

ДЕТАЛЬНА ОЦІНКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ З ВРАХУВАННЯМ МІКРОКЛІМАТУ

На прикладі території Тарутинського району Одеської області реалізована методика детальної оцінки агрокліматичних ресурсів на обмеженій території з неоднорідною підстильною поверхнею з врахуванням мікроклімату. Виділено мікрокліматичні райони, які відрізняються за умовами морозо- і заморозконебезпечності, що обумовлено різними елементами рельєфу.

Ключеві слова: агрокліматичні ресурси, типи підстильної поверхні, елементи рельєфу, мікроклімат.

Вступ. Необхідною умовою організації земельних угідь сільськогосподарського призначення та оптимального розміщення сільськогосподарських культур є оцінка агрокліматичних ресурсів території як таких, що визначають умови їх вирощування. Важливого значення така оцінка набуває при розміщенні цінних культур з високими вимогами до умов середовища, насамперед, умов морозо- і заморозконебезпечності, ресурсів тепла і вологи. При цьому слід відзначити, що для територій з неоднорідною підстильною поверхнею необхідна деталізація агрокліматичних ресурсів, яка направлена на врахування їх просторової мінливості під впливом елементів підстильної поверхні. Ефективний напрямок досліджень для вирішення такого завдання пов'язаний із застосуванням методів мікрокліматичних розрахунків і узагальнень.

Метою даної статті є висвітлення результатів реалізації методики детальної оцінки агрокліматичних ресурсів на обмеженій території з неоднорідною підстильною поверхнею з врахуванням мікроклімату, яка здійснена на прикладі території Тарутинського району Одеської області зі значним розчленуванням рельєфу.

Основні методи дослідження. Внаслідок проведених в 30-60-х роках минулого сторіччя фундаментальних та прикладних досліджень виявлено, що показникам агрокліматичних ресурсів притаманна значна просторова мінливість під впливом рельєфу, ґрунтового покриву, водойм і фітоценозів [6, 7]. За певних умов підстильної поверхні ця мінливість відповідає, й, навіть, перевищує, їх зональну мінливість. Механізми просторового перерозподілу величин відрізняються для різних показників і пов'язані з енергетичними та термодинамічними процесами в приземному шарі повітря та верхньому шарі ґрунту [6-8, 10]. Встановлено закономірності мікрокліматичної мінливості показників ресурсів світла, тепла і вологи та умов заморозко- і морозонебезпечності в різних природних зонах та розроблено універсальні схеми параметрів мікрокліматичної мінливості основних показників клімату [6-8, 10]. В 80-90-і роки минулого сторіччя було розроблено методи мікрокліматичних розрахунків показників агрокліматичних ресурсів, які базуються на встановлених параметрах їх мікрокліматичної мінливості і методики тематичного та комплексного агрокліматичного районування незначних за площею (2 - 100 тис. га) територій - адміністративний район, окреме господарство, які характеризуються різним типом, формою та елементами (експозицією, крутизоною, місцеположенням на схилі) рельєфу [3, 8-9].

Вирішення задачі деталізації агрокліматичних ресурсів на конкретній території пов'язані із застосуванням методу детального натурного або картографічного геоморфологічного аналізу території, методу розрахунку фонових агрокліматичних

ресурсів і методів мікрокліматичних розрахунків і мікрокліматичного районування території та картографування показників на цій території.

Застосування методу геоморфологічного аналізу території направлене на встановлення домінуючого та усього спектру типів, форм і елементів рельєфу на конкретній території. В натурних умовах застосування методу пов'язане із проведенням геодезичних зйомок. При застосуванні картографічного методу виконуються спеціальні розрахунки з визначенням абсолютних висот, глибини вертикального розчленування рельєфу, експозиції і крутизни місцевості та місцеположення на схилі. Обов'язковим є встановлення на даній території домінуючих місцеположень.

