

## ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ МЕТЕОРОЛОГІЇ ТА КЛІМАТОЛОГІЇ

УДК 551.57

Круківська А. В.

Київський національний університет  
імені Тараса Шевченка

### ОЦІНКА УМОВ ТЕПЛО- І ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ СОЇ У РІЗНІ ПЕРІОДИ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ЦИКЛУ В ЛІСОСТЕПОВІЙ І СТЕПОВІЙ ЗОНАХ УКРАЇНИ

*Ключові слова:* агрокліматичні умови, теплозабезпеченість, вологозабезпеченість, соя, модель “погода–урожай”, коефіцієнти продуктивності посіву

**Вступ.** Впродовж другої половини ХХ – на початку ХХІ ст. спостерігаються суттєві зміни кліматичних умов і агрокліматичних ресурсів території України. У зв'язку з цим, важливе значення мають дослідження, спрямовані на обґрунтування діяльності галузей агропромислового виробництва, особливо рослинництва, в умовах сучасного клімату.

Перспективною культурою у рослинництві України є соя – високорентабельна і високопродуктивна білкова культура, яку широко використовують у харчовій промисловості, кормовиробництві, виробництві промислової продукції. На сьогодні за валовим збором соя знаходиться на четвертому місці в світі після пшениці, кукурудзи і рису. Очікується подальше збільшення її посівних площ і в Україні, зокрема поширення за межі так званого “соевого поясу” – лісостепової зони, де зараз зосереджено 64,3 % посівів цієї культури (у Степу – 28,2 % , у Поліссі 7,5 %). Тому актуальними є дослідження, пов'язані з оцінкою сучасного агрокліматичного потенціалу вирощування сої у різних ґрунтово-кліматичних зонах та оцінкою чинників і умов, які лімітують одержання стабільно високих врожаїв культури в кожній зоні. Результати таких досліджень є основою для наукового обґрунтування розташування посівних площ сої, прогнозування її урожайності, розробки заходів із підвищення ефективності виробництва та вирішення багатьох інших завдань.

**Мета дослідження** полягає в комплексній оцінці ступеню сприятливості умов тепло- і вологозабезпеченості сої у різні періоди вегетаційного циклу у лісостеповій і степовій зонах України.

**Матеріали і методика дослідження.** У роботі використано дані спостережень за температурою повітря та кількістю опадів 9 гідрометеорологічних станцій, розташованих у Центральному Лісостепу (Вінницька область: Білопілья, Гайсин, Липовець), Північному Степу (Кіровоградська область: Знамянка, Долинська, Бобринець) і Південному Степу (Херсонська область: Велика Олександрівка, Нижні Сірогози, Нова Каховка) за період 1986–2010 рр., а також дані довідкових агрономічних і агрокліматичних джерел.

Дослідження проведено на основі базової фізико-статистичної моделі “Погода–урожай, УкрНДГМІ” В.П. Дмитренка [1–4]. В цій моделі для кількісної оцінки впливу температури повітря і кількості опадів на формування урожаю сільськогосподарської культури використовується коефіцієнт продуктивності – показник, що характеризує відношення урожайності за фактичного значення метеорологічного чинника чи їх сукупності до максимальної урожайності за оптимального значення метеорологічного чинника (сукупності). Відхилення значень будь-якого із чинників від оптимуму пропорційно зменшує ефект впливу на продукційний процес рослин і знижує урожай. Коефіцієнт продуктивності розраховується за формулою

$$\eta(x) = \frac{y(x)}{Y(x_0)} = \left(1 + \frac{x - x_0}{x_0 - x_{\min}}\right)^{q_1} \left(1 - \frac{x - x_0}{x_{\max} - x_0}\right)^{q_2}, \quad (1)$$

де  $\eta(x)$  – коефіцієнт продуктивності, що характеризує вплив певного метеорологічного чинника чи їх сукупності ( $x$ );  $y(x)$  – рівень урожайності за фактичного значення метеорологічного чинника ( $x$ );  $Y(x)$

– потенціал урожайності за оптимального значення чинника ( $x$ );  $x_0$ ,  $x_{\max}$ ,  $x_{\min}$  – відповідно біологічний оптимум, максимум та мінімум метеорологічного чинника;  $q_1$ ,  $q_2$  – показники ступеню, що відображають співвідношення між кардинальними точками онтогенетичних кривих тепло- і вологопотреби культури. Коефіцієнт продуктивності змінюється від 0 до 1 або від 0 до 100 % [1–3].

