

Рівень виробничої урожайності (УВ) обмежується реально існуючим рівнем культури землеробства та ефективністю внесення органічних і мінеральних добрив

$$\frac{\Delta УВ^j}{\Delta t} = \frac{\Delta ДМУ^j}{\Delta t} k_{земл} FWM_{ef}^j, \quad 4)$$

де  $k_{земл}$  – коефіцієнт, що характеризує рівень культури землеробства і господарської діяльності, відн. од.;  $FWM_{ef}$  – функція, що залежить від дози внесення добрив та вологозабезпеченості посівів.

Визначено, що на фазу сходів сума ФАР за декаду складає 812,9 кДж/см<sup>2</sup>, а величина приростів ПУ складає 280,2-308,7 г/м<sup>2</sup> дек. У фазу цвітіння прирости ПУ досягають свого максимуму. В подальшому по мірі настання фази в'янення бадилля відбувалось старіння рослин, що обумовило зниження приростів ПУ на фоні досить високих сум ФАР за декаду (14,9-16,2 кДж/см<sup>2</sup>). У фазу в'янення бадилля прирости зменшились до 436,5-464,4 г/м<sup>2</sup> дек. і до кінця вегетації прирости ПУ зменшились до 344,8 г/м<sup>2</sup> дек. Приріст ПУ обмежується впливом волого-температурного режиму посівів.

В перші декади вегетації (сходи – утворення бокових пагонів) сумарне випаровування посівів картоплі складає 11,2-24,4 мм, випаровуваність знаходиться в межах 11,2-32,3 мм. Період утворення суцвіть-цвітіння являється критичним по відношенню до вологи и для підтримання оптимальної вологозабезпеченості необхідні високі запаси вологи у ґрунті. Найбільш значні величини випаровуваності спостерігаються в період утворення суцвіть-цвітіння, вони досягають 30,3-32,3 мм. Відносна вологозабезпеченість посівів на початкових фазах була достатньо висока, хоча і від декади до декади знижувалась. В період посадка-сходи вона була найбільша і складала 0,52-0,51 відн.од. В період максимального наростання відносної маси від сходів до цвітіння вона знижувалась до 0,49-0,31 відн.од. В наступний період відбувалось незначне погіршення вологозабезпеченості (до 0,26-0,27 відн.од.).

Температурний режим в період вегетації був близький до верхньої межі оптимальних температур для фотосинтезу. В період сходи – утворення бокових пагонів середня температура повітря складала 18,5-19,9<sup>0</sup>С і знаходилась між нижньою та верхньою межами оптимальних температур. В період утворення суцвіть-цвітіння температура повітря дорівнювала верхній межі оптимальних температур і складала 22,4-23,3<sup>0</sup>С.

Такий хід волого-температурного режиму визначив прирости ММУ картоплі. В період сходи – утворення бокових пагонів прирости ММУ складають 308,7-383,3 г/м<sup>2</sup> за декаду, в період утворення суцвіть-цвітіння прирости ММУ збільшуються. В період після цвітіння прирости ММУ знижуються. Від фази цвітіння до в'янення бадилля прирости змінились від 447 до 280,2 г/м<sup>2</sup>. В подальшому прирости ММУ були мінімальними.

Прирости ДМУ лімітуються балом родючості ґрунтів. За рахунок цього рівень приростів ДМУ загальної та сухої біомаси буде суттєво нижчим в порівнянні з ММУ. В період сходів прирости ДМУ склали 271,6 г/м<sup>2</sup> за декаду. В подальшому з настанням фази утворення суцвіть та цвітіння прирости ДМУ були 331,4 г/м<sup>2</sup> за декаду і на фазу в'янення бадилля вони склали 246,6 г/м<sup>2</sup> за декаду.

Урожай у виробництві визначається загальним рівнем культури землеробства, який прийнятий в даному регіоні і дозами ефективності внесення мінеральних і органічних добрив. При заданому рівні культури землеробства (0,8 відн.од.) і розрахованій ефективності внесення органічних і мінеральних добрив, яка дорівнює 0,89 відн.од. в період сходів вона змінюється від 344,8 до 436,5 г/м<sup>2</sup>. Максимальне значення приростів УВ спостерігається наприкінці вегетаційного періоду. Значення приростів УВ в цей період досягає 555,8 г/м<sup>2</sup> за декаду.

