

ОСОБЛИВОСТІ ТРИВАЛОСТІ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ І ПЕРІОДУ АКТИВНОЇ ВЕГЕТАЦІЇ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ (ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІНИ ВНАСЛІДОК ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ)

На основі статичного аналізу емпіричних рядів даних про стійкі дати переходу середньодобової температури через 5°C і 10°C за період з 1960 по 2000 рр. досліджено особливості тривалості вегетаційного періоду і періоду активної вегетації на території України.

Ключові слова: *вегетаційний період, період активної вегетації, кліматичні зміни.*

Вступ. Потепління глобального клімату – факт встановлений. Сьогодні основні зусилля науковців спрямовані на вирішення трьох аспектів даної проблеми. Перший - побудова моделей, на основі яких можна спрогнозувати подальший розвиток кліматичної системи і ступінь обґрунтованості моделей, що використовуються. Другий аспект – так звана проблема регіоналізації клімату, тобто яким чином глобальне потепління проявляється на окремих географічних територіях. Третій – встановлення оцінок наслідків глобального потепління і їх надійність. Сюди відносять екологічні, соціальні і економічні наслідки.

Стосовно першого аспекту, слід зазначити, що розроблено велику кількість моделей еволюції глобального клімату. Як приклад можна навести такі моделі: GFDL R30 – модель лабораторії геофізичної гідродинаміки (США, 1994 р.); CCC T32 – модель Центру дослідження клімату (Канада, 1994р.) Слід зауважити, що єдиної точки зору відносно можливих сценаріїв розвитку не існує. Так, наприклад, Міжурядова група експертів по зміні клімату (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change) за час своєї діяльності підготувала три звіти. Якщо в другому вважалося, що в XXI столітті глобальна середня температура повітря підвищиться на $1,5^{\circ}\text{C}$ – $3,5^{\circ}\text{C}$, то в останньому звіті (2001) [1] пропонуються інші значення, а саме: $1,5^{\circ}\text{C}$ – $5,8^{\circ}\text{C}$. Екологічні наслідки такого підвищення температури важко спрогнозувати.

Крім екологічних наслідків глобального потепління, можливе спричинення ряду соціально-економічних ефектів. З усіх видів діяльності людини потепління особливо зачіпатиме сільськогосподарське виробництво. Наявні дані спостережень показують, що тенденції зміни агрокліматичних ресурсів (наприклад, тривалості вегетаційного сезону) набули стійкого характеру [2, 3]. Ці зміни, у деяких випадках, створюють сприятливі умови для розвитку землеробства [4, 5]. Але в цілому, складно дати однозначну відповідь про те, сприятливими чи ні для світового сільського господарства будуть зміни клімату. Справа в тому, що з підвищенням температури тісно пов'язана зміна режиму опадів. Тому в багатьох сільськогосподарських регіонах основний вплив на підвищення чи зменшення врожайності буде чинити, напевне, саме зміна характеру і кількості опадів.

Ця стаття присвячена дослідженню одного із проявів глобального потепління на регіональному рівні – зміни дат стійких переходів середньодобової температури через значення 5°C і 10°C , і як наслідок – зміни тривалості вегетаційного сезону і сезону активної вегетації на території України.

Актуальність теми дослідження. Останнім часом з'явилося багато публікацій, які стосуються дослідження тенденцій зміни агрокліматичних ресурсів (в тому числі і термінів вегетаційних сезонів), але в основному вони присвячені територіям інших

країн [2-5]. Серед вітчизняних досліджень слід відмітити роботи, проведені в Українському науково-дослідному гідрометеорологічному інституті спільно з Гідрометцентром України [6-8], щодо оцінки реакції сільськогосподарських культур на зміну клімату і зміну агрокліматичних умов вирощування.

Інтерес до вивчення особливостей проблеми трансформації тривалості вегетаційних сезонів під впливом глобального потепління без сумніву пов'язаний з практичною значущістю сезонної динаміки природи і сільськогосподарської діяльності. Крім того, оцінки тенденції зміни цих агрокліматичних показників мають і самостійний науковий інтерес. Так, будучи пов'язаними з досить важливими природними процесами, які здатні моделювати кліматичні зміни, дати переходу температури через задані значення представляють своєрідний матеріал, який дозволяє досліджувати нестационарність прояву кліматичних змін у віковому ході.

Таким чином, зважаючи на останнє зауваження, тривалості вегетаційного сезону і сезону активної вегетації розглядаються в проведеному дослідженні як кліматичні характеристики.