Вплив кожного окремого чинника описується частковим коефіцієнтом продуктивності польової культури  $\eta(T)$  за температурою повітря ( $T$ ) та  $\eta(R)$  за кількістю опадів ( $R$ ) у певний міжфазний період.

Спільний вплив температури повітря і кількості опадів на формування урожаю у міжфазний період характеризується сумісним коефіцієнтом продуктивності польової культури  $\eta(T, R)$ , який визначається як добуток часткових

коефіцієнтів продуктивності  $\eta(T)$  і  $\eta(R)$  за цей період.

Оцінка впливу на урожай термічного режиму і режиму атмосферного зволоження в цілому за весь вегетаційний цикл сільськогосподарської культури здійснюється за сумарним коефіцієнтом продуктивності  $S(T, R)$ , який визначається за формулою

$$S(T, R) = \sum_{i=1}^n \eta_i(T) \eta_i(R) \alpha_i \quad (2)$$

де  $\alpha$  – ваговий множник, який враховує внесок тривалості кожного  $i$ -того міжфазного періоду розвитку у формування кінцевого врожаю польової культури [1–3].

Для інтерпретації результатів розрахунків використано класифікацію коефіцієнтів продуктивності за температурою повітря і кількістю опадів окремо та в їх поєднанні, наведену у табл. 1.

**Таблиця 1 – Класифікаційні ознаки агрометеорологічних умов та відповідних їм рівнів урожайності сільськогосподарської культури за коефіцієнтами продуктивності (за В. П. Дмитренком [1])**

Оцінка агрометеорологічних умов			Рівень урожайності порівняно з потенціалом
якісна	кількісна, %		
	за окремим чинником	сумісна	
Сприятливі	96–100	86–100	Близький до господарського максимуму
Задовільні	86–95	66–85	Середній між господарським максимумом і економічним мінімумом
Несприятливі	66–85	36–65	Близький до середнього багаторічного
Дуже несприятливі	36–65	16–35	Менше середнього багаторічного
Надзвичайні	0–35	0–15	Низький, економічно збитковий

**Результати дослідження та їх аналіз.** У табл. 2 наведено коефіцієнти продуктивності сої за температурою повітря у різні періоди її вегетаційного циклу (XII–III – передпосівний період; IV–V – сівба–укорінення; VI–VII – формування вегетативних органів; VIII – утворення генеративних органів; IX – досягання–збирання врожаю). За порівняльним аналізом розрахованих

середніх багаторічних коефіцієнтів продуктивності сої із показниками ступеню сприятливості умов теплозабезпеченості, відображеними у табл. 1, можна зробити висновок, що у багаторічному розрізі тепловий режим у Центральному Лісостепу, Північному і Південному Степу у всі міжфазні періоди є задовільним і сприятливим для росту і розвитку цієї культури.

**Таблиця 2 – Коефіцієнти продуктивності сої за температурою повітря ( $\eta(T)$ , %) у різні періоди вегетаційного циклу**

Ґрунтово-кліматична зона		XII–III	IV–V	VI–VII	VIII	IX
Лісостеп	Центральний	88–100	98–100	93–100	93–100	93–100
Степ	Північний	90–100	93–100	98–100	97–100	99–100
	Південний	90–100	91–100	92–100	88–98	88–98