Таким чином за результатами розрахунків можна зробити висновок, що Вінницька область є сприятливою для вирощування картоплі, а агроекологічні умови області сприяють отриманню високих врожаїв.

#### Література:

1. Вольпер И.М., Магидов Я.И., Картофель: История, применение, употребление. – М.: Колос, 1978. – 285 с.
2. Картофель / Под ред. Н.С. Бацанова. – М.: Колос, 1970. – 376 с
3. Полевой А.Н. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. – Л.: Гидрометеоздат, 1983. - 175 с.
4. Польовий А.М.. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем / Навчальний посібник. – К.: КНТ, 2007. – 348 с.

Галина Ляшенко, Ірина Камка, Оксана Куковиця  
(Одеса, Україна)

### ПРОСТОРОВИЙ РОЗПОДІЛ РЕСУРСІВ ТЕПЛА І ВОЛОГИ ПІД ВПЛИВОМ ЕЛЕМЕНТІВ РЕЛЬЄФУ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

**Вступ.** Важливість оцінки просторового перерозподілу агрокліматичних ресурсів в умовах неоднорідної підстильної поверхні не викликає сумніву. В Одеській області в умовах пагорбкуватого і

горбистого рельєфу діапазон мінливості показників ресурсів тепла і вологи на різних місцезонах може досягати діапазону їх мінливості в зональному розрізі. Саме цим перерозподілом зумовлена мінливість темпів розвитку і продуктивності сільськогосподарських культур на невеликих відстанях.

Повстає завдання у визначенні для конкретних територій підходів до оцінки агрокліматичних ресурсів із застосування специфічних комплексних методів, які поєднували б традиційний підхід з детальним врахуванням можливої їх просторової мінливості під впливом місцевих особливостей. При цьому слід виділяти показники агрокліматичних ресурсів, яким притаманна така мінливість під впливом елементів рельєфу. Такими показниками є суми денних і нічних температур повітря, випаровуваність, випаровування і запаси вологи у ґрунті.

Метою даної статті є аналіз отриманих розрахунковим методом показників ресурсів тепла і вологи на різних елементах рельєфу в межах однієї адміністративної області.

**Методи досліджень.** З.А. Міщенко розроблена методологія розрахунку денних і нічних температур та їх сум в межах бувшого СРСР та Східної Європи. Нею визначено механізм формування значної термічної різниці вдень та вночі в різних формах розчленованого рельєфу, який пов'язаний з особливостями притоку сонячної радіації в розчленованій місцевості і своєрідним повітряним обміном для денних температур і умовами підтоку та стоку холодного повітря, а також площею повітрязбору - для нічних температур [1, 2]. Була розроблена універсальна розрахункова схема, яка надалі Г.В. Ляшенко [2, 3] уточнена і прив'язана до геоморфологічних умов території України. За механізмом формування мікрокліматичних інверсій температури виділено декілька груп місцезонах, які відрізняються за тепловими ресурсами дня і ночі. Виділяються верховини, вододільні плато, верхні частини схилів; середні частини схилів різної експозиції та крутизни, дно долин з великою крутизною (більш ніж 8-12°) впродовж осі; фонові місцезонах, які характеризують умови відкритого рівного місця з відносно добрим обміном повітря вдень та вночі (рівнинні землі, середні частини пологих схилів крутизною до 5°, передгірські широкі долини (до 10 км у поперечнику); підніжжя схилів усіх експозицій, дно та нижні частини широких долин (до 2-4 км у поперечнику); дно та нижні частини вузьких (шириною менш ніж 1 км в поперечнику) замкнених долин, улоговини.

Для основних груп місцезонах встановлено параметри мікрокліматичної мінливості показників теплових ресурсів: різниця між денними і нічними температурами, амплітудою температур, сумами денних і нічних температур в різних місцезонах і в фонових місцезонах ( $\Delta T_{ДН}, \Delta T_{Н}, \Delta \Sigma T_{ДН}, \Delta \Sigma T_{Н}, \Delta A_T$ ), розрахунок яких здійснюється за простими формулами:

$$\Delta T'_{ДН} = T'_{ДН} - \bar{T}_{ДН}, \quad \Delta T'_H = T'_H - \bar{T}_H, \quad \Delta A'_T = A'_T - \bar{A}_T \quad (1)$$

$$\Delta \Sigma T'_{ДН} = \Sigma T'_{ДН} - \Sigma \bar{T}_{ДН}, \quad \Delta \Sigma T'_H = \Sigma T'_H - \Sigma \bar{T}_H \quad (2)$$

