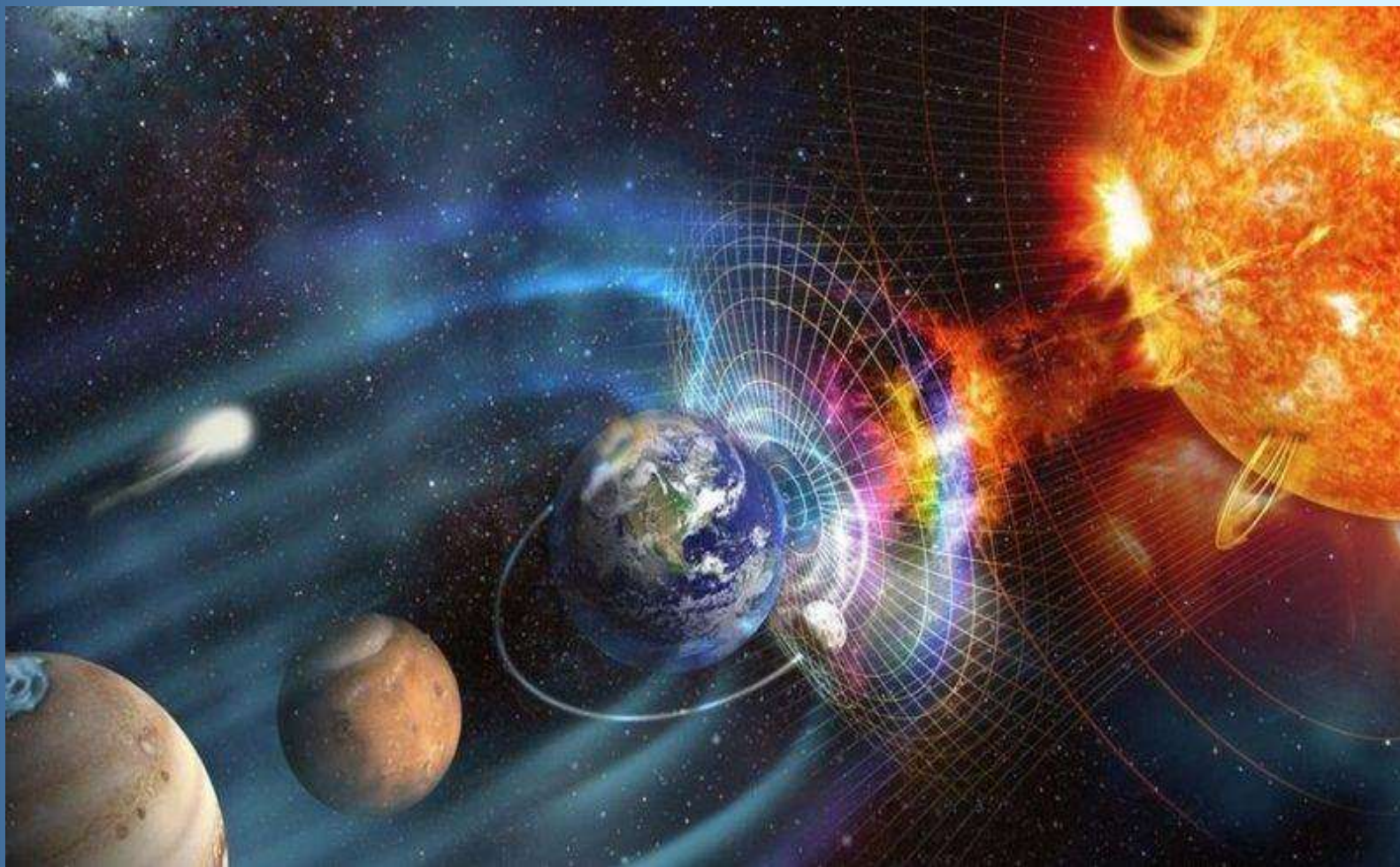




Cycle 23 Sunspot Number Prediction (June 2003)