Умови вологозабезпеченості сої у ґрунтово-кліматичних зонах більш неоднорідні (табл. 3). У Центральному Лісостепу вони є задовільними і сприятливими протягом всієї вегетації. У Північному Степу у періоди сівба–укорінення та формування вегетативних органів спостерігається невідповідність між вологопотребою сої та наявними ресурсами атмосферного зволоження (умови характеризуються як несприятливі –  $\eta(R) < 85\%$ ). У Південному

Степу протягом першої половини вегетації можливі як сприятливі, так і несприятливі умови зволоження. В окремих районах незадовільні умови зволоження спостерігаються від сівби до появи сходів (IV–V). Зважаючи на те, що соя в цей період не дуже вибаглива до атмосферного зволоження та задовольняє потребу у волозі за рахунок запасів вологи у ґрунті, то її в цій зоні слід висівати якнайраніше, коли в ґрунті ще наявні весняні вологозапаси.

Таблиця 3 – Коефіцієнти продуктивності сої за кількістю опадів ( $\eta(R)$ , %) у різні періоди вегетаційного циклу

Ґрунтово-кліматична зона		XII–III	IV–V	VI–VII	VIII	IX
Лісостеп	Центральний	86–100	86–98	98–100	92–100	90–100
Степ	Північний	90–100	80–97	93–100	75–92	96–100
	Південний	84–99	59–92	70–97	75–90	88–100

Для оцінки поєданого впливу термічного режиму повітря й атмосферного зволоження на формування урожаю сої у всі періоди вегетаційного циклу та в цілому

за весь вегетаційний цикл розраховано сумісні та сумарні коефіцієнти продуктивності (табл. 4).

Таблиця 4 – Сумісні  $\eta(T, R)$  та сумарні  $S(T, R)$  коефіцієнти продуктивності сої за температурою повітря та кількістю опадів

Ґрунтово-кліматична зона		Сумісні коефіцієнти продуктивності ( $\eta(T, R)$ , %) за періоди					Сумарний коефіцієнт продуктивності ( $S(T, R)$ за вегетаційний цикл)
		XII–III	IV–V	VI–VII	VIII	IX	
Лісостеп	Центральний	72–99	75–94	86–92	79–95	90–100	87–92
Степ	Північний	88–99	82–94	90–93	75–92	84–100	88–96
	Південний	84–95	63–94	64–95	66–85	84–100	72–91

У передпосівний період, згідно з даними табл. 4, агрокліматичні умови є цілком сприятливими у Північному Степу. В окремих частинах інших ґрунтово-кліматичних зон сумісні умови теплового режиму і атмосферного зволоження задовільні.

У квітні–травні (період від сівби до укорінення) агрокліматичні умови у Центральному Лісостепу і Північному Степу характеризуються як задовільні і сприятливі для росту і розвитку сої. В окремих районах Південного Степу в цей період умови можуть бути незадовільними за рахунок зменшення атмосферного зволоження, що визначає необхідність ранніх термінів сівби та запровадження тут агротехнічних заходів, спрямованих на збереження та накопичення вологи в ґрунті.

У червні–липні (період формування вегетативних органів) умови теплозабезпеченості і вологозабезпеченості у багаторічному розрізі характеризуються як задовільні і сприятливі у Центральному Лісостепу і Північному Степу. В окремих районах Південного Степу вони є незадовільними зв'язку з недостатньою кількістю опадів у цей період.

Слід також зазначити, що умови теплозабезпеченості в літні місяці в окремі роки відхиляються від оптимальних, зокрема у лісостеповій зоні. Соя погано витримує літні похолодання. Низькі температури вночі й різкі коливання під час цвітіння призводять до опадання зав'язі та утворення порожніх бобів. Температура повітря вище 30 °C і нижче 14 °C негативно позначається на формуванні врожаю культури [5].

У серпні (період утворення генеративних органів), порівняно із попереднім періодом, сумісні умови теплового режиму і атмосферного зволоження стають сприятливішими у Лісостепу і менш сприятливими у Степу.