де  $T'_{ДН}, T'_H, A'_T, \Sigma T'_{ДН}, \Sigma T'_H$  - денна і нічна температура, амплітуда температур, сума денних і нічних температур в різних місцезонах;  $\bar{T}_{ДН}, \bar{T}_H, \bar{A}_T, \Sigma \bar{T}_{ДН}, \Sigma \bar{T}_H$  - денна і нічна температура, амплітуда температур, сума денних і нічних температур для фонових місцезонах або для рівнинних місць,  $\Delta T'_{ДН}, \Delta T'_H, \Delta A'_T, \Delta \Sigma T'_{ДН}, \Delta \Sigma T'_H$  - мікрокліматичні параметри.

Найскладніші розрахунки мікрокліматичної мінливості притаманні ресурсам вологи, так як для повного і детального їх врахування пропонується використовувати показники, механізм формування мікрокліматичної різниці яких значно відрізняється. Величина випаровуваності або потенційного випаровування прирівнюється до випаровування з водної поверхні, тобто вона не лімітована запасами вологи у ґрунті і визначається теплоенергетичними ресурсами клімату, а величина випаровування – як теплоенергетичними ресурсами, так і запасами вологи у ґрунті.

Методологія розрахунків випаровуваності, випаровування і запасів вологи у ґрунті розроблена О.Н. Романовою [4, 5] і полягала у визначенні параметрів мікрокліматичної мінливості цих показників для різних елементів рельєфу.

$$K'_{E0} = \frac{E'_0}{E_0}, \quad K'_E = \frac{E'}{E}, \quad K'_W = \frac{W'}{W}, \quad (3)$$

де  $K'_{E0}, K'_E, K'_W$  параметри мікрокліматичної мінливості випаровуваності, випаровування і запасів продуктивної вологи у ґрунті;  $E'_0, E', W'$  - випаровуваність, випаровування і запаси продуктивної вологи у ґрунті в різних місцезонах рельєфу;  $\bar{E}_0, \bar{E}, \bar{W}$  - ті ж показники на рівному місці.

В даній статті розглядаються результати розрахунків просторової мінливості сум денних і нічних температур, випаровуваності, випаровування і запасів продуктивної вологи на різних елементах рельєфу Одеської області.

**Результати досліджень.** Встановлено, що в денні години найбільш теплими виявляються дно долин та нижні частини схилів, а найменші суми денних температур відзначаються на верховинах і вододільних

плато. Якщо по метеостанціям Любашівка, Одеса і Ізмаїл суми денних температур складають 3700, 3800 і 3900 °С, то в межах кожної із станцій в залежності від елемента рельєфу діапазон їх мінливості досягає 900 °С (рис.1а). Перерозподіл сум нічних температур має зворотній знак – найменші суми температур відзначаються на дні долин і в підніжжях схилів, а максимальні – на верховинах і вододільних плато (рис.1б). Суми нічних температур по вказаним станціям становлять 2700, 2800 і 2900 °С, а в межах кожної із метеостанцій діапазон їх мінливості досягає 500 °С.

Представляє інтерес й різниця між сумами денних і нічних температур як по метеостанціям, так і в залежності від елементів рельєфу. Треба відзначити, що для рівнинних місць ця різниця майже не змінюється і складає 900-1000 °С. Найменша різниця сум денних і нічних температур відзначається на верховинах і вершинах схилів – 200 °С, а найбільша – в нижній частині і в підніжжі схилу – 1900 °С.

Величина випаровуваності в весняний період для умов рівного місця – метеостанції Любашівка, Одеса і Ізмаїл складає відповідно 885, 968 і 1068 мм. В межах кожної із метеостанцій величина випаровуваності може значно змінюватися (рис.2а). Найбільша величина відзначається на підніжжі схилу і складає відповідно 1079, 1188 і 1293 мм, а найменша – на верховині – 477, 522 і 577 мм. Таким чином, якщо в межах області діапазон мінливості цього показника складає 183 мм, то в залежності від місцеположення діапазон збільшується до 602-712 мм.