Землю накриває потужна та затяжна магнітна буря

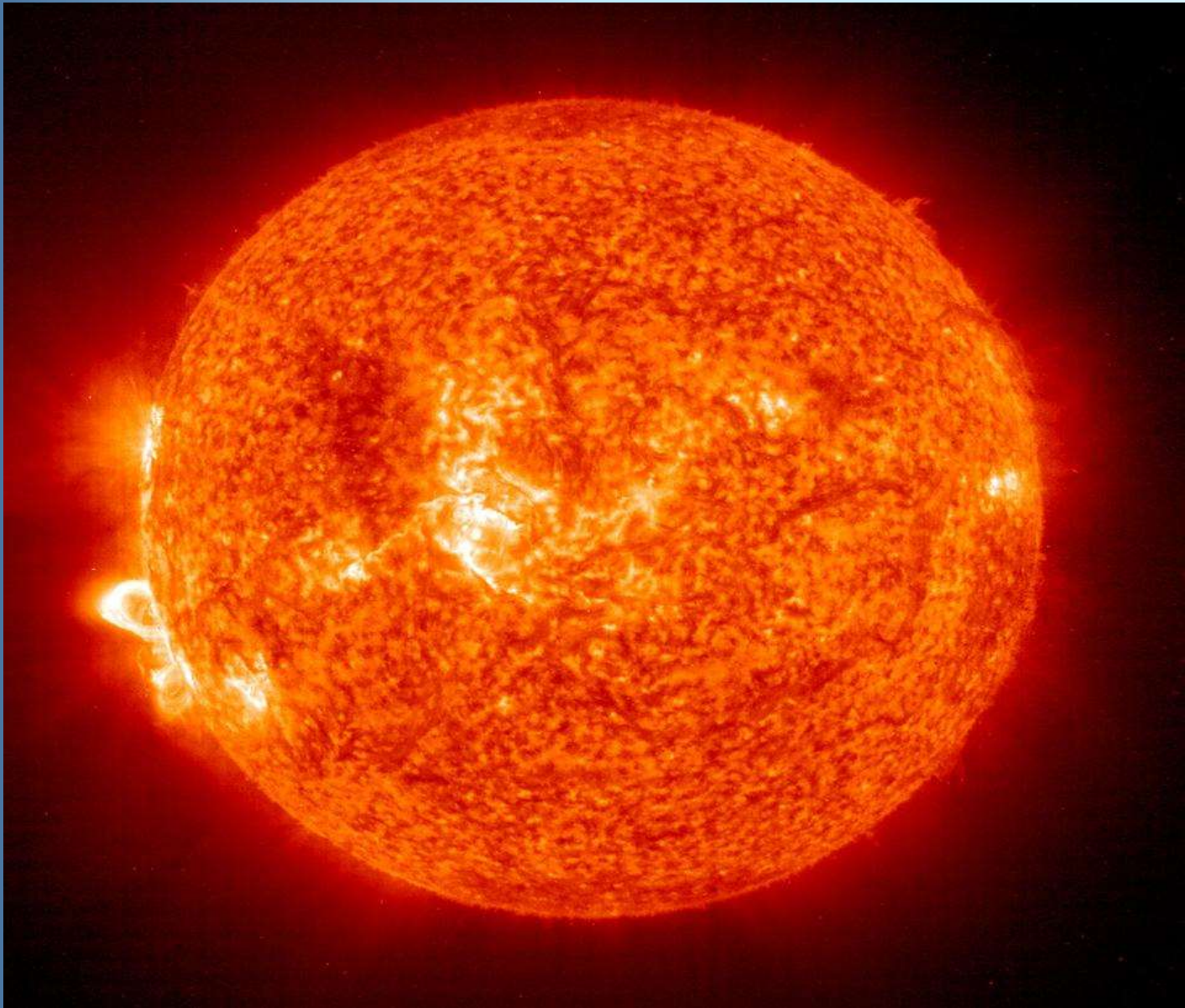


**Величезна пляма на Сонці спрямована на Землю –
відбудеться сильна геомагнітна буря**

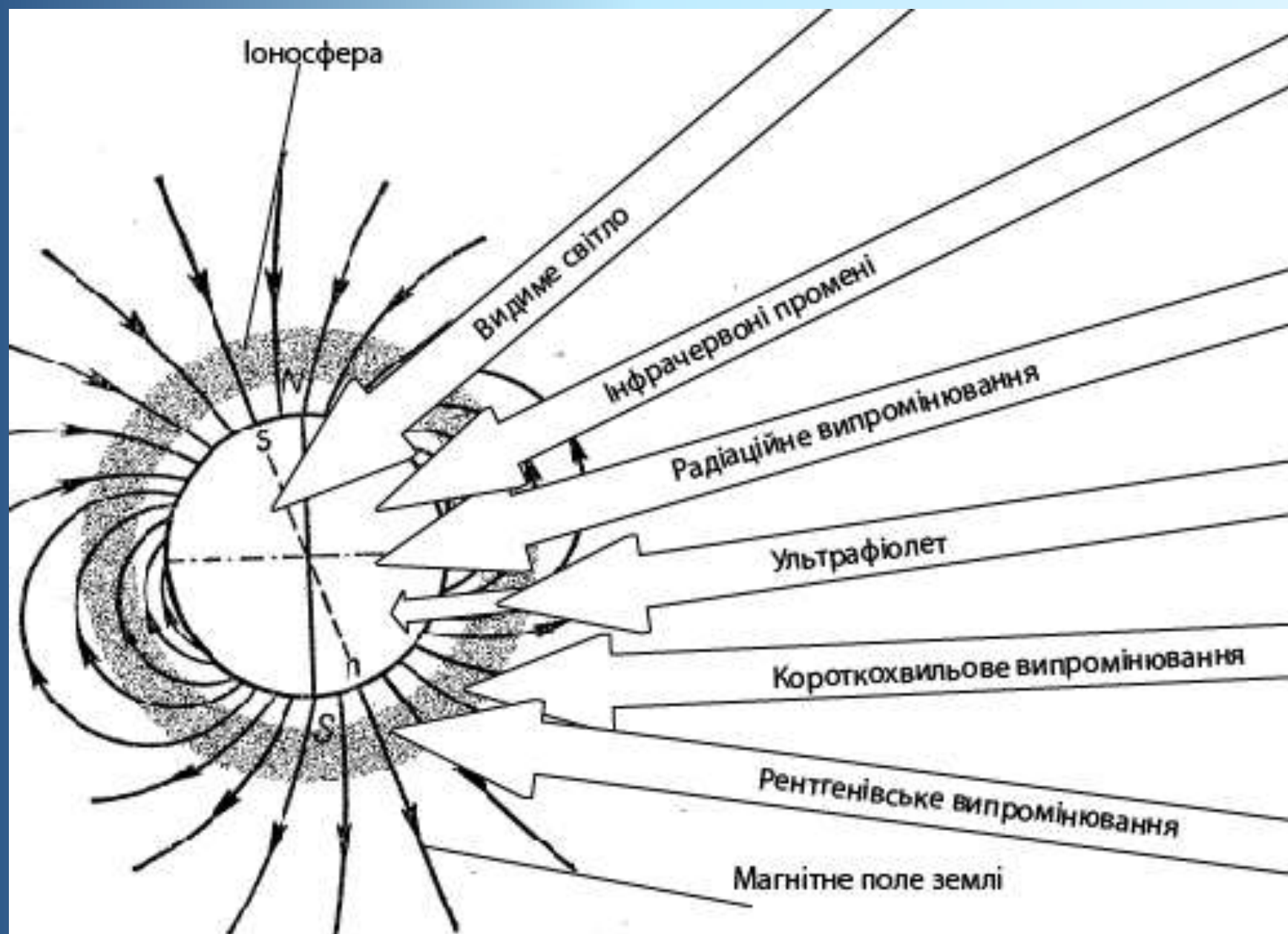


- Учені, які займаються вивченням космічної погоди, попереджають, що на Сонці з'явилася дуже велика пляма, спрямована в бік Землі. Експерти прогнозують появу в цій сонячній плямі потужного спалаху та корональних викидів маси, які спрямують у бік планети.
- Поки що вчені не знають, якої саме сили буде черговий спалах на Сонці, але швидше за все, це буде спалах класу М або навіть Х. Ці два класи спалахів є найнебезпечнішими для Землі. Коли сонячні частки досягають планети, вони можуть спричинити збої в роботі супутників на орбіті, а також вплинути на роботу зв'язку, навігаційних систем і енергосистем на Землі.
- Учені попереджають, що поява сильних геомагнітних бур у найближчому майбутньому стане звичайною подією з наближенням до сонячного максимуму, який, згідно з прогнозами, настане наприкінці 2024 – на початку 2025 року. Як це вплине на земні технології та життя людей, точно сказати поки що складно, але швидше за все, на нас чекають дуже неприємні наслідки від сильних сонячних спалахів і корональних викидів маси, кажуть учені.

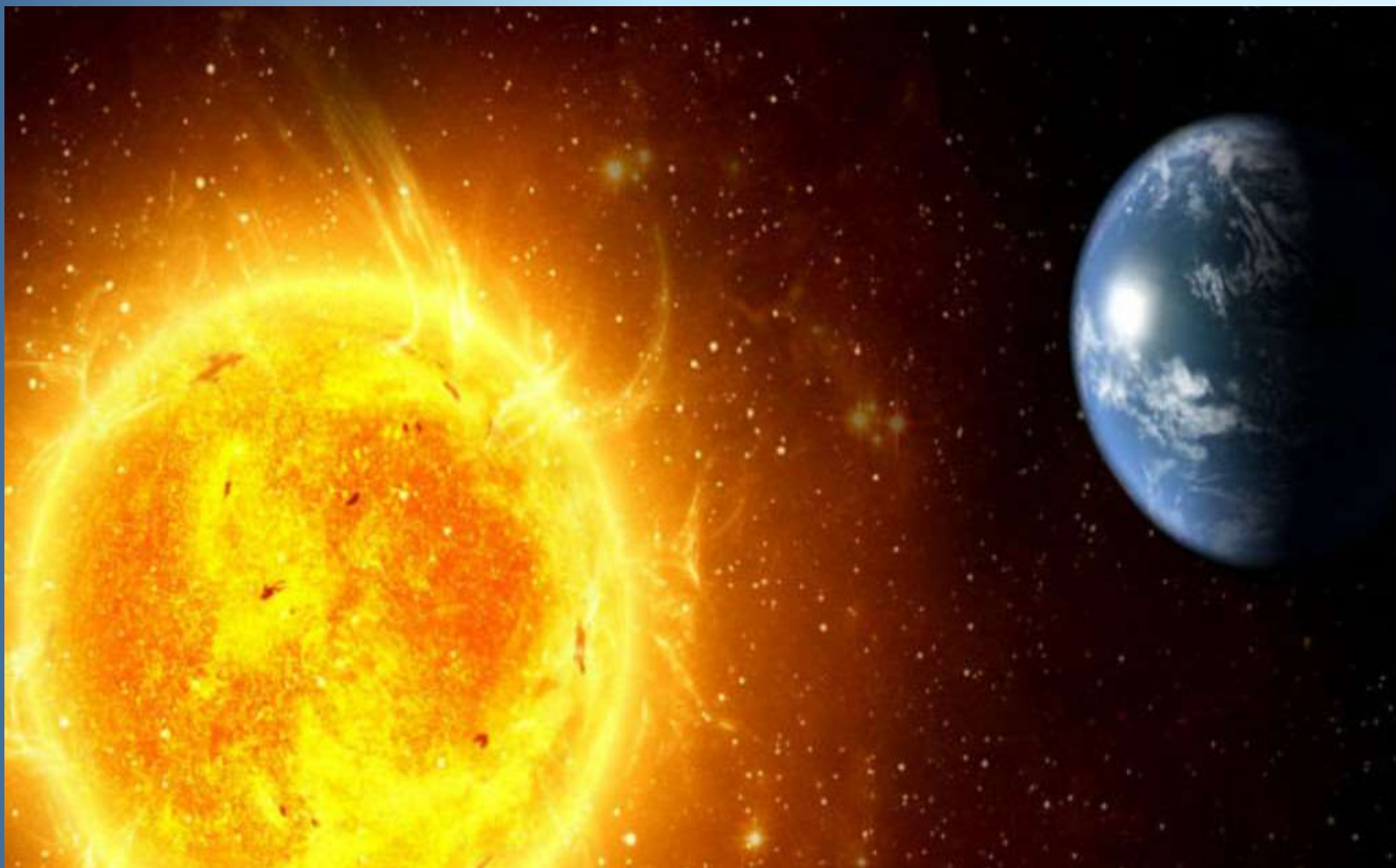
- **Учені прогнозують, що найближчі кілька років Сонце виявлятиме свою максимальну активність. Тобто з'являтиметься дуже багато сонячних плям і відповідно багато сонячних спалахів. Сонце стає неспокійним, оскільки зірка наближається до піку своєї активності протягом чергового сонячного циклу, що становить 11-річний період.**
- **Учені вважають, що початок піку активності варто очікувати вже через рік, можливо, трохи пізніше. У будь-якому випадку цей сонячний максимум буде набагато сильнішим, ніж у минулому циклі. Про це вказують вже зібрані астрономами дані. Вчені навіть вважають, що можливо майбутній період максимальної сонячної активності буде найсильнішим за всю історію спостережень за Сонцем. Експерти вважають, що нинішня активність Сонця вже виходить за межі минулих прогнозів, і вона набагато сильніша, ніж передбачалося.**



- *Учені вважають, що початок піку активності варто очікувати вже через рік, можливо, трохи пізніше. У будь-якому випадку цей сонячний максимум буде набагато сильнішим, ніж у минулому циклі.*
- Нагадуємо, що Земля віддаляється від Сонця, і це може негативно вплинути на жителів планети. Хоча це віддалення й не так велике, все ж таки в майбутньому це призведе до значних змін клімату на Землі.



Великі магнітні збурення



Шляхи космічного впливу на біосферу

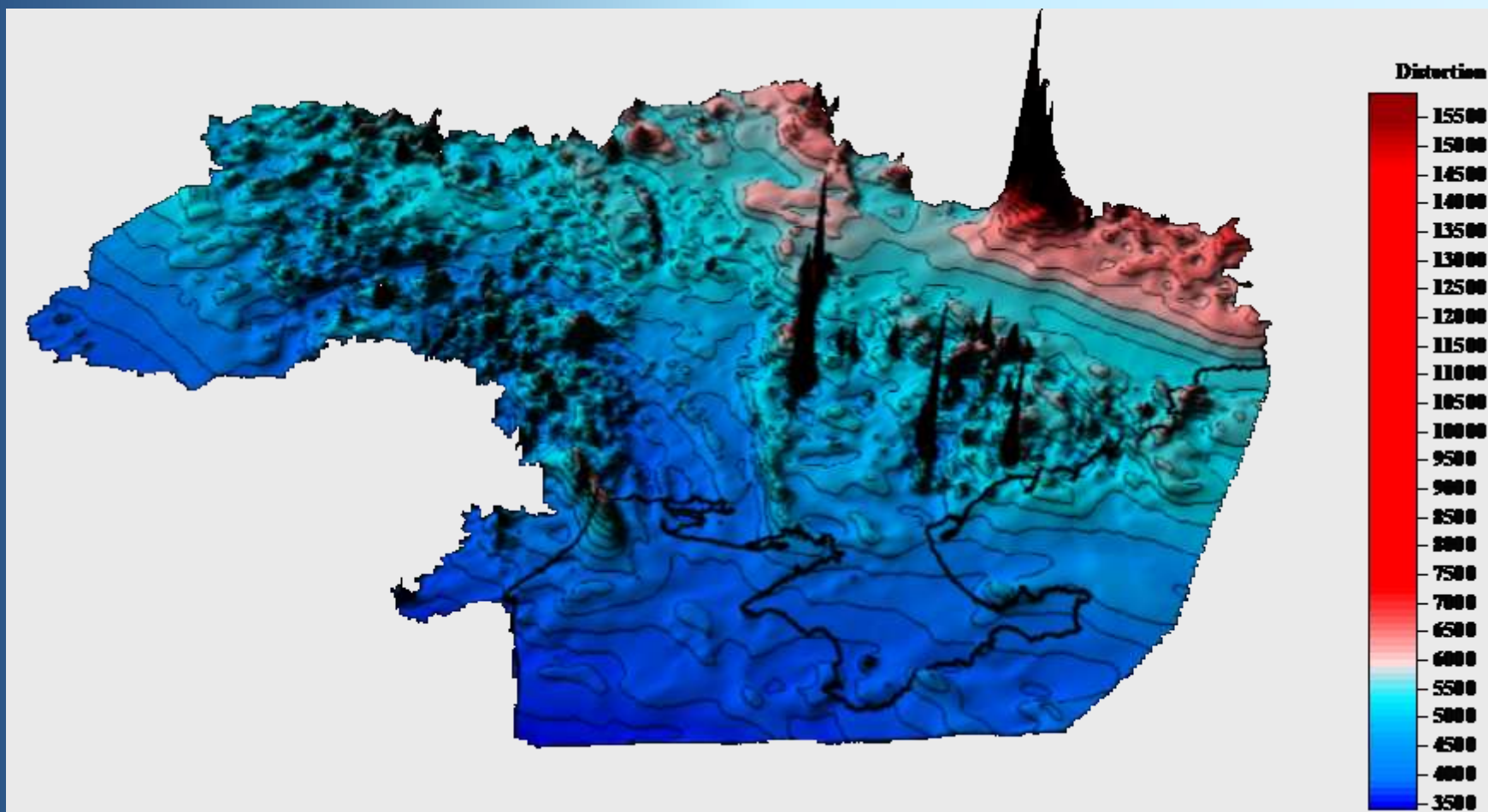
- Космічний зв'язок має універсальний характер, в кожному конкретному земному явищі проявляється особливим образом. Одночасно з космічним впливом існують значні впливи земних явищ, як природного, так соціального характеру. Цей вплив буває настільки складний, тільки спеціальний математичний аналіз може уловити в динаміці ці процеси і їх залежність від космічних сил.