Визначення фонових агрокліматичних ресурсів досліджуваної території пов'язане з ідентифікацією місцеположення найближчої метеостанції. У разі місцеположення, відмінного від рівнини або, в гірському рельєфі, від середини пологого схилу, здійснюються розрахунки величин показників агрокліматичних ресурсів для рівного місця шляхом введення параметру їх просторової мінливості. З цією метою необхідним завданням є уточнення встановлених параметрів мікрокліматичної мінливості різних агрокліматичних показників для конкретних елементів підстильної поверхні. Розроблені параметри мікрокліматичної мінливості основних показників представлені у вигляді різниць або коефіцієнтів

$$K'_{Q'} = \frac{\Sigma Q'}{\Sigma Q}; \quad K'_{Q_f} = \frac{\Sigma Q'_f}{\Sigma Q_f}; \quad K'_R = \frac{\Sigma R'}{\Sigma R}; \quad (1)$$

$$\Delta \Sigma T'_{\text{дн}} = \Sigma T'_{\text{дн}} - \overline{\Sigma T_{\text{дн}}}; \quad \Delta \Sigma T'_n = \Sigma T'_n - \overline{\Sigma T_n}; \quad (2)$$

$$K'_E = \frac{E'_o}{E_o}, \quad K'_E = \frac{E'}{E}, \quad K'_W = \frac{W'}{W} \quad (3)$$

де $K'_{Q'}$, K'_{Q_f} , K'_R , $\Delta \Sigma T'_{\text{дн}}$, $\Delta \Sigma T'_n$, K'_{E_o} , K'_E , K'_W - відповідно параметри мікрокліматичної мінливості суми сумарної, фотосинтетично активної радіації і радіаційного балансу, сум денних і нічних температур повітря, випаровуваності, випаровування і запасів продуктивної вологи; $\Sigma Q'$, $\Sigma Q'_f$, $\Sigma R'$, $\Sigma T'_{\text{дн}}$, $\Sigma T'_n$, E'_o , E' , W' - суми сумарної, фотосинтетично активної радіації та радіаційного балансу, денних і нічних температур повітря, випаровуваність, випаровування і запаси продуктивної вологи в різних місцеположеннях; $\overline{\Sigma Q}$, $\overline{\Sigma Q_f}$, $\overline{\Sigma R}$, $\overline{\Sigma T_{\text{дн}}}$, $\overline{\Sigma T_n}$, $\overline{E_o}$, \overline{E} , \overline{W} - суми сумарної, фотосинтетично активної радіації і радіаційного балансу, суми денних і нічних температур повітря, випаровуваність, випаровування і запаси продуктивної вологи на рівному місці

Детальна оцінка агрокліматичних ресурсів території з врахуванням їх просторової мінливості зводиться до мікрокліматичних розрахунків за формулами:

$$\Sigma Q' = K'_{Q'} \cdot \overline{Q}; \quad \Sigma Q'_f = K'_{Q_f} \cdot \overline{Q_f}; \quad R' = K'_R \cdot \overline{R} \quad (4)$$

$$\Sigma T'_{\text{дн}} = \overline{\Sigma T_{\text{дн}}} \pm \Delta \Sigma T'_{\text{дн}}; \quad \Sigma T'_n = \overline{\Sigma T_n} \pm \Delta \Sigma T'_n; \quad (5)$$

$$E'_o = K'_{E_o} \cdot \overline{E_o}, \quad E' = K'_E \cdot \overline{E}, \quad W' = K'_W \cdot \overline{W} \quad (6)$$

Найбільша просторова мінливість під впливом елементів підстильної поверхні притаманна лімітуючим агрокліматичним факторам – умовам морозо- і заморозконебезпечності, основними показниками яких є середній із абсолютних мінімумів температури повітря (T_M), дати весняних і осінніх заморозків (D_B , D_O), інтенсивність заморозків (I_B , I_O), тривалість беззаморозкового періоду ($N_{БП}$) і сума температур за беззаморозковий період ($\Sigma T_{БП}$). Розрахунок цих показників здійснюється за відповідними формулами:

$$T'_M = \bar{T}_M \pm \Delta T'_M \quad (7)$$

$$D'_B = \bar{D}_B \pm \Delta D'_B; \quad D'_O = \bar{D}_O \pm \Delta D'_O \quad (8)$$

$$I'_B = \bar{I}_B \pm \Delta I'_B; \quad I'_O = \bar{I}_O \pm \Delta I'_O \quad (9)$$

$$N' = \bar{N} \pm \Delta N'; \quad \Sigma T'_{БП} = \bar{\Sigma T}_{БП} \pm \Delta \Sigma T'_{БП} \quad (10)$$

Результати дослідження та їх аналіз. Тарутинський район розташований в південно-західній частині Одеської області (Бесарабія), який був утворений у 1940 році. Адміністративний центр району- смт. Тарутине, розташоване в долині на обох берегах річки Анчокраку (правого притоку Когильника), за 7 км від залізничної станції Березіне і за 212 км - від Одеси [1]. Площа району складає 187 тис.га і є одніє з найбільших серед районів області. Район межує на південному-заході з Болградським, на сході – з Арцизьким і Саратським районами Одеської області, а на півночі та заході – з Республікою Молдовою.