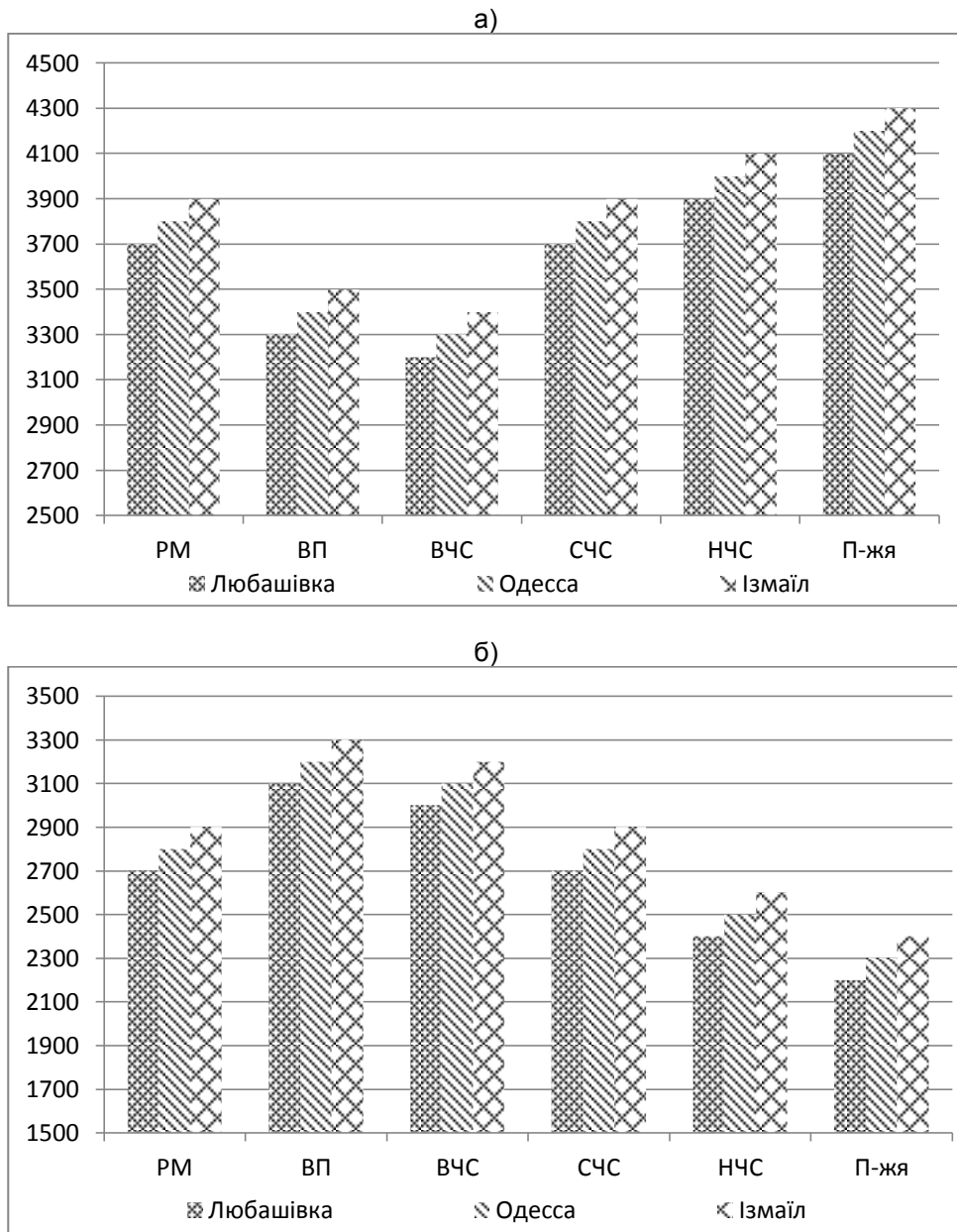


Рисунок 1 – Просторовий розподіл ресурсів тепла на різних елементах рельєфу в Одеській області. а) сума денних температур ( $\Sigma T_{дн}$ ), б) сума нічних температур ( $\Sigma T_{н}$ ). РМ – рівне місце, ВП вододільна поверхня, ВЧС – верхня частина схилів, СЧС – середня частина схилів, НЧС – нижня частина схилів, П-жя – підніжжя схилу.

За менших абсолютних величин випаровування і запасів продуктивної вологи у ґрунті закономірності їх просторового перерозподілу аналогічні перерозподілу випаровуваності (рис.2б і 2 в).