- **Не весь спектр сонячного випромінювання досягає нижніх межі біосфери, однак і тої «відпущеної» біосфері відсоток космічної енергії і інформації достатньо велика, щоб міняти потік біологічних процесів в різні періоди сонячної активності. Дослідження останніх років показали, що на самих різних рівнях організації біосфери і окремих організмів (від одноклітинних до вищих, включаючи людину) спостерігається відчуття до електромагнітного поля.**
- **Джерело: Космические циклы и ритмы жизни. – М.: Знание, 1981. – 64 с. – (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Биология»; № 8).**

МАГНІТНІ БУРІ

- Нагадаємо, що кожену секунду Сонце викидає в навколишнє його середовище великі обсяги сонячної енергії, яка представляє собою протони, електрони, плазму та різне інше випромінювання. Такі сонячні вихри володіють потужною силою і інколи можуть впливати на Землю. Однак магнітне поле нашої планети оберігає нас від негативного впливу сонячних спалахів і нейтралізує їх удари. Однак є деякі спалахи на Сонці настільки сильні і небезпечні для Землі, що під їх впливом певна частина магнітного поля нашої планети деформується і здригається. Тому такі явища і називають магнітними бурями.

Екологічна збуреність геомагнітного поля $\Delta \text{Decol.}$ для території України за 2000 рік



Кореляційна залежність областей України і АРК між урожайністю та магнітною індукцією за період 1955-1990 рр.

Область	Коефіцієнт кореляції	Область	Коефіцієнт кореляції
Вінницька	0,88	Миколаївська	0,71
Волинська	0,85	Одеська	0,73
Дніпропетровська	0,69	Полтавська	0,83
Донецька	0,72	Рівненська	0,88
Житомирська	0,84	Сумська	0,83
Івано-Франківська	0,88	Тернопільська	0,88
Закарпатська	0,82	Харківська	0,7
Запорізька	0,75	Херсонська	0,72
Київська	0,83	Хмельницька	0,85
Кіровоградська	0,73	Черкаська	0,85
Крим	0,78	Чернігівська	0,8
Луганська	0,64	Чернівецька	0,89
Львівська	0,87		



- Встановлено, що в різних фазах циклу сонячної активності існують закономірності, які забезпечують стійке і тривале ефективне виробництво пшениці озимої, а також кардинально протилежне – його зниження. Формування прибутковості цієї культури, залежать від тривалої дії фізичних чинників природи. Тому, в таких умовах, дуже важливим є, вирішення проблем через систему еколого-економічного управління в природокористуванні агроєкосистем, що зумовлює стає виробництво у фазах циклу СА.

- **Наслідки дії згаданих фаз проявляються у структурі різних галузей в природокористуванні агроєкосистем. Вони впливають на стан природного довкілля, спричиняючи пожежі, вітрову та водну ерозію, пилові бурі тощо. Від них великою мірою залежать економіко-екологічні й соціальні процеси, формування державних запасів продовольства, ціни на продукцію, експортно-імпортна політика держави та ін. Дієвим чинником у цьому є сонячна активність у фазах циклу СА, яка формується на основі проходження термоядерних процесів на Сонці**

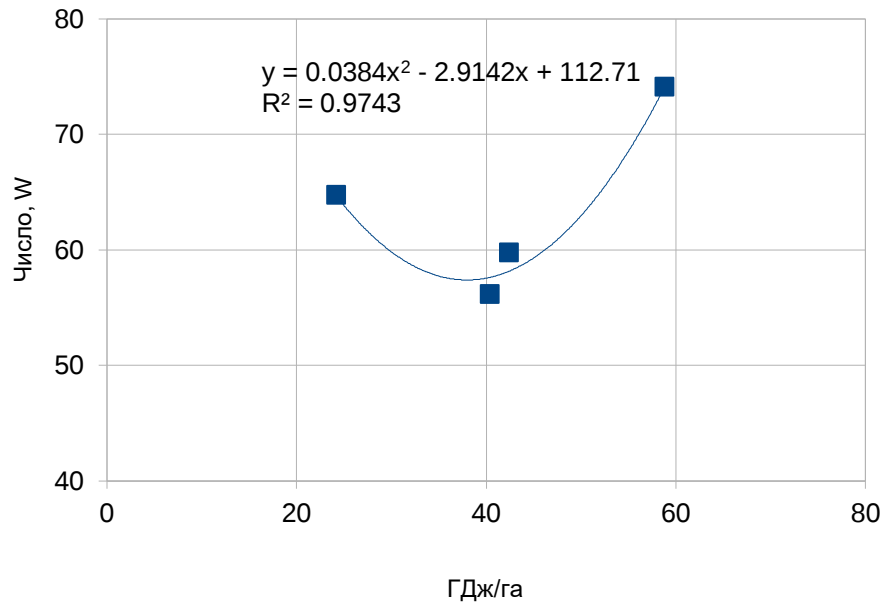
- Для дослідження впливу фаз циклу сонячної активності на врожайність пшениці озимої взято фізико-географічні зони України: Полісся, Лісостеп і Степ, які неоднорідні в геоморфологічному, кліматичному та гідрологічному аспектах, що позначається на врожайності сільськогосподарських культур, зокрема на пшениці озимій.
- Таким чином, важливою методологічною передумовою у дослідженні є розроблення методології щодо впливу сонячної активності на виробництво пшениці озимої у природокористуванні агроєкосистем. Оскільки фізичні процеси, які з різною величиною формуються у просторово-часовому вимірі за різним терміном, то стає очевидним,

пізнання, розуміння структури складових циклу сонячної активності, до яких відносять: фазу росту, максимуму, спаду та фазу мінімуму, що необхідно враховувати в галузевих структурних підрозділах агроєкосистем. Одним із важливих питань у дослідженні є період дії фази росту в циклі сонячної активності, який становить два роки, але може змінюватися залежно від розвитку фізичних процесів на Сонці. Тому важливою передумовою на цьому етапі є визначення близьких за однорідністю фаз росту щодо їхньої тривалості та впливу на виробництво пшениці озимої за досліджуваний період.

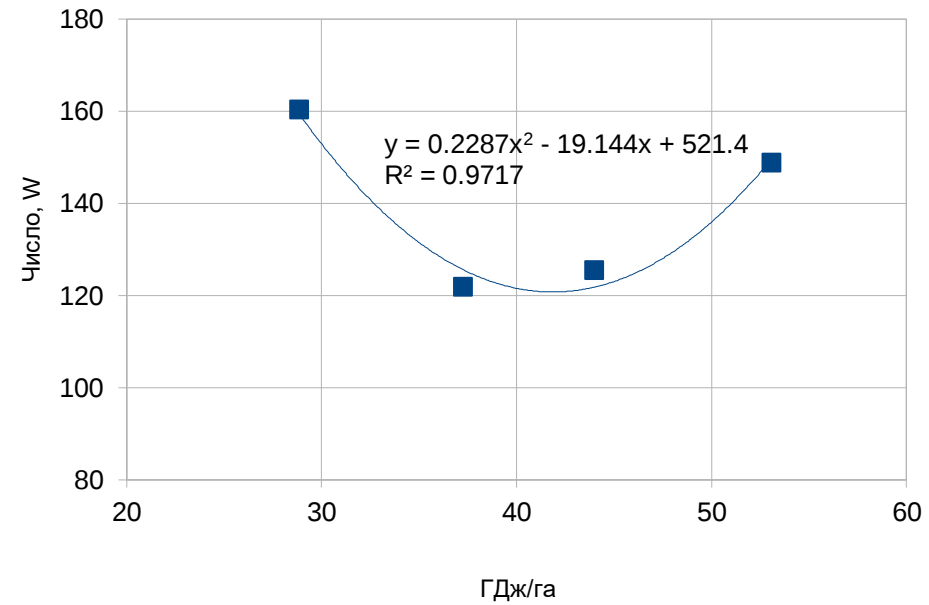
- У процесі дослідження встановлено закономірності дії фаз циклу сонячної активності, що за масштабними характеристиками просторово-часового виміру набувають глобальних ознак, розрізняючись відповідно за принципом впливу на природокористування в агроєкосистемах. Дійовим механізмом у цьому є кількість сформованих плям на поверхні Сонця, які й визначають величину числа Вольфа (W) та є носієм основи трансформаційних змін в економіці виробництва пшениці озимої. Водночас доведено, що кожна фаза росту продукує свої виміри показників числа W , характерні тільки для неї (рис. 1-12).

- Це пояснюється утворенням різної кількості сонячних плям, які формуються у результаті підвищення активності магнітного поля та їхньою загальною площею (табл. 1).
- Проведене дослідження за період із 1955 по 2008 р. показало, що в сільськогосподарських підприємствах дуже різні результативні показники врожайності пшениці озимої у фазах циклу сонячної активності (табл. 2).

Зона Полісся

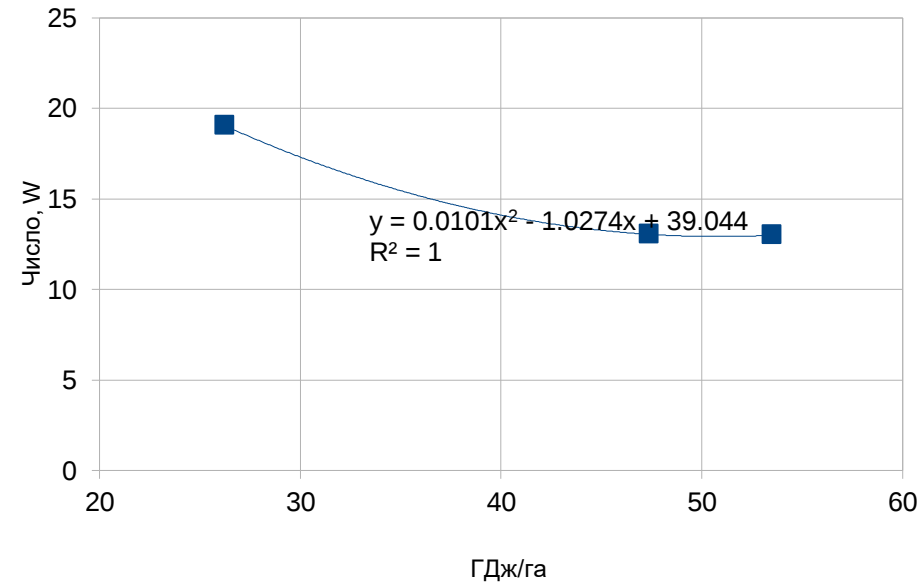
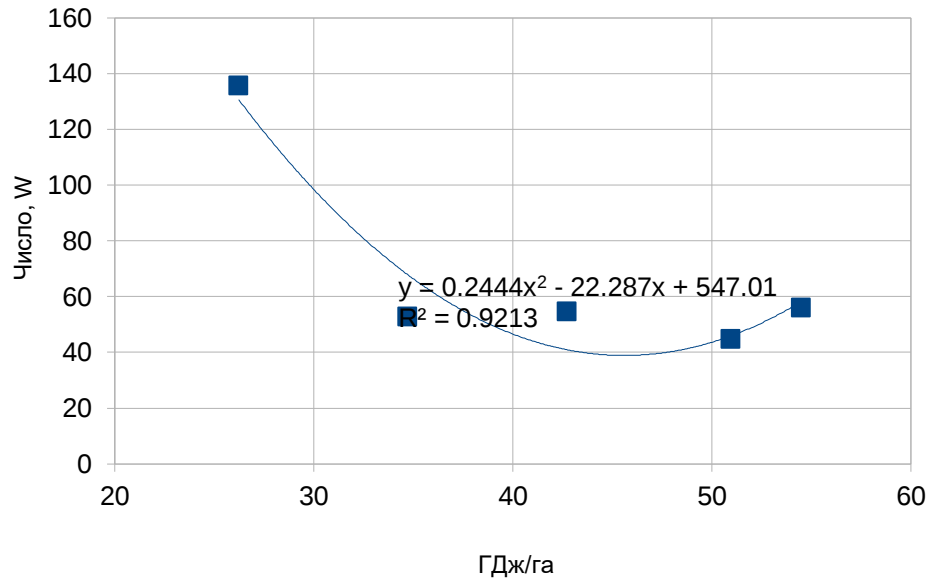