Територія Тарутинського району, згідно із геоморфологічним поділом Одеської області, відноситься до Причорноморської низини, в межах якої виділена Дунайсько-Дністровська акумулятивна плоско-хвиляста рівнина. Особливістю території є її значна розчленованість долинами річок Чага, Сака та Когильник і ярово-балковою мережею (рис. 1). На території району виділено два типи рельєфу: ерозійно-денудаційний і ерозійно-аккумулятивний. До першого відносяться вододільні ділянки в межах міжріччя Чага і Сака (західний схил р. Чага), а також переважна частина західного схилу р.Когильник. До другого типу віднесені схилі землі зі значною крутизною, звернені до долини р. Чага, інтенсивно розчленованих ярами та балками. На території району відзначається значна площа схилівих земель.

За ґрунтовим покривом територія району відноситься до зони степових чорноземів, підзони чорноземів звичайних. Переважаючою ґрунтоутворюючою породою на плато і схилах є леси і лесовидні суглинки. Потужність їх на вододілі досягає 15...20 м, а на схилах їх потужність зменшується. На лесових породах залягають червоно-бурі глини. На ділянках схилів, де леси змиті, червоно-бурі глини виступають в якості ґрунтоутворюючих порід. Від лесів червоно-бурі глини відрізняються більшим вмістом намулу, щільним складенням, меншою пористістю, слабкою фільтрацією. На сильноеродованих ділянках схилів виділені ґрунти на щільних глинах. На терасованих схилах ріки Чага в якості ґрунтоутворюючої породи поширені піщані відкладення, на яких формуються легкі малородючі для сільськогосподарських культур ґрунти. В балках та в підніжжях схилів ґрунтоутворюючою породою є делювіальні відкладення, які придатні для винограду. Чорноземно-лугові та лугово-болотні ґрунти р.Чага сформувалися на алювіально-делювіальних відкладеннях.

Ґрунтовий покрив представлений чорноземами звичайними малогумусними, чорноземами карбонатними та чорноземами на щільних глинах. А в долинах