Мета дослідження. Основною метою проведеного дослідження було виявити реакцію тривалості вегетаційного сезону і сезону активної вегетації на території України на глобальне потепління, тобто, яким чином і наскільки змінилися вказані кліматичні характеристики.

Матеріали і методи дослідження, визначення основних понять. Слід зазначити, що в агрометеорології однозначного визначення поняття вегетаційного періоду не існує [9], оскільки для різних сільськогосподарських культур потрібний різний температурний режим для росту і розвитку. В подальшому під зазначеними термінами будемо розуміти наступне.

Оскільки весняний перехід середньої добової температури через 5°C обумовлює початок вегетації для ранніх культур, то з цією величиною температури пов'язаний початок масових польових робіт, сівба ранніх ярових, інтенсивне відновлення росту озимих культур. Закінчується період вегетації цих культур зі стійким осіннім переходом середньої температури через 5°C . Тому, стійкий період часу із середньою добовою температурою більшою 5°C і називають вегетаційним періодом [8].

Активний ріст і розвиток більшості сільськогосподарських рослин проходить при середній добовій температурі вищій 10°C . Тому, говорячи про сезон активної вегетації, будемо мати на увазі стійкий період з середньою добовою температурою вищою 10°C [8].

У статті для дослідження особливостей тривалості вегетаційного періоду і періоду активної вегетації на території України були використані статистичні ряди даних про стійкі дати переходу середньої добової температури через 5°C і 10°C . Опрацьовувались дані для періоду часу з 1960 по 2000 роки, отримані на 22 метеорологічних станціях. Вибрані метеорологічні станції охоплюють всі регіони України і вони рівномірно розміщені на її території.

Методи дослідження - ймовірно-статистичний аналіз.

Результати опрацювання статистичного ряду даних про тривалість вегетаційного періоду і їх аналіз. Перш ніж перейти до аналізу і опрацювання статистичних рядів емпіричних даних про тривалість вегетаційного періоду і періоду активної вегетації на території України за період 1960-2000 рр. визначимо метеорологічні (точніше – кліматичні) норми вказаних величин.

Середня тривалість вегетаційного сезону на Україні за період 1961-1990 рр. (метеорологічна норма). Аналіз сучасної динаміки клімату планети приводить до висновку [10], що метеорологічною нормою всіх гідрометеопараметрів дійсно можна вважати середнє багатолітнє за 30 років, як це рекомендувала Міжнародна кліматична

комісія ще в 1935 році. Згідно сучасних рекомендацій Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО) [8], таким тридцятилітнім періодом слід вважати період з 1961 р. по 1990 р. Зазначений проміжок часу багатолітнього усереднення кліматичних величин, вибраний на основі досить обґрунтованих фізико-кліматичних міркувань, суть яких полягає в тому, що цей проміжок є оптимальним проміжком часу, коли зменшувався до мінімуму вплив міжрічних кліматичних флуктуацій, з одного боку, і довгоперіодичних коливань (наприклад, надійно встановленої гармоніки з періодом ≈ 55 років), з другого.

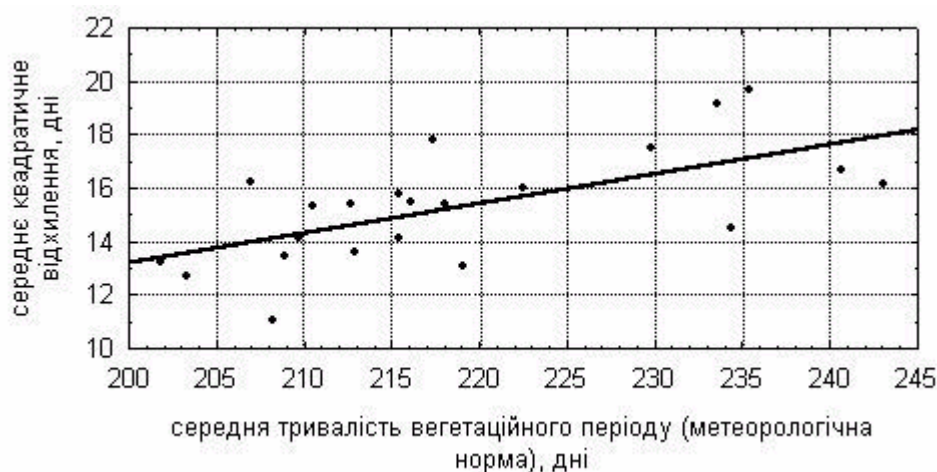
Як і слід було очікувати, середня тривалість вегетаційного періоду (метеорологічна норма) на Україні неоднорідно розподілена на її території (див. табл.1). Найбільша тривалість спостерігається в Криму і на Закарпатті, в межах 234-243 днів. Найменше значення спостерігається на північному сході (Чернігівська і Сумська області), 202-210 днів. Слід відмітити, що в основному відбувається збільшення тривалості вегетаційного періоду в меридіональному напрямку з півночі на південь.