У вересні (період досягання і збирання врожаю) агрокліматичні умови покращуються (з огляду на тепло- і вологопобуду культури) і характеризуються скрізь як сприятливі та задовільні. У цілому, у формуванні урожайності роль термічного чинника зростає від проростання насіння до формування бобів і дещо знижується під час досягання. Подібно змінюється і вологопотреба культури [5].

За сумарним коефіцієнтом продуктивності за вегетаційний цикл (табл. 4) у Центральному Лісостепу і Північному Степу термічний режим сумісно із атмосферним зволоженням знаходяться у межах сприятливого, що забезпечує формування урожайності на рівні, близькому до господарського максимуму. Виняток становить Південний Степ із задовільними умовами в окремих місцевостях (урожайність середня між економічним мінімумом і господарським максимумом).

Для визначення особливостей часової мінливості агрокліматичних умов різного ступеню сприятливості для вирощування сої у ґрунтово-кліматичних зонах проведено оцінку їх повторюваності (табл. 5).

**Таблиця 5 – Повторюваність умов теплозабезпеченості сої у різні періоди вегетації за коефіцієнтом продуктивності по температурі повітря  $\eta(T)$**

Ґрунтово-кліматична зона	Умови	Повторюваність умов (%) у періоди вегетаційного циклу				
		XII–III	IV–V	VI–VII	VIII	IX
Лісостеп Центральний	<i>сприятливі</i>	40	65	48	51	48
	<i>задовільні</i>	20	26	28	29	30
	<i>разом</i>	60	91	76	80	78
Північний Степ	<i>сприятливі</i>	44	51	61	51	55
	<i>задовільні</i>	20	32	25	36	27
	<i>разом</i>	64	83	66	87	82
Південний Степ	<i>сприятливі</i>	56	53	51	33	45
	<i>задовільні</i>	20	31	25	30	28
	<i>разом</i>	76	84	76	63	83

Сприятливі та задовільні умови теплозабезпеченості ( $\eta(T) > 86\%$ ) складаються у межах досліджуваних територій у 6–9 роках із 10; незадовільні, несприятливі та згубні умови теплозабезпеченості ( $\eta(T) < 85\%$ ) – в 1–4 роках із 10 років.

У табл. 6 узагальнено дані про повторюваність умов вологозабезпеченості сої за її потребу в кількості опадів у різні періоди вегетації. Як видно за отриманими

даними, повторюваність сприятливих і задовільних умов переважає над повторюваністю несприятливих і змінюється у центральній частині Лісостепу від 55 до 81%. У Північному Степу повторюваність умов достатньої вологозабезпеченості зменшується і становить 43–61%, у Південному Степу – 38–57%.

**Таблиця 6 – Повторюваність умов вологозабезпеченості сої у різні періоди вегетації за коефіцієнтом продуктивності по кількості опадів  $\eta(R)$**

Ґрунтово-кліматична зона	Умови	Повторюваність умов (%) у періоди вегетаційного циклу				
		XII–III	IV–V	VI–VII	VIII	IX
Лісостеп Центральний	<i>сприятливі</i>	25	30	48	38	30
	<i>задовільні</i>	30	28	30	33	28
	<i>разом</i>	55	58	78	71	58
Північний Степ	<i>сприятливі</i>	28	30	31	21	39
	<i>задовільні</i>	28	27	27	22	24
	<i>разом</i>	56	57	58	43	61
Південний Степ	<i>сприятливі</i>	29	18	22	18	29
	<i>задовільні</i>	28	20	32	22	24
	<i>разом</i>	57	38	54	40	53

У табл. 7 наведено дані про повторюваність сприятливих і задовільних умов за сумісними коефіцієнтами продуктивності сої за температурою повітря і кількістю опадів у періоди її вегетаційного циклу та сумарні за всю вегетацію.

Сприятливі і задовільні агрокліматичні умови є переважаючими над несприятливими у всі періоди вегетації у

Центральному Лісостепу і Північному Степу, де їх повторюваність коливається від 58 до 99 %. У Південному Степу повторюваність сприятливих і задовільних умов знижується до 47 % у період формування генеративних органів рослин сої, тобто ризику суттєвого зниження врожаю саме за впливу несприятливих умов цього періоду досить високі.