Фаза росту



Фаза максимум

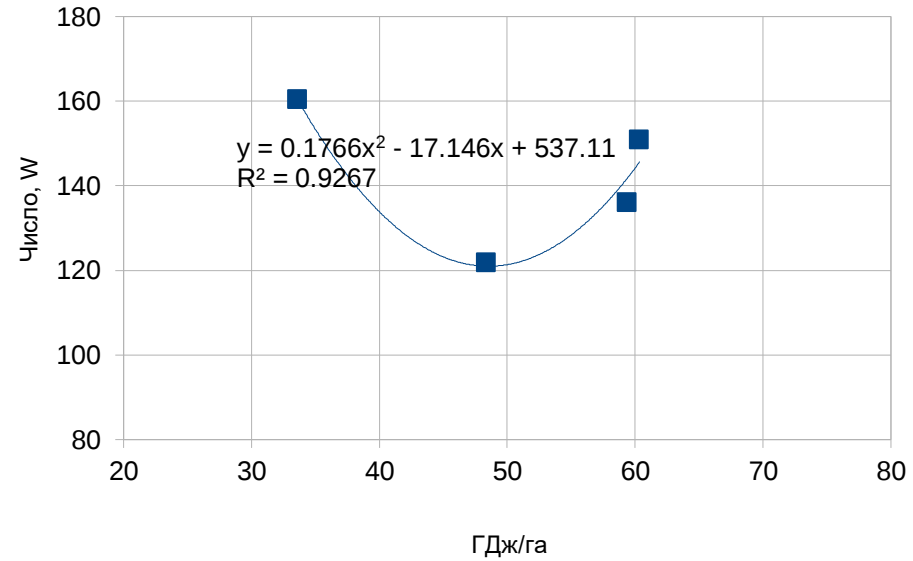
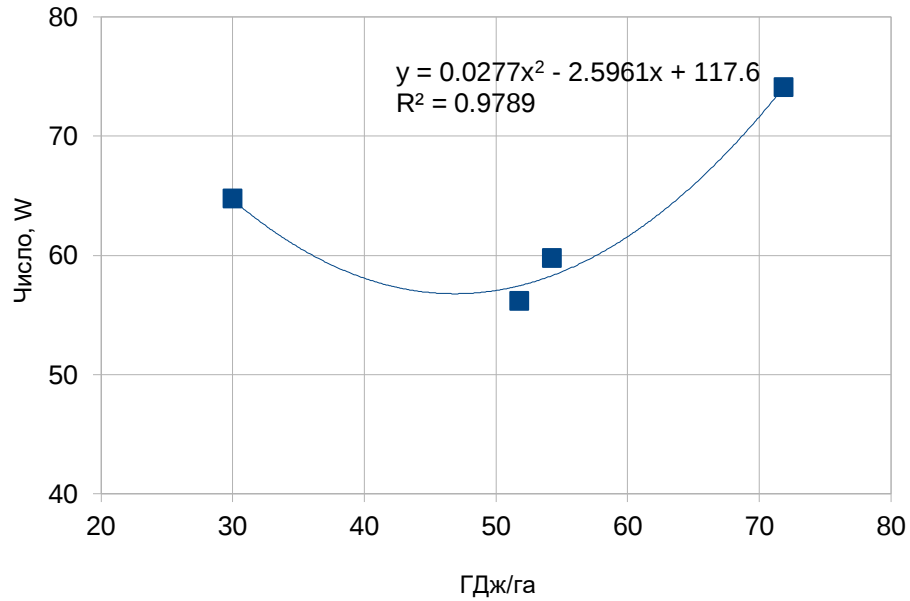
Зона Полісся