Таблиця 1 - Метеорологічна норма тривалості вегетаційного періоду (I) і періоду активної вегетації (II) на вибраних метеорологічних станціях України (дні)

Станція	Середнє значення		Найменше значення		Найбільше значення		Середнє квадратичне відхилення	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Берегове	241	191	217	157	290	227	17	20
Хуст	234	181	215	154	269	214	15	17
Броди	219	162	185	116	242	215	13	18
Вол.-Волинський	215	160	184	126	240	193	14	17
Ковель	216	161	184	126	256	212	16	20
Тернопіль	213	159	183	122	249	198	15	15
Коростень	209	160	183	124	238	212	13	19
Житомир	211	160	183	123	248	213	15	19
Умань	216	167	185	148	259	213	16	15
Одеса	234	183	202	149	287	214	19	16
Глухів	202	159	179	129	232	198	13	16
Ніжин	208	162	181	135	221	210	11	16
Лубни	210	167	181	141	236	207	14	15
Суми	203	161	178	130	227	186	13	15
Кіровоград	217	171	183	149	263	212	18	19
Полтава	207	168	171	144	236	205	16	15
Херсон	235	187	198	150	282	214	20	18
Мелітополь	230	186	192	165	263	212	18	12
Красноармійськ	213	171	182	149	235	210	14	15
Луганськ	218	177	181	153	241	208	15	16
Маріуполь	222	181	183	157	259	219	16	15
Клепініно	243	190	214	154	275	217	16	14

Метеорологічна норма середнього квадратичного відхилення тривалості вегетаційного періоду на території України коливається в межах від 11 до 20 днів. Тут теж можна відмітити деяке зростання середнього квадратичного відхилення з півночі на південь. Тобто існує досить значна додатна кореляція між середнім значенням і середнім квадратичним відхиленням (рис.1). Коефіцієнт кореляції рівний: $r = 0,642$.

Таким чином, з аналізу рис.1 випливає важливий висновок: із збільшенням метеорологічної норми тривалості вегетаційного періоду (тобто з півночі на південь по території України) збільшується інтенсивність міжрічних флуктуацій зазначеної кліматичної характеристики.



суцільна пряма - лінійна регресія: $y = 0.11 \cdot x - 8.90$

Рисунок 1 - Залежність середнього квадратичного відхилення тривалості вегетаційного періоду від метеорологічної норми цієї величини для території України.

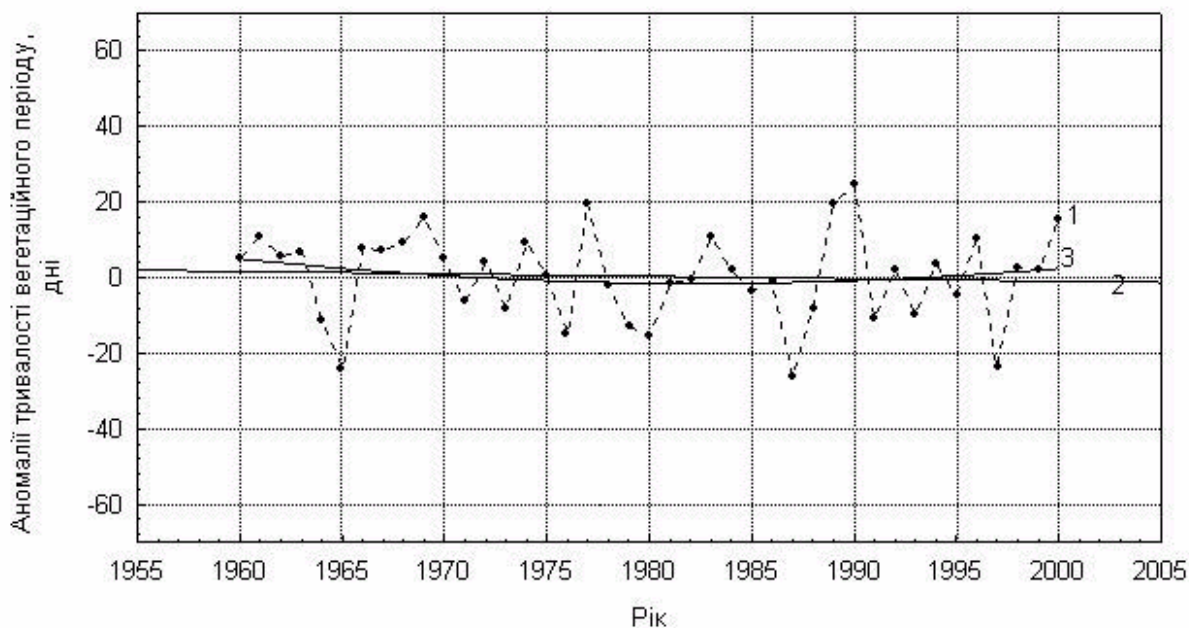
Тенденції зміни тривалості вегетаційного періоду на території України протягом періоду 1960-2000 рр. Для з'ясування питання, *як і на скільки* змінилася (і чи *взагалі змінилася*) тривалість вегетаційного періоду *в середньому по території* України за період 1960-2000 рр., було проведено просторове усереднення кліматичного поля вказаної кліматичної величини. Територія України була розподілена на окремі регіони з приблизно однаковою площею. Потім проводилось усереднення по кожному окремому виділеному регіону (по станціях, які потрапили у виділені регіони) з наступним усередненням отриманих значень по території України.