**Таблиця 7 – Повторюваність агрокліматичних умов різного ступеню сприятливості у періоди вегетації сої за сумісними  $\eta(T,R)$  та сумарними  $S(T,R)$  коефіцієнтами продуктивності**

Ґрунтово-кліматична зона	Умови	Повторюваність умов (%) за					сумарним коефіцієнтом продуктивності $S(T,R)$ у вегетаційному циклі
		сумісним коефіцієнтом $\eta(T,R)$ у періоди за календарні місяці					
		XII–III	IV–V	VI–VII	VIII	IX	
Лісостеп Центральний	<i>сприятливі</i>	20	53	62	46	41	34
	<i>задовільні</i>	56	38	37	36	35	64
	<i>разом</i>	76	91	99	92	76	98
Степ Північний	<i>сприятливі</i>	34	40	50	28	40	25
	<i>задовільні</i>	45	32	20	30	22	55
	<i>разом</i>	79	72	70	58	62	80
Степ Південний	<i>сприятливі</i>	38	32	40	22	32	14
	<i>задовільні</i>	48	25	32	25	30	60
	<i>разом</i>	96	57	72	47	62	74

Повторюваність значень сумарного коефіцієнту продуктивності свідчить про те, що агрометеорологічні умови, які забезпечують урожайність сої на рівні близькому до господарського максимуму, в центральній частині лісостепової зони складаються майже щорічно, у Північному Степу – у 8 роках із 10, у Південному Степу – у 7 роках із 10 за дотримання відповідних агротехнологій.

Згідно з методикою сільсько-господарської оцінки клімату, агрокліматичне обґрунтування вирощування певних видів і сортів сільськогосподарських культур, крім комплексних і часткових показників сприятливості агрокліматичних умов, повинно базуватись на врахуванні ступеню впливу і повторюваності несприятливих умов і явищ [2, 4].

Несприятливі агрокліматичні умови, які можуть бути визначені за коефіцієнтом продуктивності, спричинені впливом середньої за міжфазний період температури повітря і кількості опадів та їх коливаннями. Вплив локальних і епізодичних несприятливих агрометеорологічних явищ, наприклад заморозків,

посух, сильних опадів та ін., слід аналізувати окремо.

Повторюваність несприятливих умов тепло- і вологозабезпеченості у періоди вегетаційного циклу сої наведена в табл. 8.

Дані табл. 8 свідчать про те, що тривала дія температурного чинника в окремі періоди вегетації з повторюваністю 12–37 % спричинює явища, які знижують урожай сої. У Лісостепу несприятливі умови теплозабезпеченості спостерігаються у передпосівний період, а також за підвищених температур повітря, які посилюють атмосферну посуху, у період формування генеративних органів. Зниження температури повітря в Лісостепу у передпосівний період та в період активної вегетації не призводить до значних втрат врожаю. Тут висівають сорти сої, які цілком адаптовані до термічного режиму цієї зони. У Степу за тривалого впливу високих температур повітря у періоди формування вегетативних органів та утворення генеративних органів зниження врожаю може спостерігатись у 3–4 роках із 10.

Таблиця 8 – Неприятливі і дуже несприятливі агрокліматичні умови у періоди вегетаційного циклу сої

Ґрунтово-кліматична зона		Повторюваність (%) коефіцієнта продуктивності за температурою повітря $\eta(T) < 0,85$ у періоди				
		XII–III	IV–V	VI–VII	VIII	IX
Лісостеп	Центральний	40	9	24	12	22
Степ	Північний	26	17	34	13	22
	Південний	24	16	36	37	17
Ґрунтово-кліматична зона		Повторюваність (%) коефіцієнта продуктивності за кількістю опадів $\eta(R) < 0,85$ у періоди				
		XII–III	IV–V	VI–VII	VIII	IX
Лісостеп	Центральний	45	42	22	29	42
Степ	Північний	44	43	42	57	39
	Південний	43	62	46	60	47
Ґрунтово-кліматична зона		Повторюваність (%) сумісних коефіцієнтів продуктивності за температурою повітря і кількістю опадів $\eta(T, R) < 0,65$ у періоди				
		XII–III	IV–V	VI–VII	VIII	IX
Лісостеп	Центральний	24	9	1	8	24
Степ	Північний	21	28	28	42	38
	Південний	40	43	30	53	38