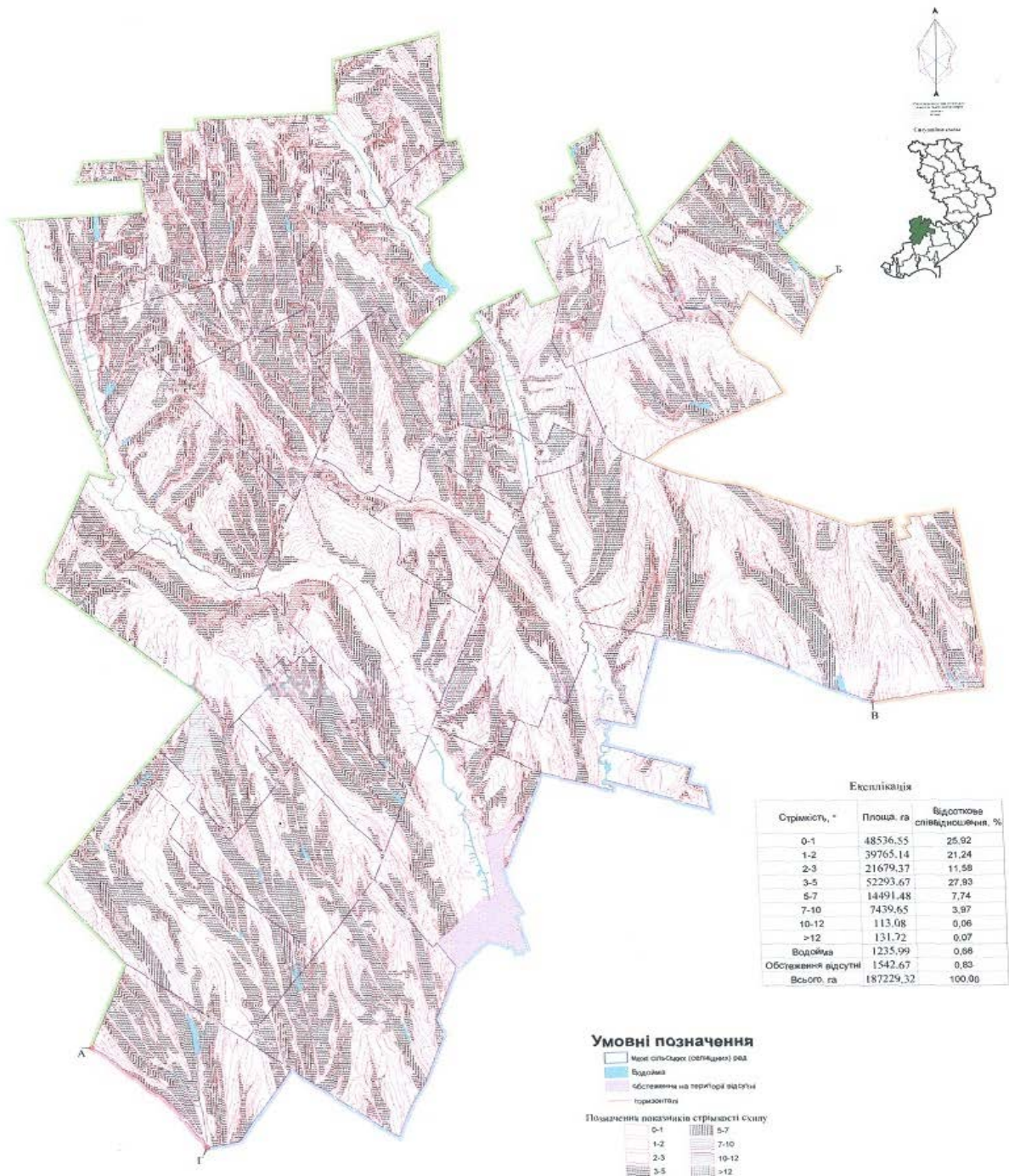


Рис. 1 – Характер рельєфу на території Тарутинського району Одеської області

річок Когильник, Сарата і Чага - лучно-чорноземними ґрунтами у комплексі з приморськими солончакми [1]. Вміст карбонатів в них коливається від 12 до 16%.

Ґрунтові води на території району на різних фізико-географічних елементах рельєфу залягають на різній глибині. Глибина залягання ґрунтових вод на еолово-делювіальних відкладеннях складає 3 – 5м від поверхні землі. У заплаві вище перелічених річок ґрунтові води знаходяться на глибині 0- 3 м і мають високу мінералізацію, що й зумовило осолонцювання заплавної ґрунтів.

Згідно із агрокліматичним районуванням Одеської області територію Тарутинського району віднесено до центрального агрокліматичного району, для якого характерний дуже теплий посушливий клімат з відсутністю стійкого снігового покриву взимку [1, 2]. Середньомісячна температура повітря впродовж року змінюється від $-2,0$ °C в січні до $21,6$ °C – в липні. Середні мінімуми температури повітря складали за даними спостережень найближчої АМС Сарата від $-5,4$ °C в січні до $15,3$ °C – в липні. Абсолютний мінімум за місяцями змінювався від $-30,2$ до $6,5$ °C відповідно в січні і липні. За весь період спостережень абсолютний мінімум склав -32 °C. Середні максимуми за рік змінювалися від $1,7$ °C в січні до $27,9$ °C – в липні, а абсолютний максимум – від $17,2$ до 41 °C (липень). В середньому багаторічному тривалість холодного періоду складає 80-85 днів, періоду без заморозків – 190-200 діб у повітрі і 165-185 діб – на поверхні ґрунту. Дати останніх весняних і перших осінніх заморозків відзначаються відповідно 20 квітня і 13 жовтня.

Під впливом неоднорідностей підстильної поверхні, до якої відноситься розчленований рельєф та строкатість ґрунтового покриву, спостерігається значний просторовий перерозподіл агрокліматичних умов і зокрема морозо- і заморозконебезпечність. Згідно із розробленими методиками мікрокліматичної мінливості показників морозо- і заморозконебезпечності під впливом елементів підстильної, розробленої Гольцберг І. А., Міщенко З. А. [6, 8] та уточненої для території України Г. В. Ляшенко [3-4, 9], визначено параметри мікрокліматичної мінливості показників для різних місцеположень в рельєфі, які відрізняються для його двох типів – пагорбкуватого і горбистого (табл.1).