Подальший аналіз зручно проводити не з абсолютними значеннями досліджуваної величини, а з їх відхиленнями відносно деякого фіксованого значення. Як правило, такі відхилення називають аномаліями. Фіксоване значення можна вибирати довільним, виходячи з фізичної суті поставлених задач. Для зручності подальших досліджень в роботі розглядалися аномалії відносно середнього за проміжок часу 1960-2000 рр. значення. Для просторово усередненого по території України ряду тривалості вегетаційного періоду середнє за проміжок часу 1960-2000 рр. дорівнює 217 днів. На рис. 2 представлені результати проведених обчислень.

Для виявлення тенденції зміни середньої по Україні тривалості вегетаційного періоду за час спостереження з 1960 по 2000 рр., по усереднених емпіричних даних був побудований лінійний тренд. Як видно з рис. 2, спостерігається незначне зменшення тривалості: коефіцієнт лінійного тренда дорівнює -6 днів/100 років. Отже, не зважаючи

на глобальне потепління, в середньому по території України протягом періоду 1960-2000рр. відмічалось зменшення тривалості вегетаційного періоду.

Тут слід *особливо* наголосити, що отриманий результат – коефіцієнт лінійного тренда – має дуже малу прогностичну цінність. Тобто, на основі отриманого значення коефіцієнта лінійного тренда *не можна* стверджувати, що протягом майбутніх проміжків часу буде відбуватися зменшення середньої по території України тривалості вегетаційного періоду з інтенсивністю 6 днів/100 років. Більше того, знайдене значення можна вважати характеристикою інтенсивності зміни тривалості вегетаційного періоду (зміни, яка вже відбулася) *тільки* при умові, що маються на увазі зміни за цілком визначений проміжок часу, а саме період з 1960 по 2000 рр. Справа в тому, що значення коефіцієнтів лінійних трендів гідрометеорологічних параметрів суттєво залежать від вибраного для їх оцінки періоду часу. Так, якщо ми розглядаємо 41-річний інтервал часу, то, таким чином, не буде враховуватись вплив на цю величину можливих довгоперіодичних (з періодом > 41 років) коливань (наприклад, для глобальної температури є надійно встановлені коливання з періодом 55 років). Для більш точної оцінки зміни тривалості вегетаційного періоду внаслідок глобального потепління, так, як і для більш точної оцінки майбутніх значень досліджуваної кліматичної характеристики, необхідно проводити аналіз емпіричних даних з набагато довшим періодом спостережень.



1 – просторово усереднені емпіричні дані; 2 – лінійний тренд (коефіцієнт лінійного тренда -6 днів/100 років); 3 – біноміальне наближення

Рисунок 2 - Віковий хід усереднених по території України аномалій тривалості вегетаційного періоду.

Зроблені зауваження можна в деякій мірі проілюструвати, якщо побудувати біноміальне наближення для емпіричного ряду. В цьому випадку мінімальне значення тривалості вегетаційного сезону спостерігалось в 1982 році із незначним збільшенням в наступні роки.