Фаза спаду

Фаза мінімум

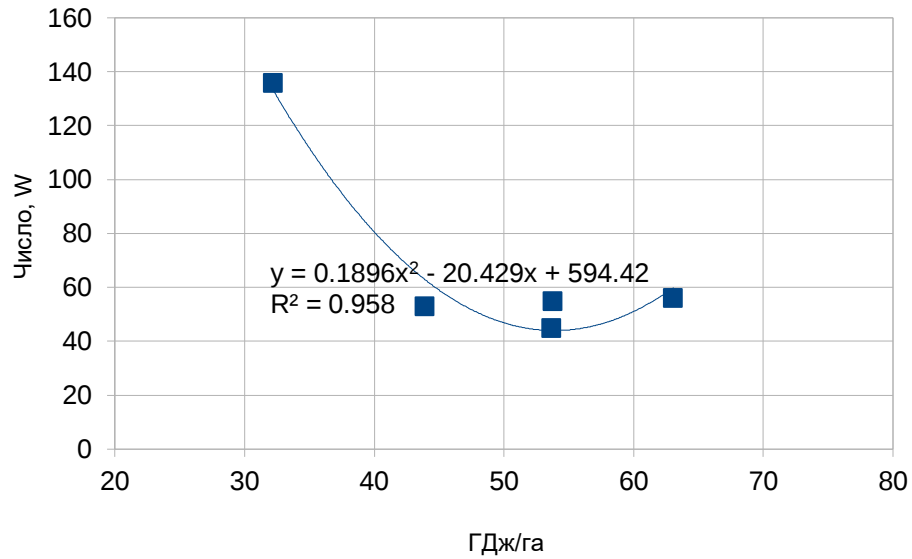
Зона Лісостепу



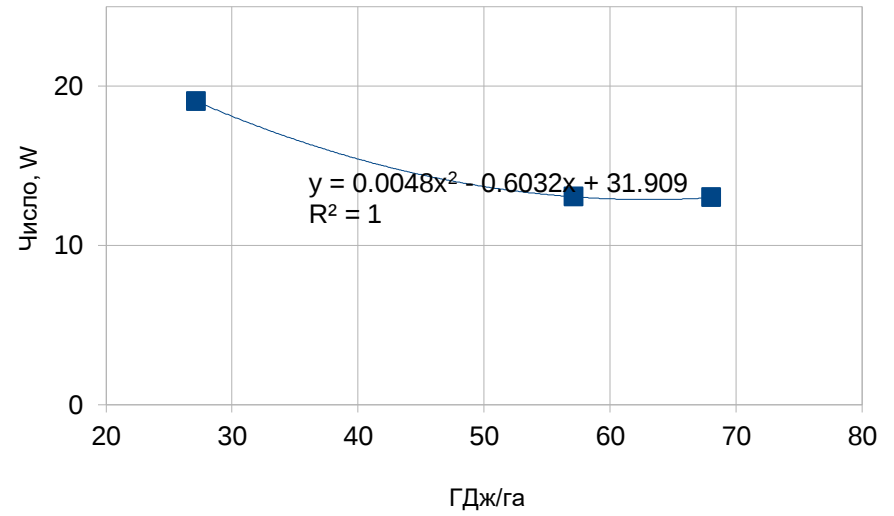
Фаза росту

Фаза максимум

Зона Лісостепу

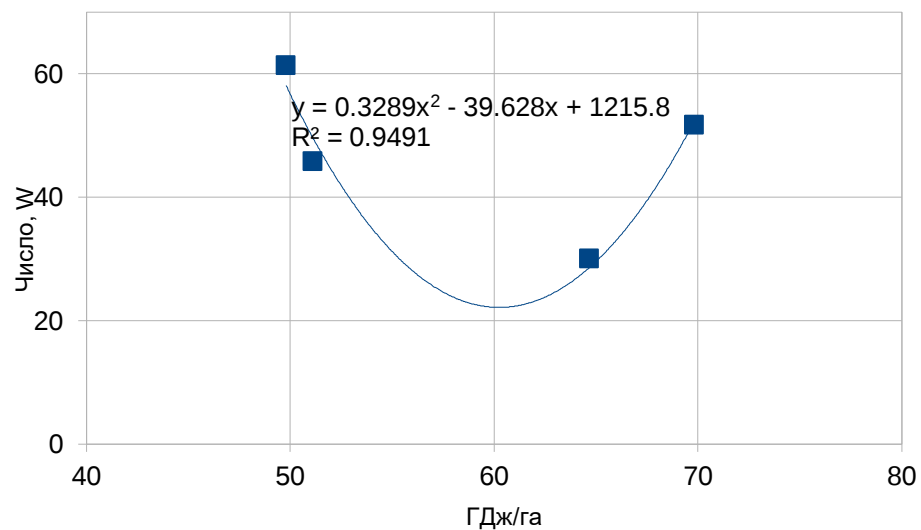


Фаза спаду

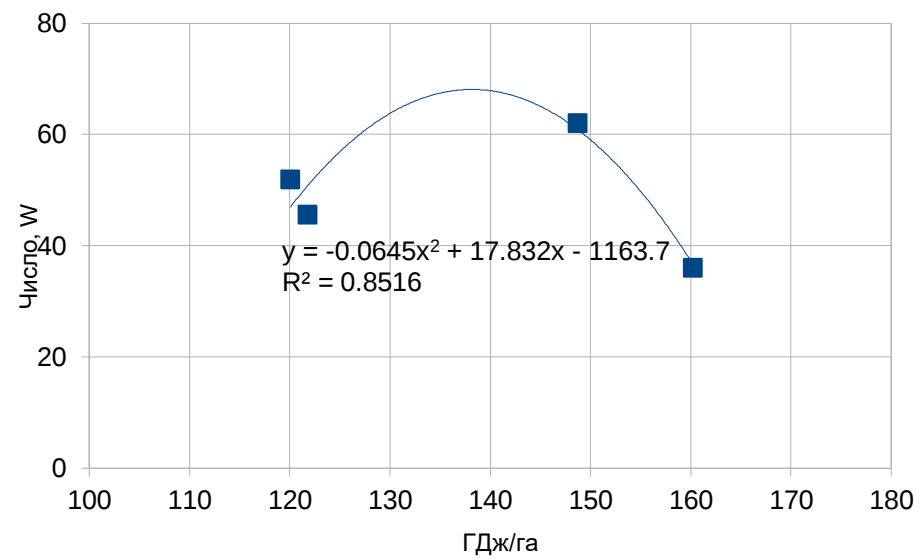


Фаза мінімум

Зона Степу

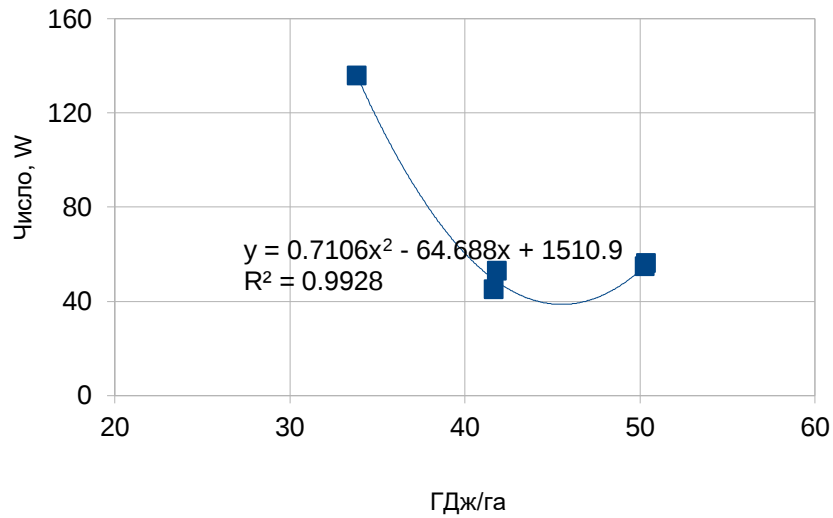


Фаза роста

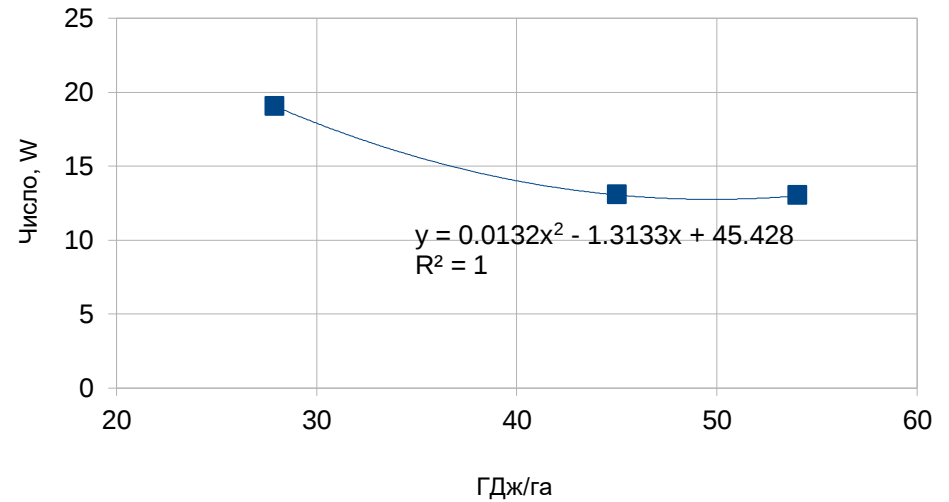


Фаза максимум

Зона Степу



Фаза спаду



Фаза мінімум

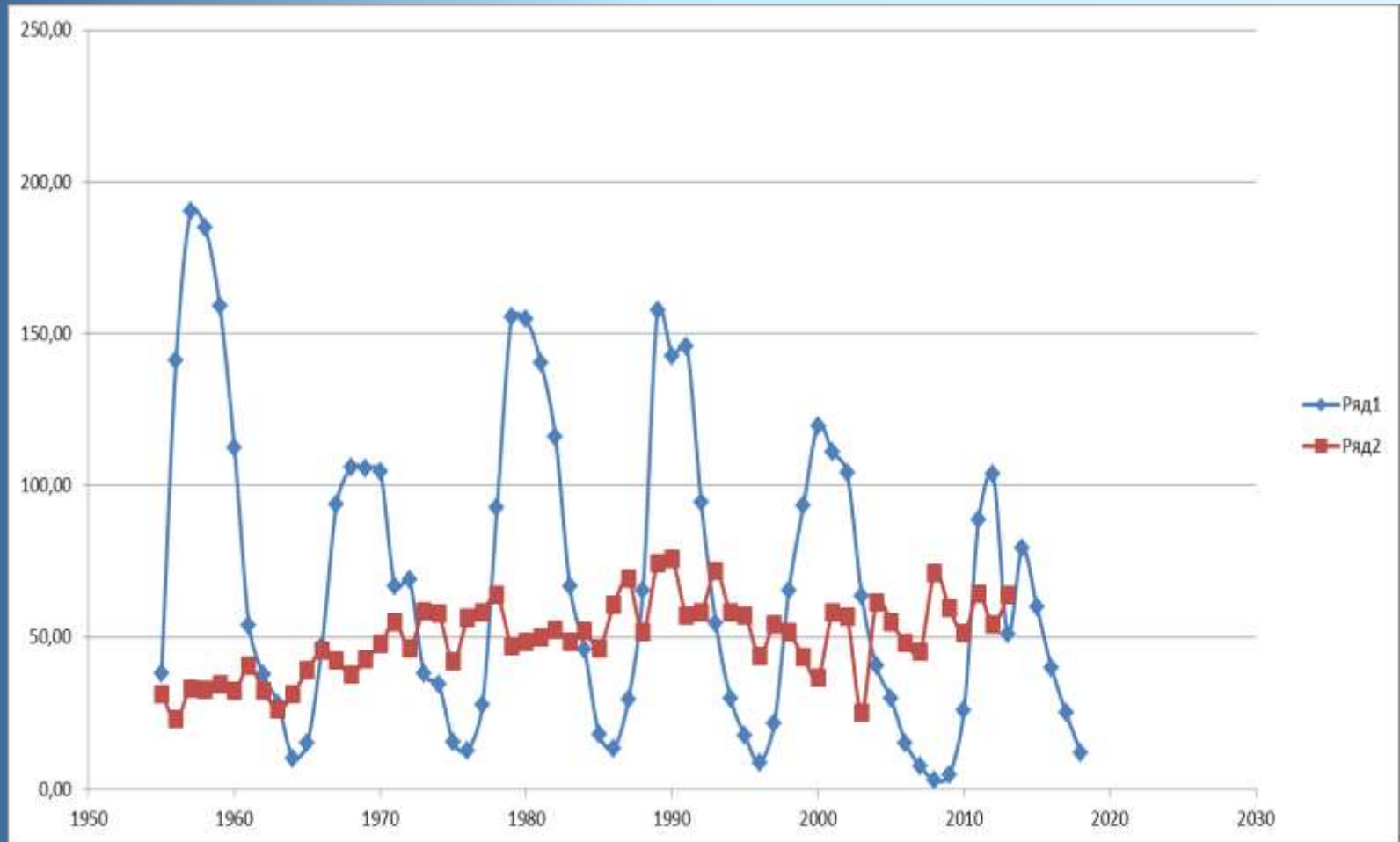
**Таблиця 1. Коефіцієнти детермінації в
регресійному аналізі фаз циклу сонячної
активності, 1955–2008 рр.**

Просторо- вий вимір	Фази циклу сонячної активності			
	Росту	Максимум	Спаду	Мінімум
Полісся	0,9743	0,9717	0,9213	1
Лісостеп	0,9789	0,9267	0,958	1
Степ	0,9491	0,8516	0,9928	1

Таблиця 2. Динаміка урожайності пшениці озимої в зональному розрізі України, 1955–2008 рр.

Просторовий вимір	Фази циклу сонячної активності							
	росту		максимум		спаду		мінімум	
	ц/га	ГДж/га	ц/га	ГДж/га	ц/га	ГДж/га	ц/га	ГДж/га
Полісся	22,1	41,5	22,4	42,1	23,5	44,2	25,4	47,7
Лісостеп	27,7	52,1	27,2	51,1	27,8	52,3	28,5	53,6
Степ	25,2	47,4	26,5	49,8	24,6	46,2	23,7	45,6

Циклічне коливання врожайності пшениці озимої за 1955-2014 рр.



БАГАТОРІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАЦІЙ СОНЯЧНОЇ АКТИВНОСТІ