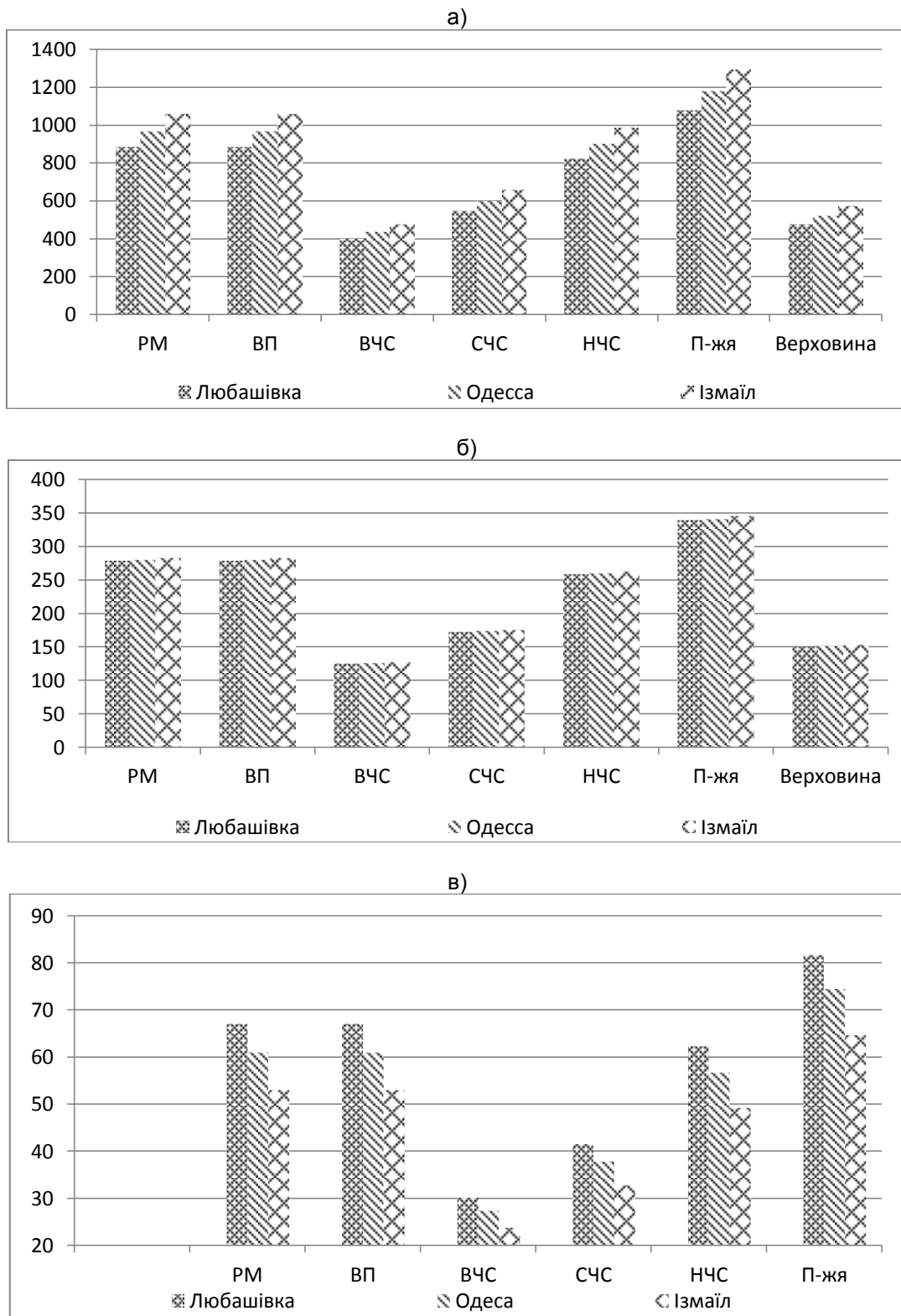


Рисунок 2 – Просторовий розподіл показників ресурсів вологи на різних елементах рельєфу Одеської області. а) Запаси вологи у ґрунті (W, мм), б) випаровуваність (E<sub>0</sub>, мм), в) випаровування (E, мм). Місцезона як на рис. 1

**Література:**

1. Мищенко З.А. Мезо - и микроклиматическая изменчивость теплового режима дня и ночи на территории СНД. // Метеорология и гидрология, 2002, №8. – С. 94-104.
2. Методи оцінки і районування мікрокліматичної мінливості радіаційно-теплових ресурсів України для оптимізації розміщення сільськогосподарських культур // Під ред. М.І. Кульбиди, З.А. Мищенко. – Київ: УкрГМЦ. - 2004. - С. 56-81.
3. Ляшенко Г.В. Агрокліматичне районування України за тепловими ресурсами дня і ночі з врахуванням мікроклімату // Науовий журнал Культура народів Причорномор'я. – Сімферополь. – 2005. - № 65. – С. 16-21

4. Романова Е.Н. Микроклиматическая изменчивость основных элементов климата. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 280 с.
5. Романова Е.Н., Мосолова Г.И., Береснева И.А. Микроклиматология и ее значение для сельского хозяйства. – Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – 245 с.