Можливо, біноміальне наближення більш правильно відображає реальні тенденції в зміні тривалості вегетаційного сезону. Якщо це дійсно так, то можна висунути

гіпотезу, що середня по Україні тривалість вегетаційного сезону реагує на коливання температури з деяким запізненням (≈ 17 років), оскільки відомо, що на початку 60-х років був локальний мінімум глобальної температури. Для підтвердження чи спростування висунутої гіпотези знову ж таки необхідно проаналізувати емпіричні дані з набагато довшим періодом спостереження ніж 41 рік.

Для виявлення особливостей ходу тривалості вегетаційного періоду в різних регіонах України був проведений статистичний аналіз емпіричних рядів по кожній із вибраних станцій. Зведені результати статистичного опрацювання емпіричних рядів даних по кожній станції наведені в табл. 2.

Слід відзначити велику просторову неоднорідність в кліматичних полях отриманих результатів, яку важко пояснити. Так, наприклад, значення коефіцієнтів лінійних трендів коливаються в межах від -34 днів/100 років до +13 днів/100 років, тобто інтенсивність зміни тривалості вегетаційного сезону різко коливається в межах України.

Таблиця 2 - Статистична характеристика емпіричних рядів тривалості вегетаційного періоду (I) і періоду активної вегетації (II) за час спостереження 1960-2000 рр.

Станція	Середнє значення, дні		Середнє квадратичне відхилення, дні		Коефіцієнт лінійного тренду, дні /100 років	
	I	II	I	II	I	II
Берегове	242	188	17	19	-6	8
Хуст	236	182	16	17	-34	3
Броди	218	163	14	17	-10	18
Вол.-Волинський	215	162	15	17	-16	9
Ковель	214	162	17	19	5	13
Тернопіль	212	159	16	15	6	3
Коростень	209	160	15	17	-16	-3
Житомир	210	160	16	17	-22	-2
Умань	216	168	14	15	-2	-14
Одеса	234	186	18	17	-11	6
Ніжин	209	162	12	16	-4	-4
Глухів	201	157	13	15	-22	-13
Суми	202	162	13	15	-21	1
Лубни	209	168	14	15	-16	-14
Полтава	208	168	15	15	13	-7
Кіровоград	217	173	18	18	3	-15
Херсон	233	187	19	18	-19	-22
Мелітополь	229	186	16	12	-13	-3
Клепініно	242	191	16	14	-2	6
Красноармійськ	213	172	12	15	3	-5
Луганськ	217	176	14	16	-17	1
Маріуполь	221	181	14	15	1	-16

Для додаткової ілюстрації просторової неоднорідності розподілу кліматичного поля тривалості вегетаційного сезону розглянемо кореляції між вказаними величинами для чотирьох метеорологічних станцій, які знаходяться в одному із виділених регіонів (про які говорилося вище). Результати обчислення наведені в табл. 3. Знайдені коефіцієнти кореляції коливаються від 0.42 до 0.78, що свідчить про недостатню корельованість досліджуваних величин на такій малій території. Слід зауважити, що всі станції знаходяться приблизно на однаковій висоті і в однакових природних умовах. Середня відстань між станціями дорівнює 130 км. Таким чином, можна припустити, що синоптичні процеси порівняно мало впливають на неоднорідність просторового розподілу тривалості вегетаційного сезону. Існують ще якісь додаткові причини.

Пояснити фізичну причину різкої просторової неоднорідності розподілу кліматичного поля тривалості вегетаційного періоду дуже важко. Можливо, причина криється в *сукупній* дії: синоптичних процесів, особливостей природних умов місцевості (наприклад, властивостей підстильної поверхні), де розташовані метеостанції, і методу обчислення стійких дат переходу середньодобової температури через певні значення.

Таблиця 3 - Коефіцієнти кореляцій між тривалістю вегетаційного періоду на вибраних метеорологічних станціях