Надалі виконано розрахунки умов морозо- і заморозконебезпечності для різних місцеположень, які встановлені за інвентаризацією території. Наочно видно, що діапазон мінливості \bar{T} мін складає в межах першого і другого мезорайонів за типом рельєфу для контрастних місцеположень водороздільний простір ВП- дно долини ДД відповідно становить 4-5 і 6-8 °C, дати заморозків весною і восени можуть відрізнятися в межах 12-25 і 13-25 діб. Різниця в тривалості беззаморозкового періоду досягає 15-30 діб, а сума температур за беззаморозковий період вище 10°C – $500-850^{\circ}\text{C}$ (табл.1).

Методика мікрокліматичного районування обмежених територій, розроблена З.А.Міщенко і Ляшенко Г.В. [9] полягає в послідовному здійсненні наступних етапів досліджень [3, 4]:

1. Виконується геоморфологічний аналіз території (візуальний на місцевості й картографічний) та встановлюються елементи природних неоднорідностей діяльної поверхні (ПНДП) й готується синтетична карта;
2. Проводять розрахунки середніх багаторічних значень показників клімату для умов відкритого рівного місця;
3. Проводиться інвентаризація місцеположень на території й визначаються мікрокліматичні параметри за розрахунковими схемами мезо- і мікрокліматичної мінливості показників морозо- і заморозконебезпечності.
4. Розраховуються абсолютні величини показників (середні багаторічні значення та імовірнісні характеристики) для усіх місцеположень на даній території;
5. Обґрунтовується інтервал для виділення мікрорайонів та проводиться угруповання величин в межах визначених інтервалів.
6. Виділяються мікрокліматичні райони й складається мікрокліматична карта умов морозо- і заморозконебезпечності та легенда до неї, в якій надається вичерпна інформація по місцеположенням і величин показників.

Згідно цієї методики проведено розрахунки величин показників умов морозо- і заморозконебезпечності для усіх місцеположень (табл.2) з наступним мікрокліматичним районуванням території Тарутинського району за цими умовами та

Таблиця 1 - Параметри мікрокліматичної мінливості показників морозо- і заморозконебезпечності для території Тарутинського району

Рельєф Показники	ΔН=60-100м					ΔН=100-140м					
	РМ	Верхня	Середня	Нижня	ДД	РМ	Вододільний простір або плато	Верхня	Середня	Нижня	ДД
ΔТ _{мін} , °С	-	+1..+2	0,0	-1..-2	-2..-3	-	+3..+4	+2..+3	0,0	-2..-3	-3..-4
ΔN хп, діб	-	-5	0,0	+5	+10	-	-15	-10	0,0	+10	+15
ΔΣ T < 0 °С	-	+100	-	-100	-200	-	+25	+200	0,0	-200	-300
ΔΣ Тб/п > 10 °С	-	+200	-	-200	-300	-	+350	+300	0,0	-300	-500
Дзв	-	+2	0,0	-5	-10	-	+10	+5	0,0	-10	-15
Дзо	-	+3	0,0	-5	-10	-	+10	+5	0,0	-10	-15
ΔNб/п	-	+5	0,0	-5	-10	-	+15	+10	0,0	-10	-15

Таблиця 2- Характеристика умов заморозко- і морозонебезпечності для різних елементів рельєфу території Тарутинського району

Рельєф Показники	Мезорайони												
	1)ΔН=60-100м						2)ΔН=100-140м						
	РМ	Верхня	Середня	Нижня	ДД	Діапазон мінливості	РМ	Вододільний простір або плато	Верхня	Середня	Нижня	ДД	Діапазон мінливості
Т _{мін} , °С	-20	-19..-18	-20	-21..-22	-22..-23	4-6, 6-8	-20	-17..-16	+18..+17	-20	-22..-23	-23..-24	4-6, 6-8
N хп, діб	63	58	63	68	73	15-30	63	48	53	63	73	78	15-30
ΣT < 0 °С	-500	-400	-	-600	-700	300-325	-500	-475	-300	-500	-700	-800	300-325
ΣТбп > 10 °С	3200	3400	-	3000	2900	500-850	3200	3550	3500	3200	2900	2700	500-850
Дзв	20.04	18.04	20.04	25.04	30.04	12-25	20.04	10.04	15.04	20.04	30.04	05.05	12-25
Дзо	13.10	16.10	13.10	08.10	03.10	13-25	13.10	23.10	18.10	13.10	03.10	28.09	13-25
Nбп	175	180	175	170	165	15-30	190	185	175	165	160		15-30