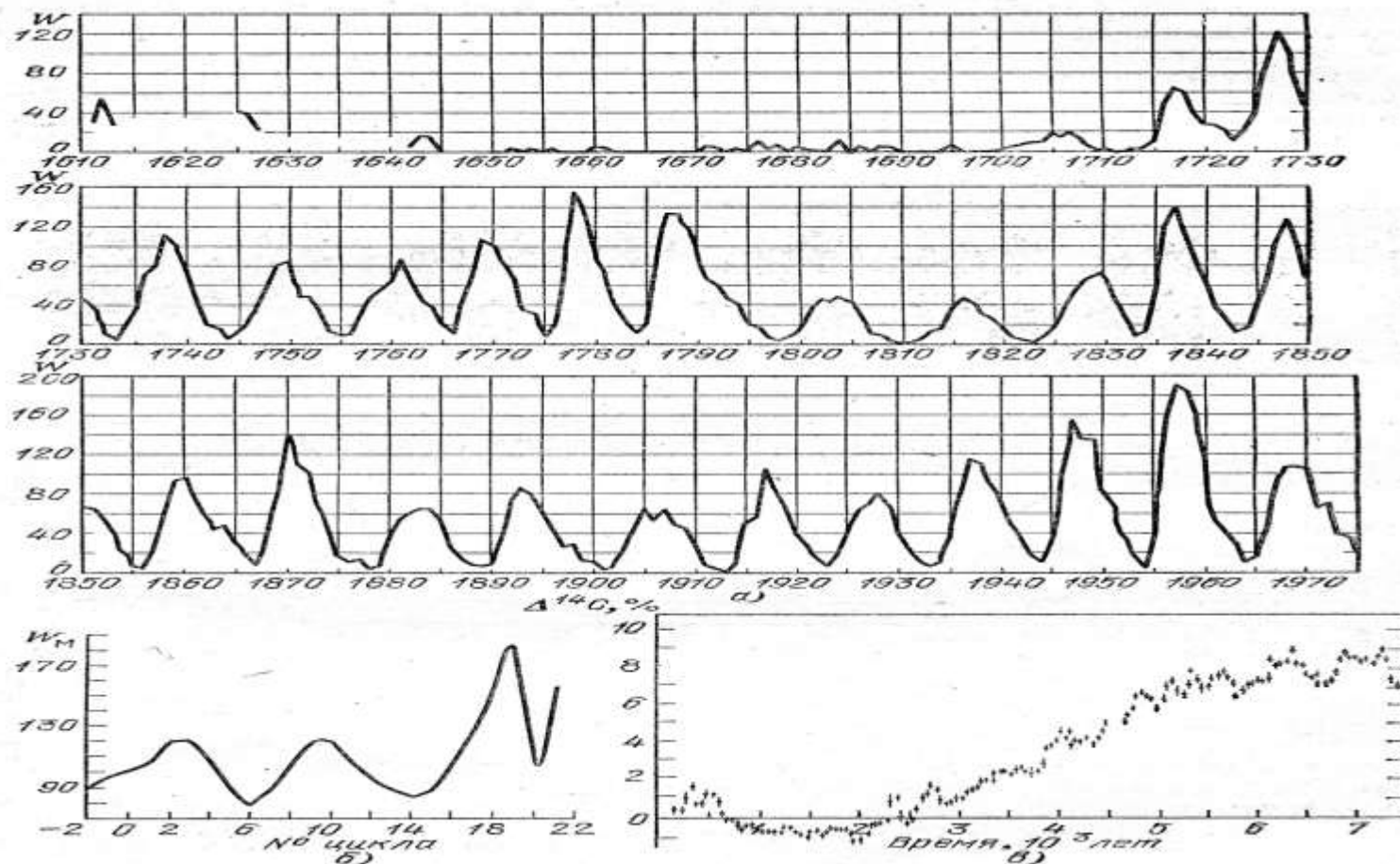
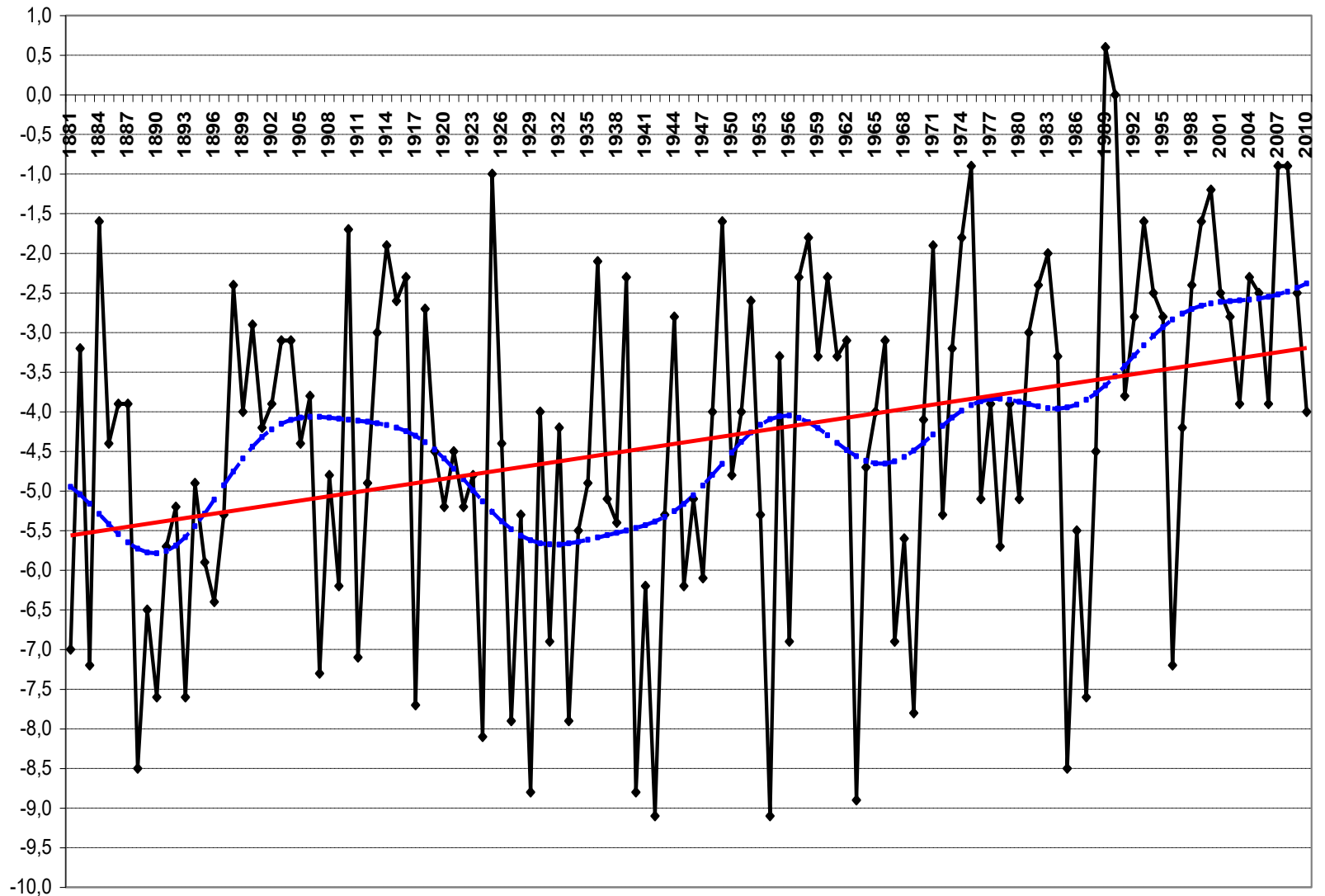
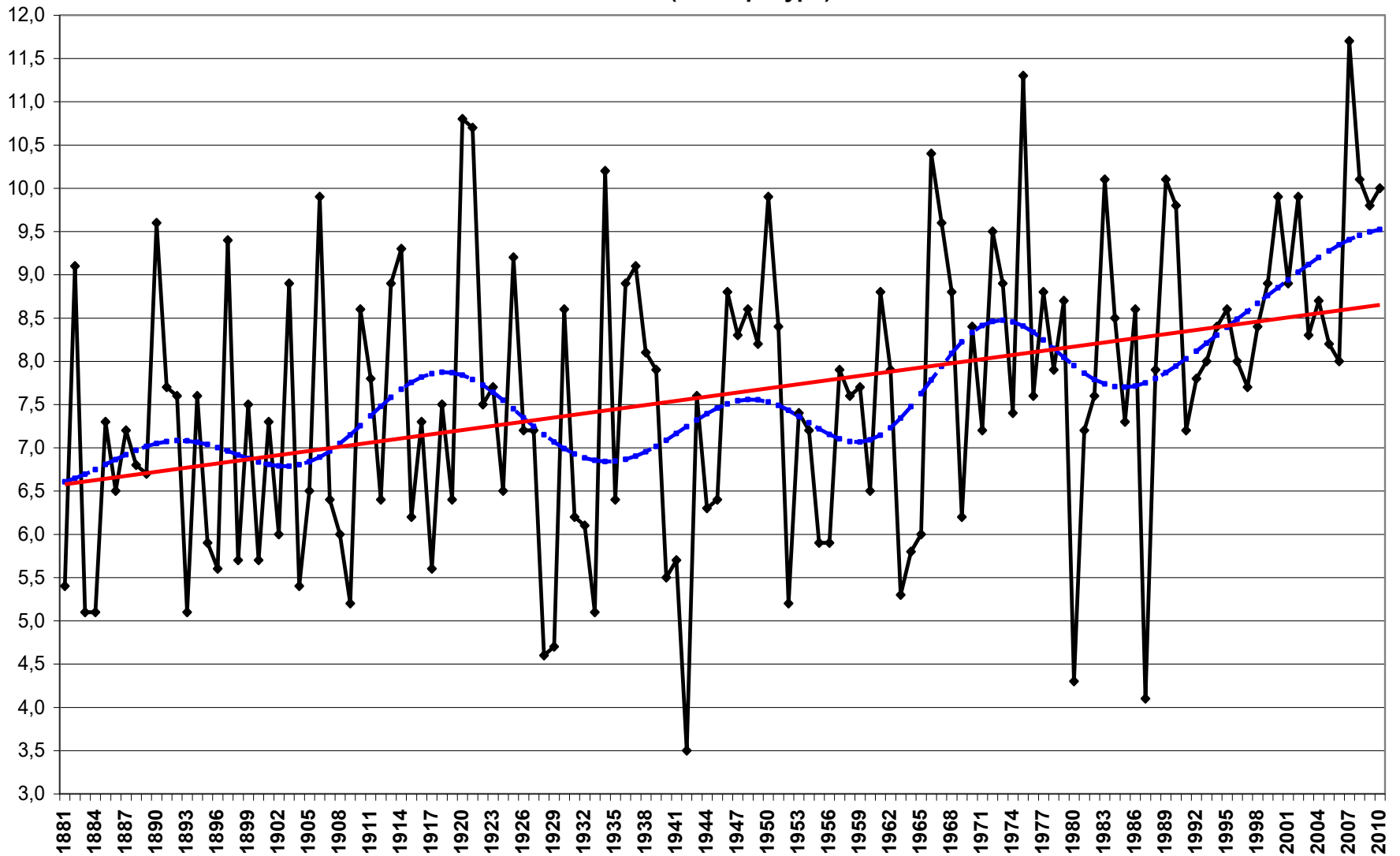


Рис. 15. Варіації сонячної активності

ЗИМА (температура)

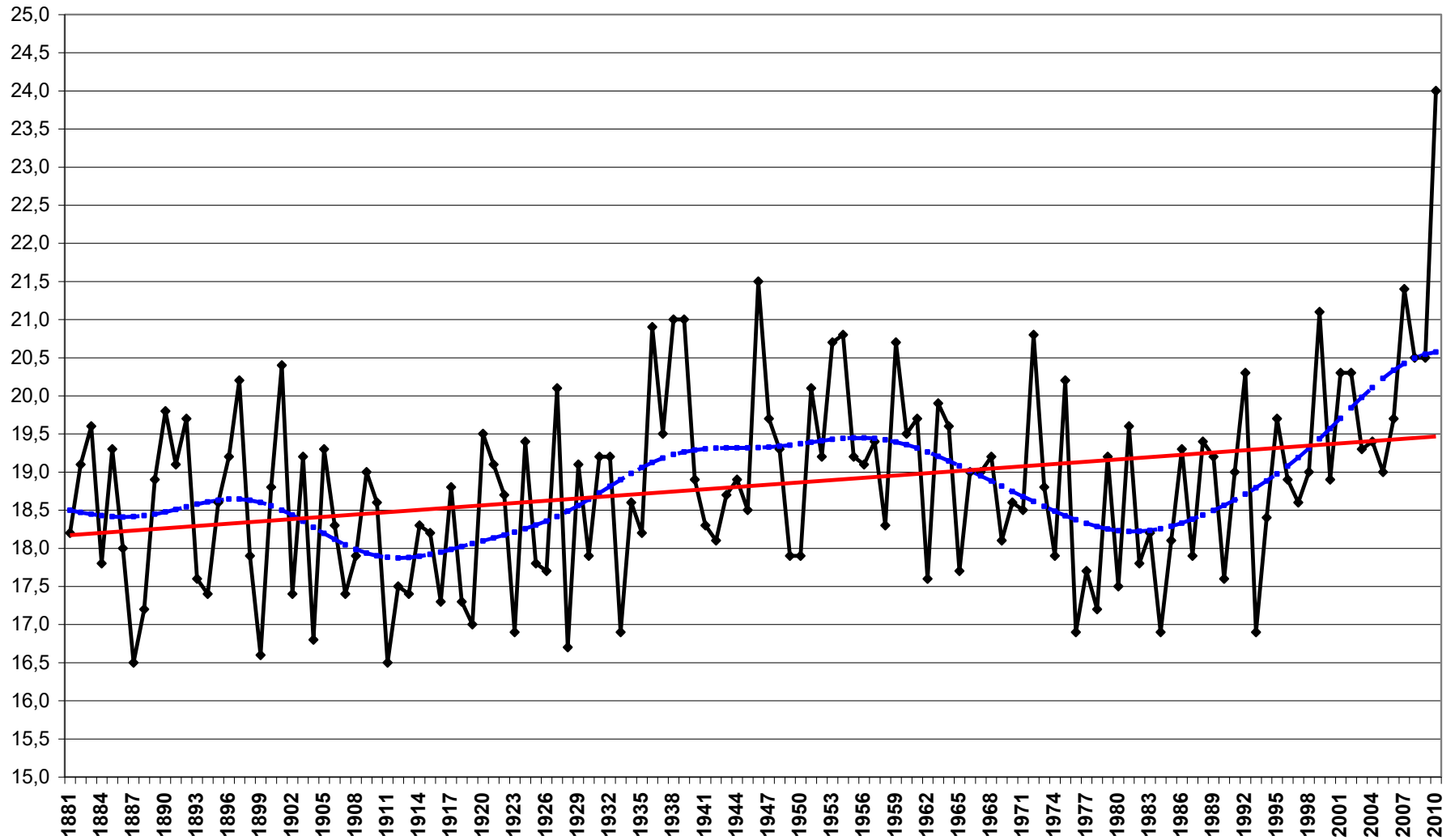


ВЕСНА (температура)