За ступенем вологозабезпеченості сої в Південному Степу несприятливі умови тривалої дії виникають у 5–6 роках із 10. Якщо взяти до уваги, що в один і той же рік їх дія може проявлятися у всі фази розвитку, то гарантований урожай сої в Південному Степу можна отримати тільки на зрошуваних землях.

У цілому, несприятливі агрометеорологічні умови довготермінової дії, які враховуються сумісним коефіцієнтом продуктивності, найчастіше спостерігаються у Південному Степу майже у всі періоди розвитку.

**Висновки.** За аналізом часткових коефіцієнтів продуктивності сої за температурою повітря встановлено, що у багаторічному розрізі тепловий режим у Центральному Лісостепу, Північному і Південному Степу у всі міжфазні періоди є задовільним і сприятливим для росту і розвитку культури. Умови вологозабезпеченості мають ознаки несприятливих у Північному Степу у періоди сівби–укорінення та формування

вегетативних органів сої. Значення сумарних коефіцієнтів продуктивності культури за вегетаційний цикл у Центральному Лісостепу і Північному Степу вказують на те, що умови тепло- і вологозабезпеченості є сприятливими, що забезпечує формування урожайності сої на рівні, близькому до господарського максимуму. У Південному Степу агрокліматичні умови характеризуються як задовільні, за яких рівень урожайності є середнім між економічним мінімумом і господарським максимумом. За повторюваністю агрокліматичних умов різного ступеню сприятливості виявлено, що умови, які забезпечують урожайність сої на рівні близькому до господарського максимуму, в центральній частині лісостепої зони складаються майже щорічно, у Північному Степу – у 8 роках із 10, у Південному Степу – у 7 роках із 10 за дотримання відповідних агротехнологій.

#### Список літератури

1. Дмитренко В. П. О полной агрометеорологической модели урожайности / В. П. Дмитренко // Труды УкрНИГМИ. – 1983. – Вып. 191. – С. 23–33.
2. Дмитренко В. П. О методике оценки гидрометеорологических условий формирования урожая сельскохозяйственных культур / В. П. Дмитренко // Труды УкрНИГМИ. – 1973. – Вып. 128. – С. 3–23.
3. Дмитренко В. П. Математическая модель урожайности сельскохозяйственных культур / В. П. Дмитренко // Труды УкрНИГМИ. – 1973. – Вып. 122. – С. 3–13.
4. Дмитренко В. П. Напрями і засоби врахування та використання несприятливих явищ погоди в моделі “погода–урожай” / Дмитренко В. П., Круківська А. В., Строкач Н. К. // Гідрометеорологія і охорона навколишнього середовища. – 2002. Ч. 1. – Одеса : ОДЕКУ, 2003. – С. 218–223.
5. Довідник агронома // Упоряд. В. А. Кононюк та ін. / За ред. Л. Л. Зіневича. – К. : Урожай, 1985. – 672 с.

**Круківська А. В.** Оцінка умов тепло- і вологозабезпеченості сої у різні періоди вегетаційного циклу в лісостеповій і степовій зонах України. Проведено аналіз сприятливості агрокліматичних умов для вирощування сої за ознаками впливу термічного режиму і атмосферного зволоження у різні періоди вегетаційного циклу на формування урожайності культури в Центральному Лісостепу і Степу України на основі комплексних показників продуктивності посівів, розрахованих за моделлю "Погода–урожай, УкрНДГМІ".

*Ключові слова:* агрокліматичні умови, теплозабезпеченість, вологозабезпеченість, соя, модель "погода–урожай", коефіцієнти продуктивності посіву.