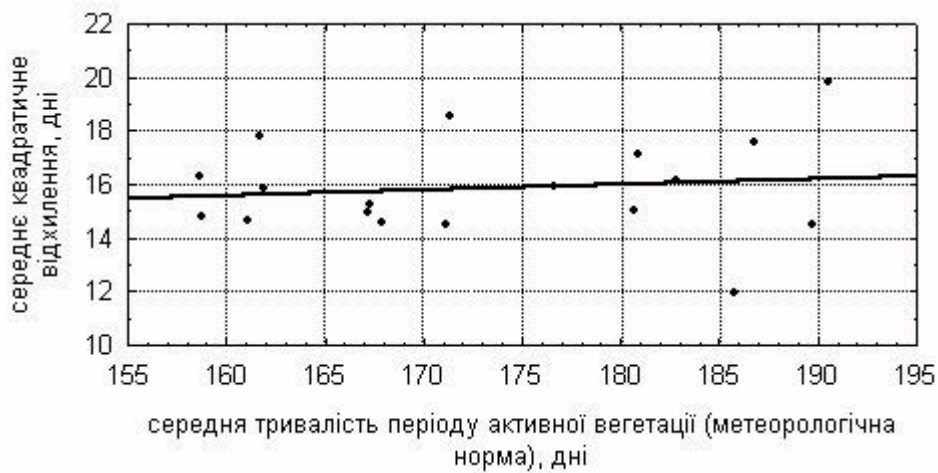
	Глухів	Ніжин	Лубни	Суми
Глухів	1,00	0,71	0,69	0,69
Ніжин	0,71	1,00	0,78	0,42
Лубни	0,69	0,78	1,00	0,50
Суми	0,69	0,42	0,50	1,00

На завершення аналізу результатів опрацювання статистичних рядів даних про тривалість вегетаційного сезону на території України за період 1960-2000 рр. можна зробити таке зауваження. Якщо порівнювати метеорологічну норму для досліджуваної кліматичної величини (табл. 1) з відповідним значенням, яке отримане з ряду емпіричних даних за 1960-2000 рр. (табл. 2), то можна помітити деяке збільшення останнього значення. Хоча, звичайно, проведення такого порівняння не є коректним (оскільки порівнюються середні значення, отримані з рядів різної довжини), все ж таки, це може служити деяким не прямим підтвердженням того факту, що за останні 20 років спостерігається деяке збільшення тривалості вегетаційного періоду.

Результати опрацювання статистичного ряду даних про тривалість періоду активної вегетації на Україні і їх аналіз. *Середня тривалість періоду активної вегетації на Україні за час спостереження 1961-1990 рр. (метеорологічна норма).* Результати опрацювання статистичних рядів даних за вказаний період наведені в табл.1.

Широтний розподіл (збільшення з півночі на південь) метеорологічної норми тривалості періоду активної вегетації проявляється ще більш чітко ніж у випадку розподілу тривалості вегетаційного періоду. Максимальні значення спостерігаються в Криму і на Закарпатті, мінімальні – на півночі України (Сумська і Чернігівська області).

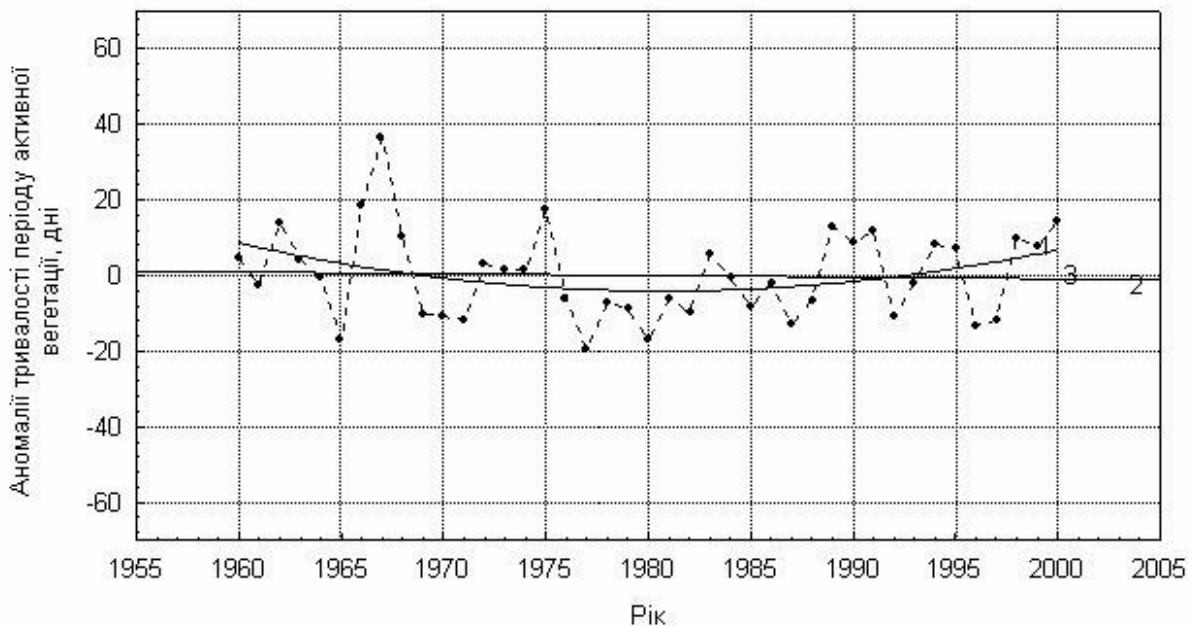
Раніше помічений кореляційний зв'язок між середнім значенням і середнім квадратичним відхиленням у випадку тривалості вегетаційного періоду *не проявляється* настільки ж суттєво при аналізі періоду активної вегетації (рис. 3). Коефіцієнт кореляції між вказаними величинами дорівнює лише 0.13.