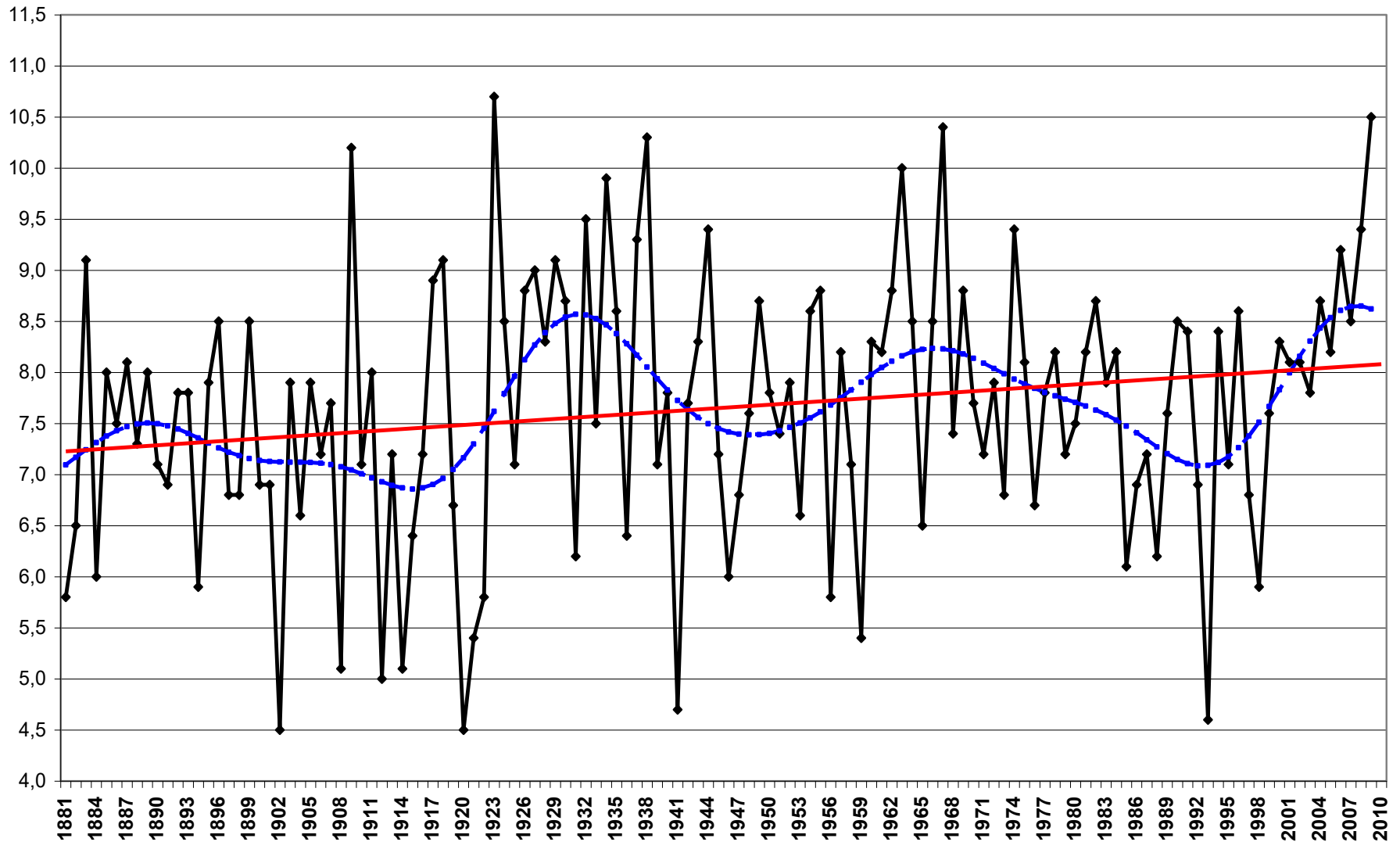


Тенденція зміни температурного режиму в весняний період за 1881-2010 рр. 46

ЛІТО (температура)



ОСІНЬ (температура)



Тенденція зміни температурного режиму в осінній період за 1881-2009 рр.

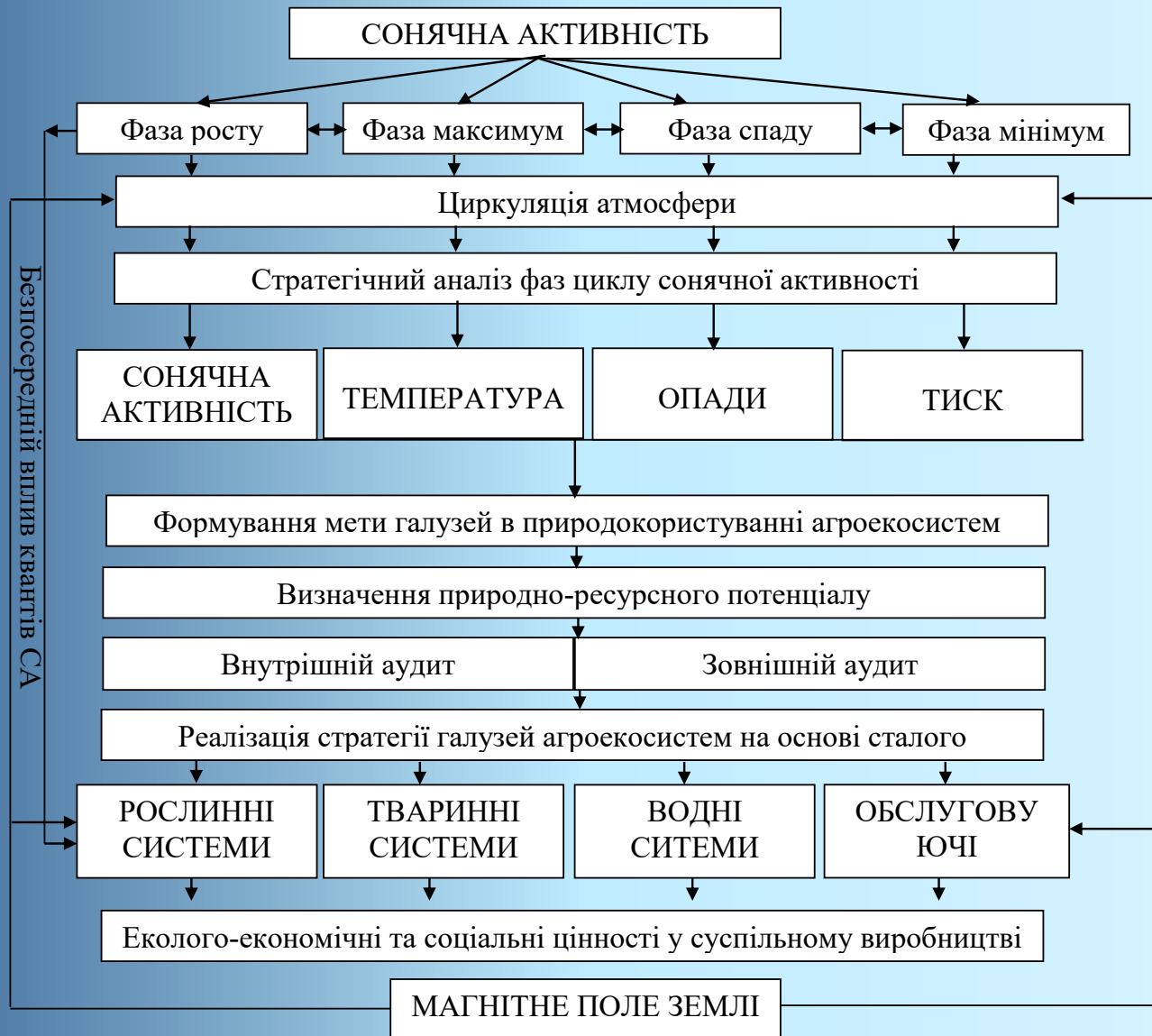
■ ЗАКОРДОННІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЧЕНИХ

■ Ф. Кене, А. Маршал „вважали, що джерелом для багатства людини є не тільки і не стільки додаткова вартість згідно К. Маркса, скільки результат діяльності Сонця, кванти енергії якого через рослини, ґрунт і мікроорганізми перетворюються у продукти харчування.

■ Ф. Кене запропонував розподіл отриманого за рік продукту у суспільстві. За його розрахунком $\frac{2}{5}$ цього продукту повинно бути повернено землі для підтримання її родючості, $\frac{1}{5}$ на потреби селян, $\frac{1}{5}$ на переробну промисловість (кажучи сучасною мовою – на харчову промисловість) і $\frac{1}{5}$ на потреби держави

- Як відзначає Володін В.М. [] „Багаточисленні спроби удосконалення ведення землеробства терпіли невдачу, на наш погляд, із причини відсутності критеріїв оцінки цього удосконалення з точки зору повного обліку об’єктивних законів розвитку суспільства і природи, перед усім закону відповідності екологічної безпеки і екологічної доцільності.”