**Krukivska A. V.** Estimation of heat and moisture providing conditions of soybean at different periods of growing cycle in Forest-Steppe and Steppe zones of Ukraine. The favorable of the agroclimatic conditions for the cultivation of soybean by the indications of thermal regime and atmospheric moisture influences on the formation of the harvest at different periods of growing cycle in Central Forest-Steppe and Steppe of Ukraine is analyzed. It's carried out on the basis of the integrated crop productivity coefficients calculated by the model "Weather-Crop Yields, UHMI."

*Keywords:* agroclimatic condition, heat providing conditions, moisture providing conditions, soybean, "Weather–Crop Yields" model, coefficients of the crop productivity.

**Круківська А. В.** Оценка условий тепло- и влагообеспеченности сои в различные периоды вегетационного цикла в лесостепной и степной зонах Украины. Проведен анализ благоприятности агроклиматических условий для выращивания сои по признакам влияния термического режима и атмосферного увлажнения в различные периоды вегетационного цикла на формирование урожайности культуры в Центральной Лесостепи и Степи Украины на основе комплексных показателей продуктивности посевов, рассчитанных по модели "Погода–урожай, УкрНИГМИ".

*Ключевые слова:* агроклиматические условия, теплообеспеченность, влагообеспеченность, соя, модель "погода–урожай", коэффициенты продуктивности посева.

*Надійшла до редколегії 26.06.2015*

УДК 551.574.42

**Пясецька С. І.**

*Український гідрометеорологічний інститут*

### **ФІЗИЧНІ УМОВИ (ТЕМПЕРАТУРА, ШВИДКІСТЬ ТА НАПРЯМОК ВІТРУ) ПРИ ДОСЯГНЕННІ ВІДКЛАДЕННЯМИ ОЖЕЛЕДІ КАТЕГОРІЇ НЯ (НЕБЕЗПЕЧНІ) ТА СГЯ (СТИХІЙНІ) МАКСИМАЛЬНИХ ДІАМЕТРІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ ЗМІНИ КЛІМАТУ (2001–2010 РР.)**

*Ключові слова:* ожеледь, стандартний ожеледний станок, температура повітря, швидкість та напрямок вітру

**Вступ.** Відкладення ожеледі на дротах стандартного ожеледного станка, як на їх початку утворення так і при досягненні ними максимальних діаметрів характеризуються не тільки діаметром і масою відкладень, а й низкою фізичних умов – відповідної температури повітря, напрямку та швидкості вітру. Особливий інтерес для практичних цілей мають саме фізичні умови при досягненні максимального діаметру відкладеннями ожеледі категорії НЯ (небезпечні) та СГЯ (стихійні). Саме цьому питанню присвячена ця стаття.

**Огляд стану проблеми.** Фундаментальному дослідженню фізичних умов виникнення відкладень ожеледі та особливостей її утворення присвячена ціла низка робіт [1-4], у яких встановлено, що необхідною умовою відкладенням ожеледі є наявність туману, мряки чи дощу при температурі повітря близької до 0°C або

дещо нижче та вологості повітря 94-100 % (за В.Е Бучинським [4] - 91-100 %). Дослідження О.Д.Заморського [6, 7] довели наявність переохолодженої води при температурі до -16 °С, а відповідно і можливість утворення ожеледі. На характер та інтенсивність відкладення наземного льоду великий вплив має вітровий режим - швидкість та напрямок вітру. В. Е. Бучинським [4] та К. Г. Абрамович [1] доведено, що відкладення ожеледі здебільшого мають місце при швидкості вітру 0-5 м/с (58 %) та 6-10 м/с (37 %). Переважаючими напрямками вітру при утворенні ожеледі за даними [6, 7, 15-17] є південно-східний - для районів із значними висотами та меридіональним розчленуванням рельєфу та східний у низинах. Встановлено, що у цілому переважаючий напрямок вітру при утворенні ожеледі збігається із