карту у масштабі М 1:50 000, на якій виділено 5 мікрокліматичних районів за згрупованими місцезоположеннями (рис. 2). В легенді до карти (табл.3) надана характеристика умов морозо- і заморозконебезпечності за 7-ми показниками.

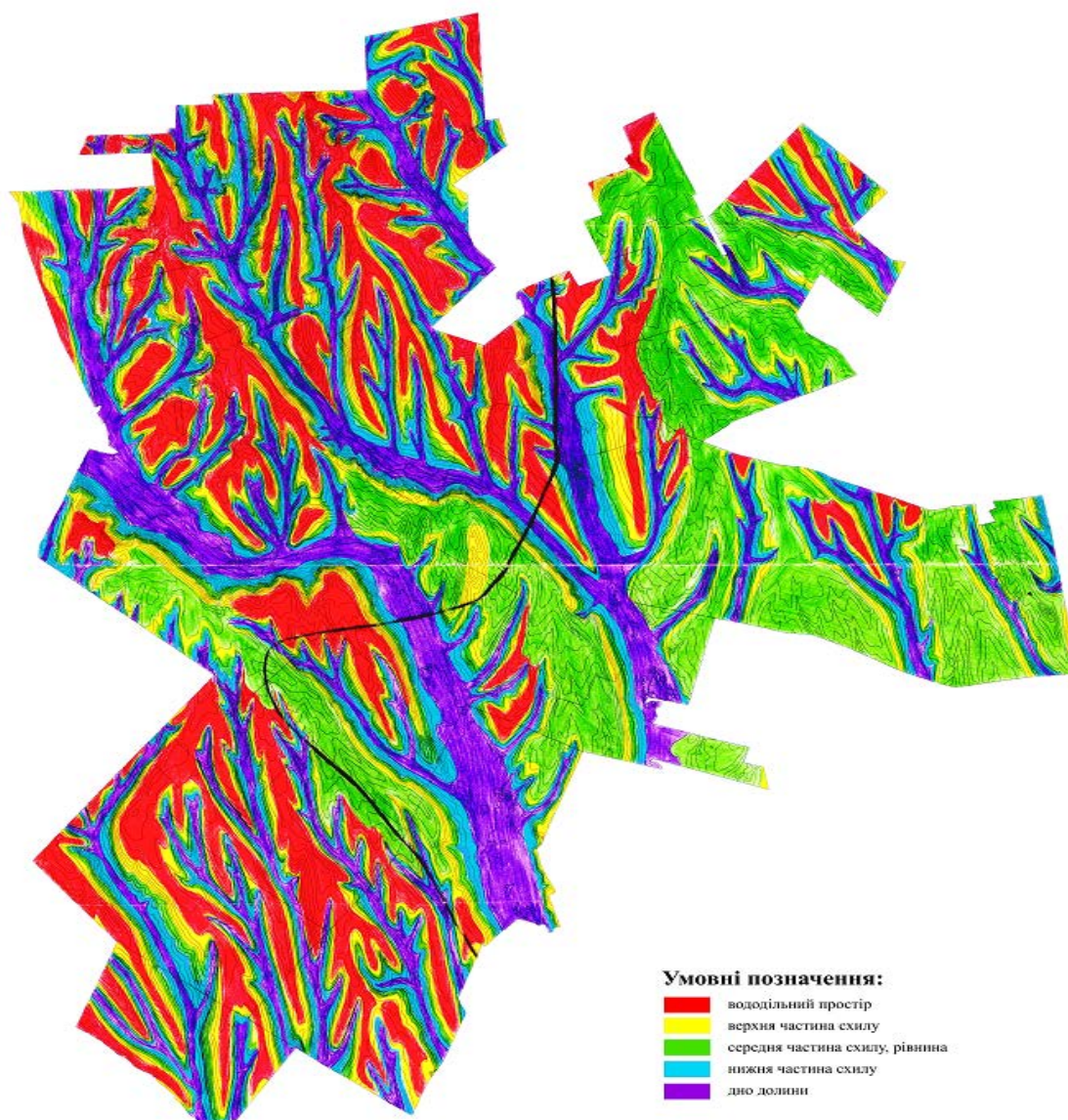


Рис. 2 - Мікрокліматична карта Тарутинського району за умовами морозо- і заморозконебезпечності Тарутинського району