суцільна пряма - лінійна регресія: $y = 0.02 \cdot x - 12.23$

Рисунок 3 - Залежність середнього квадратичного відхилення тривалості періоду активної вегетації від метеорологічної норми цієї величини для території України.

Тенденції зміни тривалості періоду активної вегетації на території України протягом періоду 1960-2000 рр. Як і у першому випадку (для вегетаційного періоду), для дослідження особливостей динаміки тривалості сезону активної вегетації в середньому по Україні, проводилось просторове усереднення емпіричних даних. Результати обчислень наведені на рис. 4.



1 – просторово усереднені емпіричні дані; 2 – лінійний тренд (коефіцієнт лінійного тренду -2 дні/100 років); 3 – біноміальне наближення

Рисунок 4 - Віковий хід усереднених по території України аномалій тривалості періоду активної вегетації.

На основі побудованого лінійного тренда знову можна стверджувати, що протягом часу з 1960 р. по 2000 р. відбувалося деяке зменшення тривалості періоду

активної вегетації, правда, інтенсивність зменшення дещо менша, ніж інтенсивність зменшення тривалості вегетаційного періоду. Так, коефіцієнт лінійного тренда дорівнює лише -2 днів/100 років.

У випадку тривалості періоду активної вегетації можливість біноміальної апроксимації емпіричного ряду проявляється ще більш виразніше. Навіть візуально на рис.4 можна помітити деякий нелінійний хід (в середньому) досліджуваної кліматичної величини з мінімальним значенням на початку 80-х років. Знову ж таки, для більш точної оцінки змін, що вже відбулися, і для більш правильного вибору між різними типами трендів необхідно досліджувати ряди з більшим часом спостереження.

Просторова неоднорідність кліматичного поля тривалості періоду активної вегетації проявляється настільки ж сильно, як і у випадку вегетаційного періоду. Про це свідчать результати опрацювання рядів даних за період 1960-2000 рр. для кожної із вибраних метеорологічних станцій, наведені в табл. 2. Так, наприклад, коефіцієнти лінійних трендів для різних станцій коливаються в межах від -22 днів/100 років до +18 днів/100 років.

Слід також відзначити, що дуже цікавими (з точки зору пояснення можливої фізичної причини їх наявності чи відсутності) є кореляційні зв'язки між деякими величинами, які характеризують особливості тривалості і протікання вегетаційного періоду і періоду активної вегетації на кожній із вибраних станцій. Так, на кожній станції існує значний кореляційний зв'язок між тривалістю вказаних періодів і датами їх початку і закінчення. Тобто, як і слід було очікувати, чим швидше відбувається перехід температури через відповідне значення весною, тим більш тривалим є період. Відповідно, чим пізніше відбувається зворотний перехід температури осінню, тим теж більшою буде тривалість вегетаційних періодів. Відзначені зв'язки є, звичайно, очевидними, але на переважній більшості станцій зв'язок між тривалістю періодів і датою їх закінчення значно сильніший від зв'язку між тривалістю і датою початку, що не є тривіальним, і що важко пояснити.

Можна також відзначити, що зв'язок між тривалістю вегетаційного періоду і періоду активної вегетації на кожній станції є дуже слабким.

Висновки. Основними результатами проведеного дослідження можна вважати наступні:

- встановлена своєрідна реакція таких кліматичних параметрів, як тривалість вегетаційного сезону і сезону активної вегетації на території України на глобальне потепління клімату. Своєрідність проявляється в зменшенні вказаних величин в середньому по території України протягом періоду з 1960 р. по 2000 р. Знайдені коефіцієнти лінійних трендів, які дорівнюють відповідно -6 днів/100 років і -2 дні/100 років, свідчать, що динаміка процесів, відповідальних за формування тривалості вегетаційних сезонів, в першому випадку проходить дещо інтенсивніше.