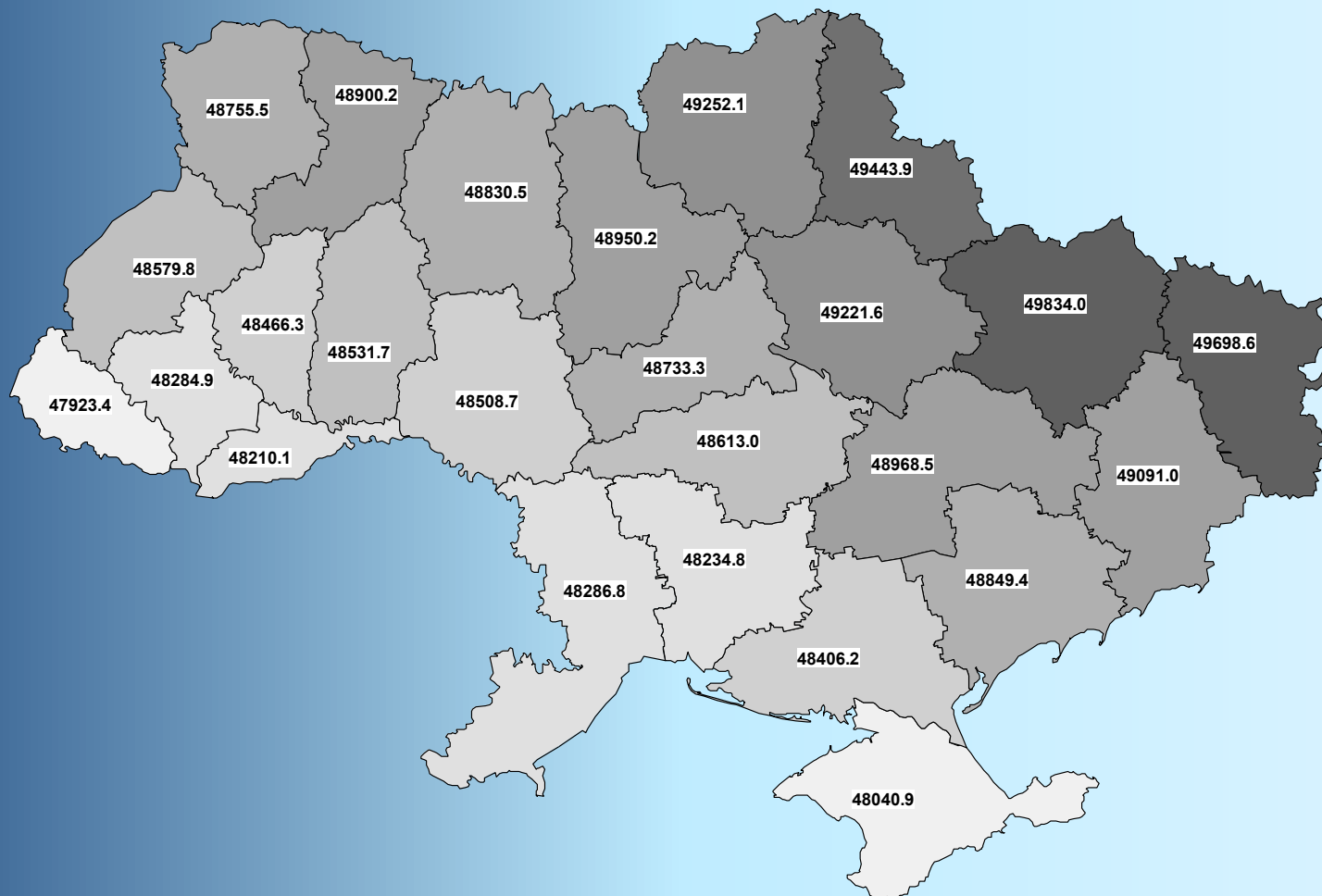
Стратегічна модель управління природокористуванням в агроєкосистемах

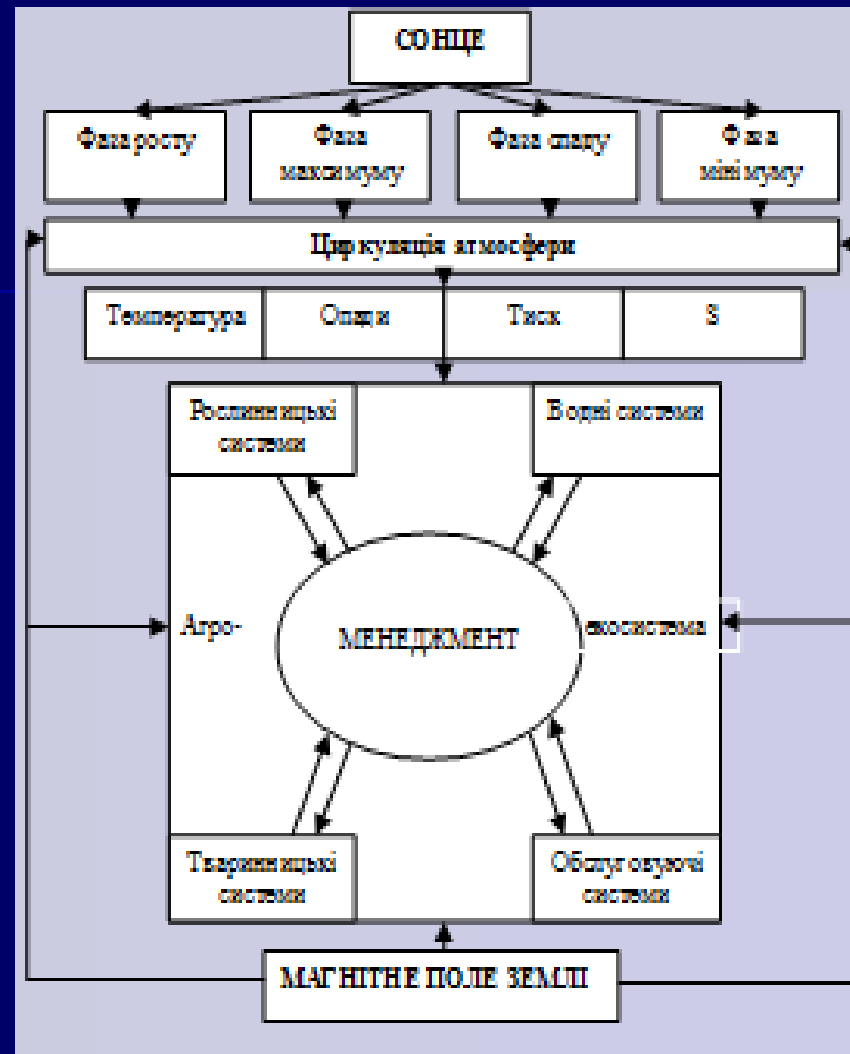


Рік	нТл	Рік	нТл
1955		1982	49129
1956		1983	49144
1957		1984	49162
1958	48479	1985	49180
1959	48512	1986	49199
1960	48549	1987	49214
1961	48591	1988	49241
1962	48602	1989	49271
1963	48610	1990	49287
1964	48627	1991	49306
1965	48645	1992	49323
1966	48664	1993	49342
1967	48688	1994	49364
1968	48711	1995	49391
1969	48761	1996	49416
1970	48784	1997	49450
1971	48803	1998	49477
1972	48833	1999	49499
1973	48864	2000	49506
1974	48899	2001	49570
1975	48946	2002	49610
1976	48986	2003	49645
1977	49015	2004	49678
1978	49041	2005	49711
1979	49068	2006	49740
1980	49086	2007	49769
1981	49104	2008	49802

**Середнє значення
модуля Магнітної
індукції В для
території України з
1958 р по 2008 р.**

Значення модуля індукції магнітного поля В для областей України і АРК за 1961 р.





Структура моделі управління природокористування в агроекосистемі ⁴²

Моделі визначення економічного ефекту виробництва пшениці озимої з урахуванням дії фаз циклу СА

- $(U_c \cdot S \cdot C - \Sigma V_c) + (\Delta U \cdot S \cdot C - \Sigma \Delta V) \rightarrow \max,$
- U_c – середня врожайність культури у фазі циклу СА, т/га;
- S – площа збирання, га;
- C – ціна одиниці врожаю, грн/т;
- ΣV_c – середня сума сукупних витрат у фазі циклу СА, грн./га;
- ΔU – додатково зібраний урожай, т/га;
- $\Sigma \Delta V$ – сума витрат на додатково отриманий обсяг врожаю, грн./га.
- $(U_c \cdot S \cdot C) - \Sigma V_c \rightarrow \bar{x}$, рівень **нижче** середньої врожайності культури у фазі циклу СА, т/га;
- $(U_c \cdot S \cdot C) - \Sigma V_c \rightarrow \mathbf{min}$

Рекомендації виробництву

- Для ефективного виробництва пшениці озимої суб'єктам господарювання необхідно врахувати фізичні чинники природи. Зокрема, сонячної активності і магнітного поля Землі .
- Зважаючи на особливості дії кожної фази циклу СА, що спричиняє зміни врожайності пшениці озимої в регіональному розрізі України виникає необхідність проведення їх моніторингу, який передбачає визначення впливу цих фаз на продуктивність культури у часі та просторі. Це додатковий механізм коригування та уточнення отримання урожайності пшениці озимої в суспільному виробництві.

■ **Одержані результати дослідження**
вдосконалюють теоретичні основи системи еколого-економічного управління природокористуванням у галузевих структури агроєкосистем і сприяють гнучкому реагуванню управлінських рішень на зміни фаз циклу СА щодо економічних інтересів виробництва пшениці озимої.

ВИСНОВКИ

Здійснена розробка теоретико-методологічних положень, спрямована на розв'язання наукових проблем в системі еколого-економічного управління, які проявляються і тривалий час можуть негативно або позитивно впливати на процеси виробництва пшениці озимої. Дослідження були спрямовані на встановлення сонячно-земних зв'язків, які мають велике значення у природокористуванні агроєкосистем. Доведено, що виробництво зерна пшениці озимої постійно піддається впливу фаз циклу СА у зональному розрізі областей України. З'ясовано дії негативного впливу космічних чинників, які необхідно врахувати в системі еколого-економічного управління природокористуванням агроєкосистем. Відповідно, дослідження щодо впливу СА на аграрне виробництво дають змогу суб'єкту господарювання підвищити рівень ефективності виробництва пшениці озимої в галузевих структурах.

- **Зміна клімату є однією з глобальних проблем сучасного світового розвитку з потенційно серйозними загрозами для глобальної економіки та міжнародної безпеки внаслідок підвищення прямих і непрямих ризиків, пов'язаних з енергетичною безпекою, забезпеченням продовольством і питною водою, стабільним існуванням екосистем, ризиків для здоров'я і життя людей. Низька здатність країни адаптуватися до проявів зміни клімату, таких як повені, посухи, руйнування берегів і тривалі періоди з аномальною спекою, може призвести до соціальної та економічної нестабільності.**

- . За останні десятиліття зміна клімату перетворилася на одну з найбільш гострих проблем світової економіки та потребує вироблення стратегій щодо скорочення викидів парникових газів та переходу до низьковуглецевого розвитку всіх секторів економіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- **Мельник П.П. Еколого-економічні основи управління природокористуванням в агроекосистемах /монографія/ - К : ДІА, 2016. 328 с.**
- **Мельник П.П. Автореферат докторської дисертації**
- **Еколого-економічні основи управління природокористуванням в агроекосистемах – К. : ДІА, 2017. 36 с.**

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