**Галина Ляшенко, Сергій Яремов, Олександр Вишневський, Валерія Шиндер**  
(Одеса, Україна)

### **ОЦІНКА РЕСУРСІВ ТЕПЛА І ВОЛОГИ В ВИНОГРАДАРСЬКИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ**

**Вступ.** Виноградарство, незважаючи на незначні площі, відноситься до важливої сільськогосподарської галузі України. Вважається, що перші виноградники в Північному Причорномор'ї пов'язані з переселенням греків в античні часи. На теперішній час основні виноградні насадження поширені в Україні в Степовій зоні і в Закарпатті. Загальна ж площа виноградників складає близько 50 тисяч га, що значно менше, ніж в 60-70-ті роки минулого століття [1]. Відзначають декілька причин зменшення виноградних насаджень, одна із яких пов'язана із зниженням врожайності винограду внаслідок несприятливих умов перезимівлі та посушливості.

Зважаючи на зміну клімату повстає завдання оцінки сучасних агрокліматичних умов в основних виноградарських регіонах і їх зміну у зв'язку із зміною клімату. Знання агрокліматичних ресурсів в майбутньому дозволить оцінити можливість розповсюдження виноградників в північному напрямку.

**Метою** даної роботи є оцінка ресурсів тепла і вологи стосовно оптимальності їх для винограду.

**Методи досліджень.** Оцінка ресурсів тепла і вологи виконувалася на основі інформації про термічний режим і режим зволоження в північностеповій (Запорізька область), середньостеповій (Одеська область) і Закарпатті. Виконувалися розрахунки сум температур за період з температурами вище 10 °С, кількості опадів і гідротермічного показника Селяніноваа (ГТК) як комплексного показника ресурсів вологи, а також середнього із абсолютних мінімумів температури повітря взимку як показника перезимівлі. Для розрахунків використовувалися дані агрокліматичного довідника по території України [2] і методичні матеріали для розрахунку агрокліматичних показників [3-5].

**Результати досліджень.** Аналіз динаміки середніх місячних температур повітря (рис.1а) показав, що загалом, термічний режим по регіонам України цілком задовільний для росту винограду. Проте аналіз річної динаміки мінімальних температур повітря (рис.1б) викликає певне занепокоєння, особливо в зимовий період. Так, повсюдно можливе зниження температур нижче -20 і -25 °С, так як такі температури в поточний період зумовлюють несприятливі умови перезимівлі винограду, критична температура вимерзання якого знаходиться на рівні мінус 20 – мінус 22, 5 °С. Особливо високі ризики відмічаються в Північностеповій підзоні України і в Закарпатті.

Кількість опадів по місяцям року знаходиться на рівні 30-60 мм в Північно- і Середньостеповій підзонах і до 60-90 мм – в Закарпатті (рис.2а). Кількість опадів в теплий період (період з температурами вище 10 °С) перевищує опади в холодний період (період з температурами нижче 10 °С) майже в два рази (рис.2б). Закономірність розподілу кількості опадів по території зберігається як в теплий і холодний період, та і в цілому за рік.

Викликає інтерес закономірність накопичення сум температур за теплий період по території. На початку теплої періоду суми температур по території майже не відрізняються. В квітні і червні вони становлять 198, 177 і 187 та 1284, 1265 і 1228 °С відповідно в Середньостеповій, Північностеповій і в Закарпатті. Починаючи з серпня інтенсивність накопичення сум температур змінюється і на кінець теплої періоду, який відмічається в другій декаді жовтня, ці суми вже становлять відповідно 3385, 3285 і 3095 °С (рис.3). Тобто на початку періоду різниця в накопичених сумах температур не перевищує 100 °С, то на кінець періоду різниця по регіонам досягає вже майже 300 °С. Така різниця накопичених сум температур зумовлює необхідність в розміщенні різних сортів винограду за їх вимогами до тепла.