Висновки. Проведені дослідження дають, на прикладі Тарутинського району Одеської області наочне уявлення про значну просторову мінливість умов заморозко- і морозонебезпечності різних елементів рельєфу. Отримані результати можуть служити підставою для оптимізації розміщення однорічних і зимуючих сільськогосподарських культур з метою уникнення ризиків їх пошкодження морозами і заморозками та втрати врожаю.

Список літератури

1. *Атлас Одеської області* / Под ред. Топчиева А.Г. – Одеса: Хорос, 2002. – 80 с.
2. *Довідник з агрокліматичних ресурсів Одеської області* / За редакцією Т.І.Адаменко, В.М.Ситова. – Одеса, 2013. – 189с.

Таблиця 3 – Оцінка умов морозо- і заморозконебезпечності по мікрорайонам

Мікрокліматичні райони	Показники						
	T _{мін} , °C	N _{хп} , діб	$\sum T < 0$ °C	$\sum T_{бп} > 10$ °C	Дзв	Дзо	Нбп
1. Вододільний простір або плато	-17..-16	48	-475	3550	10.04	23.10	190
2. Верхня частина	+18..+17	53	-300	3500	15.04	18.10	185
3. РМ, середня частина	-20	63	-500	3200	20.04	13.10	175
4. Нижня частина	-22..-23	73	-700	2900	30.04	03.10	165
5. Дно долини	-23..-24	78	-800	2700	05.05	28.09	160

3. Ляшенко Г.В. Агрокліматическое районирование административного района с учетом микроклимата (на примере Суворовского района Молдовы): автореф. дисс. на соиск. ученой степени канд. геогр. наук: 11.00.09 «Метеорология, климатология, агрометеорология». – Одесса, 1991. – 28 с.
4. Ляшенко Г.В. Методика оцінки агрокліматичних ресурсів та їх картографування з урахуванням мікроклімату / Г. В. Ляшенко – Одеса, 2009. – 39 с.
5. Ляшенко Г.В. Агрокліматична оцінка продуктивності сільськогосподарських культур в Україні.
6. *Микроклимат СССР* // Под ред. И.А. Гольцберг. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – 286 с.
7. *Микроклимат холмистого рельефа и его влияние на сельскохозяйственные культуры* // Под ред. И.А. Гольцберг. – Л.: Гидрометеиздат, 1962. – 250 с.
8. Мищенко З.А. Биоклимат дня и ночи / З.А. Мищенко. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 280 с.
9. Мищенко З.А., Г.В.Ляшенко Крупномасштабное картографирование микроклимата по условиям заморозко – и морозоопасности // Изд. АН МССР. Серия биол. и хим. наук. – Кишинев: Штиинца, 1990. - № 3. – С. 60-72.
10. Романова Е.Н. Микроклиматическая изменчивость основных элементов климата. -Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 280 с.

ДЕТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ С УЧЕТОМ МИКРОКЛИМАТА

Ляшенко В.А., Маринченко Е.О.

На примере территории Тарутинского района Одесской области реализована методика детальной оценки агроклиматических ресурсов на ограниченной территории с неоднородной подстилающей поверхностью с учетом микроклимата. Выделено микроклиматические районы, которые отличаются по условиям морозо- и заморозкоопасности, которые обусловлены разными элементами рельефа.

Ключевые слова: агроклиматические ресурсы, типы подстилающей поверхности, элементы рельефа, микроклимат.

A DETAILED ASSESSMENT OF AGROCLIMATIC RESOURCES CONSIDERING MICROCLIMATE

Lyashenko V. A., Marinchenko K. O.

On example of Tarutino territory in Odessa has been implemented method of detailed assessment of agro-climatic resources in a limited area with heterogeneous underlying surface considering microclimate. Allocated microclimatic regions that differ in the resources of light, heat and moisture and freeze and frost conditions, due to the different elements of relief. Keywords: agro-climatic resources, types of underlying surface, the elements of relief, microclimate.