Відзначено також, що отриманий результат може служити характеристикою тенденцій в змінах тривалості вегетаційних сезонів тільки за умови, що маються на увазі зміни за конкретний проміжок часу 1960-2000 рр.;

- встановлено, що для більш точної оцінки змін, що вже відбулися (так, як і для більш точної оцінки можливих майбутніх змін), необхідно досліджувати ряди з більшим часом спостереження: 41-річний період спостереження не дозволяє виявити наявність можливих гармонік із більшим періодом. Як приклад побудовано біноміальне наближення (параболічний тренд) для емпіричних рядів, з якого випливає, що мінімальне значення тривалості вегетаційних сезонів спостерігалось на початку 80-х років і за останні 20 років можна спостерігати деяке збільшення тривалості.

Знову ж таки, для більш правильного вибору між різними типами трендів необхідно досліджувати ряди з більшим часом спостереження;

- встановлено сильну просторову неоднорідність кліматичних полів тривалості вегетаційних періодів. Причина просторової неоднорідності можливо криється в сукупній дії синоптичних процесів, особливостей природних умов місцевості (наприклад, особливостей підстильної поверхні) де розташовані метеостанції і методу обчислення стійких дат переходу середньодобової температури через певні значення.

Список літератури

1. Израэль Ю. А., Павлов А. В., Анохин Ю. А. Эволюция криолитозоны при современных изменениях глобального климата // Метеорология и гидрология. 2002. – №1.
2. Зойдзе Е. К. О системе оценок агроклиматических ресурсов Российской Федерации // Метеорология и гидрология. 2002. – №3.
3. Мирвис В. М., Гусева И. П., Мецкерская А. В. Тенденция изменения временных границ теплого и вегетационных сезонов на территории бывшего СССР за длительный период// Метеорология и гидрология. 1996. – №9. – С. 106-116.
4. Минин А. А. Изменчивость дат устойчивых переходов средней суточной температуры воздуха через пороговые значения на Русской равнине. // Метеорология и гидрология. 1998. – №1. – С.56-68.
5. Сиротенко О. Д., Абашина Е. В. Влияние глобального потепления на агроклиматические ресурсы и продуктивность сельского хозяйства России // Метеорология и гидрология. 1994. – №4. – С. 101-112.
6. Адаменко Т.І. Зміни тепловологозабезпеченості вегетаційного періоду у зв'язку з потеплінням глобального і регіонального клімату в Україні // Міжвідомчий науковий збірник України - Метеорологія, кліматологія та гідрологія - тези доповіді до ювілейної міжнародної конференції "Гідрометеорологія і охорона навколишнього середовища 2002". – Одеса, 2003 - С.120-121.
7. Адаменко Т.І. Зміна агрокліматичних умов і їх вплив на зернове господарство України // Збірник доповідей міжвідомчої наради-семінару "Погода і зернове господарство України" (Дніпропетровськ-2004), Український гідрометеорологічний центр. – Київ, 2004, С.3-6.
8. Клімат України (колективна монографія). – К.: Видавництво Раєвського, 2003. – 335 с.
9. Толковий словарь по сельскохозяйственной метеорологии. С-П.: Гидрометеиздат, 2002, 472 с.
10. Волощук В. М., Бойченко С.Г., Степененко С.М., Бортник С.Ю., Шищенко П.Г. Глобальне потепління і клімат України: регіональні екологічні та соціально-економічні аспекти. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2002. – 117с.

Особенности продолжительности вегетационного периода и периода активной вегетации на территории Украины (тенденции изменения вследствие глобального потепления). Сніжко С.І., Скриник О.А., Щербань І.М.

На основани статистического анализа эмпирических рядов данных об устойчивых датах перехода среднесуточной температуры через 5⁰ С и 10⁰ С за период с 1960 по 2000 гг. исследовано особенности продолжительности вегетационного периода и периода активной вегетации на территории Украины.

Ключевые слова: вегетационный период, период активной вегетации, климатические изменения

Features of duration of a vegetative period and a period of active vegetation on the territory of Ukraine (tendencies of change that are caused global warming). Snizhko S.I., Skrynyk O.A., Shcherban I.M.

Features of duration of a vegetative period and a period of active vegetation on the territory of Ukraine is examined on basis of statistical analysis of empirical data about stable transition dates over 5⁰ C and 10⁰ C over a period of time from 1960 to 2000 years.

Keywords: vegetative period, period of active vegetation, climate changes